

PROYECTO DE EJECUCIÓN

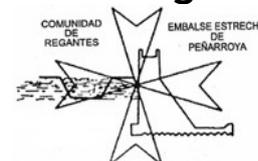
PROYECTO DE CONEXIÓN HIDRÁULICA DIRECTA DE LAS REDES DE RIEGO DE LAS BALSAS 1 Y 2 CON EL EMBALSE DE PEÑARROYA (CIUDAD REAL)

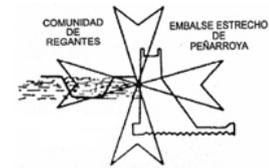
ANEJO N°25. Documentación ambiental

Consultoría:



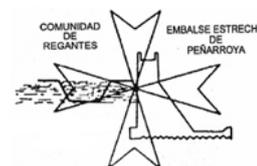
Comunidad de Regantes:



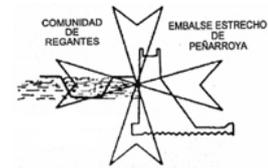


ÍNDICE

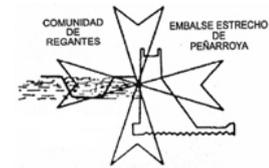
	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Antecedentes	6
1.2. Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental 7	7
2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	9
2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual	9
2.2. Objeto del proyecto.....	11
3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO	12
3.1. Consideraciones iniciales	12
3.2. Descripción de alternativas.....	13
3.2.1. Alternativa 0: No actuación	13
3.2.2. Alternativa 1: Turbinado en presa	13
3.2.3. Alternativa 2: Planta fotovoltaica	14
3.2.4. Alternativa 3: Conexión hidráulica directa de las balsas 1 y 2 de riego con el embalse de Peñarroya	15
3.3. Examen multicriterio de las alternativas.....	17
3.4. Justificación de la solución adoptada.....	21
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....	22
4.1. Definición y características del proyecto: Descripción de las obras	22
4.2. Residuos y otros elementos derivados de la actuación	23
5. INVENTARIO AMBIENTAL	24
5.1. Marco geográfico	24
5.1.1. Servicios urbanos.....	26
5.2. Clima	28
5.3. Calidad atmosférica	31
5.4. Geología y geomorfología.....	33
5.4.1. Relieve	33
5.4.2. Geología y geotecnia	35
5.4.3. Geomorfología	36
5.5. Hidrología.....	38
5.5.1. Masas de agua superficiales	38



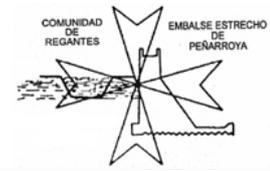
5.5.2.	Masas de agua subterráneas	40
5.6.	Suelo	42
5.6.1.	Usos del suelo	43
5.7.	Flora y vegetación	44
5.7.1.	Vegetación en la zona de estudio	46
5.7.2.	Hábitats de Interés Comunitario	46
5.8.	Fauna	47
5.8.1.	Fauna en la zona de estudio	48
5.9.	Paisaje	48
5.10.	Espacios naturales de la Red Natura 2000	49
5.10.1.	LIC Lagunas de Ruidera (ES 210017)	49
5.11.	Otros espacios naturales protegidos	50
5.11.1.	Área crítica y zona de dispersión del Águila Perdicera	50
5.11.2.	Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda	51
5.12.	Patrimonio cultural y arqueológico	53
5.13.	Medio socioeconómico	56
5.14.	Cambio climático	56
6.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	58
6.1.	Metodología	58
6.2.	Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales	60
6.2.1.	Alternativa 0: No actuación	60
6.2.2.	Alternativa 3: Conexión hidráulica directa	62
6.3.	Valoración global de los efectos	64
6.3.1.	Alternativa 0: No actuación	64
6.3.2.	Alternativa 3: Conexión hidráulica directa	64
7.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	67
7.1.	Consideraciones previas	67
7.2.	Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima	68
7.2.1.	Riesgo por variaciones extremas de temperatura	68
7.2.2.	Riesgo por precipitaciones extremas	71
7.2.3.	Riesgo de inundación de origen fluvial	72
7.2.4.	Riesgos por efectos sísmicos	74
7.2.5.	Riesgos de incendio forestal	76

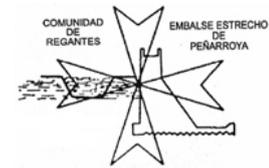


7.3.	Riesgo de accidentes graves.....	76
7.4.	Vulnerabilidad del proyecto	79
8.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	80
8.1.	Buenas prácticas de obra	80
8.1.1.	Responsabilidades.....	80
8.1.2.	Residuos	80
8.1.3.	Consumos	80
8.1.4.	Vertidos accidentales y seguridad laboral.....	81
8.1.5.	Emisiones y ruido.....	81
8.1.6.	Vegetación	81
8.1.7.	Polvo	82
8.1.8.	Factor humano.....	82
8.1.9.	Cruces subterráneos con cauces del DPH	82
8.1.10.	Cruces subterráneos con infraestructuras hidráulicas	83
8.1.11.	Cruces con servicios de la CCRR.....	83
8.1.12.	Cruces con carreteras y caminos.....	83
8.1.13.	Cruces con vías pecuarias	84
8.1.14.	Trazados paralelos y cruces con la RBMH	84
8.1.15.	Trazados sobre suelo rústico de especial protección del patrimonio cultural	84
8.2.	Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas	84
8.2.1.	Curso general: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA	85
8.2.2.	Curso específico: Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego.....	85
8.2.3.	Curso específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos.....	86
8.3.	Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica.....	87
8.4.	Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua.....	88
8.5.	Medidas para el control de los efectos sobre el suelo.....	88
8.6.	Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario.....	89
8.7.	Medidas para el control de los efectos sobre la fauna	89
8.8.	Medidas para el control de los efectos del ruido	90



8.9.	Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje	91
8.10.	Medidas para el control de los efectos sobre otros espacios protegidos 91	
8.11.	Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico	91
8.12.	Medidas para el control de residuos.....	92
8.13.	Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático.....	92
9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	92
9.1.	Objetivo del Plan de Vigilancia Ambiental.....	92
9.2.	Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental	93
9.2.1.	Fase previa a la construcción.....	95
9.2.2.	Fase de construcción	95
9.2.3.	Fase de explotación.....	95
9.3.	Seguimiento y control.....	95
9.4.	Informes.....	96
9.5.	Actividades específicas de seguimiento ambiental.....	97
9.5.1.	Fase previa a la construcción.....	97
9.5.2.	Fase de construcción	98
9.5.3.	Fase de explotación.....	122
9.5.4.	Seguimiento ambiental de la implantación de niales y refugios para aves, quirópteros e insectos.....	124
9.6.	Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental.....	125
10.	CONCLUSIONES	126
11.	EQUIPO REDACTOR.....	127
12.	BIBLIOGRAFÍA	127
12.1.	Normativa	127
12.2.	Otras fuentes consultadas.....	128
APÉNDICE 1. PLANOS		
APÉNDICE 2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS		
APÉNDICE 3. CONSULTAS A LOS ÓRGANOS COMPETENTES		
APÉNDICE 4. CERTIFICADO DE NO AFECCIÓN A RED NATURA 2000 EMITIDO POR LA D.G. DE MEDIO NATURAL Y BIODIVERSIDAD DE LA JCCM		
APÉNDICE 5. INFORME SOBRE EL PROYECTO EMITIDO POR LA D.G. DE ECONOMÍA CIRCULAR DE LA JCCM		





1. INTRODUCCIÓN

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA), 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 (PRTR).

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR) cuenta con una dotación de 563,000,000 € 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/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

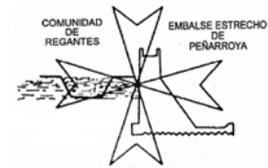
La Comunidad de Regantes (CCRR) del Pantano Estrecho de Peñarroya (Sociedad Cooperativa de Castilla-La Mancha) con CIF G13610357 y sede social en Calle Tejera 11, CP. 13710, Argamasilla de Alba (Ciudad Real), como promotor de este proyecto, encarga a HIDRALAB INGENIERÍA Y DESARROLLOS S.L., con CIF B13558507 y sede social en Avenida Camilo José Cela s/n, C.P. 13005, Ciudad Real (Ciudad Real), los estudios preliminares y la redacción de un proyecto orientado a la modernización del sistema de regadío actual. Su fin es eliminar en gran porcentaje la dependencia directa de los bombeos, y de los combustibles fósiles empleados para ponerlo en funcionamiento, que se necesitan para suministrar el agua de riego a los comuneros.

Este anejo recoge todos los posibles impactos que pueden surgir durante la ejecución del “Proyecto de conexión hidráulica directa de las redes de riego en la Comunidad de Regantes del Pantano Estrecho de Peñarroya (Ciudad Real)”, así como todas las medidas a realizar para evitar o reducir su impacto.

1.1. Antecedentes

La Comunidad de Regantes (CCRR) del Pantano Estrecho de Peñarroya, gestiona la zona regable oficial vinculada al aprovechamiento de las aguas reguladas por el embalse de Peñarroya (Ciudad Real), en la Confederación Hidrográfica del Guadiana. Dicha zona regable se encuentra en los términos municipales de Argamasilla de Alba, Tomelloso y Campo de Criptana, con una extensión de 7842 ha.

La CCRR realiza actualmente la distribución del agua de regadío a través de una red de tuberías con funcionamiento hidráulico a presión que, tomando agua desde 5 balsas, distribuyen el agua de riego a las parcelas mediante un sistema de bombeo en cada balsa que aporta presión suficiente para la aplicación del riego en cada parcela. En estas parcelas el consumo de agua se regula mediante hidrantes telecontrolados y telemididos. La alimentación de agua a las balsas se realiza mediante un sistema de canales hidráulicos que transportan el agua desde la presa de Peñarroya hasta las mismas, siendo necesaria la toma por succión de los canales para llenar las balsas.



Las características operativas y de funcionamiento del sistema actual de riego ponen de relieve la necesidad de buscar una alternativa que elimine la necesidad del uso de combustibles fósiles para la aplicación del riego en los cultivos.

Con el objetivo anterior, la CCRR encarga un proyecto, cuyas actuaciones se pueden enmarcar dentro de la figura de los Proyectos Prioritarios definidos en la Ley 5/2020, de 24 de julio, de Medidas Urgentes para la declaración de los Proyectos Prioritarios en Castilla-La Mancha, que ayude a la modernización del sistema de riego empleado en la actualidad persiguiendo con ello una mejor gestión de los recursos, el fomento de la economía circular y la fijación de la población al territorio de una amplia región de la Cuenca Alta del río Guadiana.

El proyecto, adherido al referido convenio con fecha de 10 de octubre de 2021, está incluido dentro de las “Obras de consolidación y mejora de los regadíos de la zona regable del Estrecho de Peñarroya (Ciudad Real)” habiendo sido declaradas de Interés General por la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social, donde en su artículo 78 dice expresamente:

“Artículo 78. Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego.

1. Se declaran de interés general las siguientes obras:

a) Obras de modernización y consolidación de regadíos:

Castilla-La Mancha:

Consolidación y mejora de regadíos en la zona regable del Estrecho de Peñarroya (Ciudad Real).

2. Las obras incluidas en este artículo llevarán implícitas las declaraciones siguientes:

a) La de utilidad pública a los efectos previstos en los artículos 9, 10 y 11 de la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa.

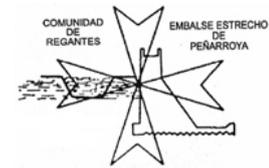
b) La de urgencia a los efectos de la ocupación de los bienes afectos a que se refiere el artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa.

3. Esta declaración de interés general permitirá las expropiaciones forzosas requeridas para dichas obras y la urgente ocupación de los bienes afectados.”

Estas obras fueron completamente definidas en el proyecto denominado “Proyecto de mejora y modernización de regadío del Canal Estrecho del Pantano de Peñarroya”. Dentro del proyecto de obras se incluye la realización de una serie de líneas eléctricas para alimentación de los equipos de bombeo y de las naves de servicio de los distintos sectores de riego.

1.2. Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

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



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

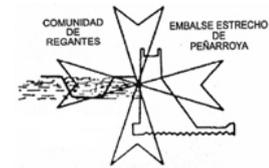
1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- 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.”

Al tratarse de una conducción de agua menor de 10 km, no se integra en los supuestos recogidos en los Anexos I y II de la citada Ley 21/2013, conforme a la modificación establecida en el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio. Sin embargo, el trazado de la conducción cruza Hábitats de Interés Comunitario (HIC), así como la Zona Núcleo de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda (RBMH), y resulta colindante con la ZEC Lagunas de Ruidera (ES4210017) y el Humedal Lagunas de Ruidera, incluido en la Lista RAMSAR, por lo que, de acuerdo con el apartado B del Anexo III de dicho RD 445/2023 el proyecto podría cumplir con los criterios generales 1 y 2 para sometimiento a evaluación ambiental simplificada de proyectos situados por debajo de los umbrales establecidos en el Anexo II:



1. *Proyectos en espacios protegidos Red Natura 2000, en espacios naturales protegidos, en humedales de importancia internacional (RAMSAR), en sitios naturales de la Lista de Patrimonio Mundial, en áreas o zonas protegidas por Convenios para la protección del medio marino del Atlántico Nordeste (OSPAR) o para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo o tampón de reservas de la Biosfera de la UNESCO. No se entienden incluidos los proyectos expresamente permitidos por la zonificación y normativa reguladora del espacio, así como los proyectos no susceptibles de causar efectos adversos apreciables, de acuerdo con el informe emitido por el órgano competente para la gestión de dicho espacio.*
2. *Proyectos solapados con elementos de infraestructura verde formalmente declarados por su papel como corredores o conectores ecológicos, áreas críticas de los planes de recuperación o conservación de especies amenazadas u otras áreas importantes para la conservación de especies en régimen de protección especial, hábitats de interés comunitario, que presenten un estado de conservación desfavorable en la unidad biogeográfica, o áreas declaradas por la autoridades competentes para la protección de especies objeto de pesca o marisqueo, excepto aquellos proyectos respecto de los que el órgano competente para la gestión del espacio informe que no son susceptibles de causar efectos adversos.*

En este caso particular, se cuenta con el Certificado de No Afección a Red Natura 2000 (Apéndice N° 4), emitido por el órgano competente en la gestión de los espacios naturales potencialmente afectados (la Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Comunidad de Castilla-La Mancha).

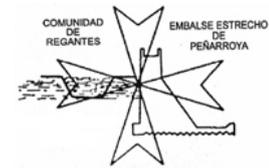
En base a lo anterior y el certificado de No Afección a Red Natura 2000, se encuentra justificado que este proyecto quede EXENTO de someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Lo anterior se afirma sin perjuicio de lo que dispongan las Administraciones competentes en su informe sobre el mismo, y en particular en este caso, el órgano sustantivo.

Se redacta, no obstante, el presente documento ambiental, como justificación de la ausencia de efectos adversos sobre el entorno, así como fundamento del cumplimiento de las exigencias establecidas por la normativa europea para todos los proyectos incluidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España.

2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

El ámbito de actuación del proyecto se circunscribe a los límites de la zona regable oficial del embalse de Peñarroya, que ocupa una superficie total de 7842 ha en tres términos municipales distintos, el de Argamasilla de Alba, Tomelloso y Campo de Criptana, en la provincia de Ciudad Real (Figura 1).



En concreto, se sitúa dentro del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50000 hoja 0762, definido por la retícula de coordenadas UTM ETRS89 484000 y 513000 longitud y 4317000 y 4335000 latitud en el Huso 30.

El sistema de distribución de agua actual en la CCRR se abastece del embalse de Peñarroya. Su presa, la presa de Peñarroya, se encuentra al sur de la zona regable y fue construida en 1959. Está formada por un cuerpo de hormigón-gravedad de 43 m de altura que junto con las cerradas del vaso permiten un embalse de 50.3 hm³ de capacidad. La concesión de aguas otorgada el 15 de junio de 1992 por la Dirección General de Calidad de las Aguas del Ministerio de Obras Públicas y Transportes a la CCRR es de un caudal continuo de 6270 l/s de aguas públicas superficiales del río Guadiana reguladas por este embalse, sin que pueda sobrepasarse el volumen anual de 7500 m³/ha. Cuando el nivel almacenado está por debajo de 16 hm³, no está permitido el riego para mantener la reserva de garantía del abastecimiento de agua a Tomelloso y Argamasilla de Alba sin que en estos casos la CCRR pueda exigir indemnización alguna a la propia Administración. Esta concesión estará vigente hasta el día 31 de diciembre de 2050, pudiendo obtenerse una nueva concesión para el mismo uso y destino tramitándola en su debido momento de acuerdo con lo establecido en los artículos y siguientes del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

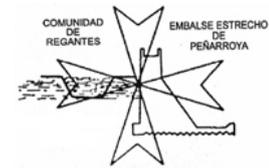
La zona regable mantiene una topografía con una pendiente suave, descendiente hacia la dirección norte, lo que supone unos desniveles entre el nivel del embalse y zona regable que puede oscilar desde 35 a 75 metros, en función de la posición concreta y el nivel en el embalse.

Desde esta presa comienza el canal hidráulico a cielo abierto que abastece de agua a la zona regable oficial, con una capacidad de transporte de 11 m³/s en un canal de sección trapezoidal con revestimiento de hormigón de unos 28 km de longitud. Desde él, se producen diversas bifurcaciones en otros de menor entidad que reparten el agua que llena a 5 balsas y distribuye el bombeado a través de los 340 km de conducciones de distribución de agua de PVC y PRFV (para DN mayores o iguales a 500 mm) en los 6 sectores de riego en los que se divide la zona regable oficial (Figura 1 y Figura 2). Cada sector de riego cuenta con uno o más colectores de distribución de mayor diámetro (vinculados a una presión nominal de 10 atm), que alimentan a ramales secundarios o terciarios, de diámetro progresivamente menor (que funcionan 6 atm de presión nominal).

La estructura parcelaria de la zona regable está compuesta por unas 5739 parcelas, lo que produce un tamaño medio de parcela de 1.3 ha, superando sólo el 2% de las parcelas la superficie de 8 ha.

Los cultivos que se desarrollan sobre la zona regable son herbáceos (cereales y hortalizas) y leñosos. El cultivo más importante es la vid, ocupando aproximadamente el 50% de la superficie regada anual, seguida de la cebada y el melón (entorno al 10% cada una) y cebolla y almendros (entorno al 6% cada uno).

Actualmente, son más de 6400 familias las que dependen directamente de la zona regable, ya sean como propietarios o como mano de obra directa que generan estas explotaciones. A esto hay que sumar toda la industria y servicios



auxiliares desarrollada entorno a ella, lo que estimativamente se valora en una población de más de 30000 personas ligadas a la zona regable.

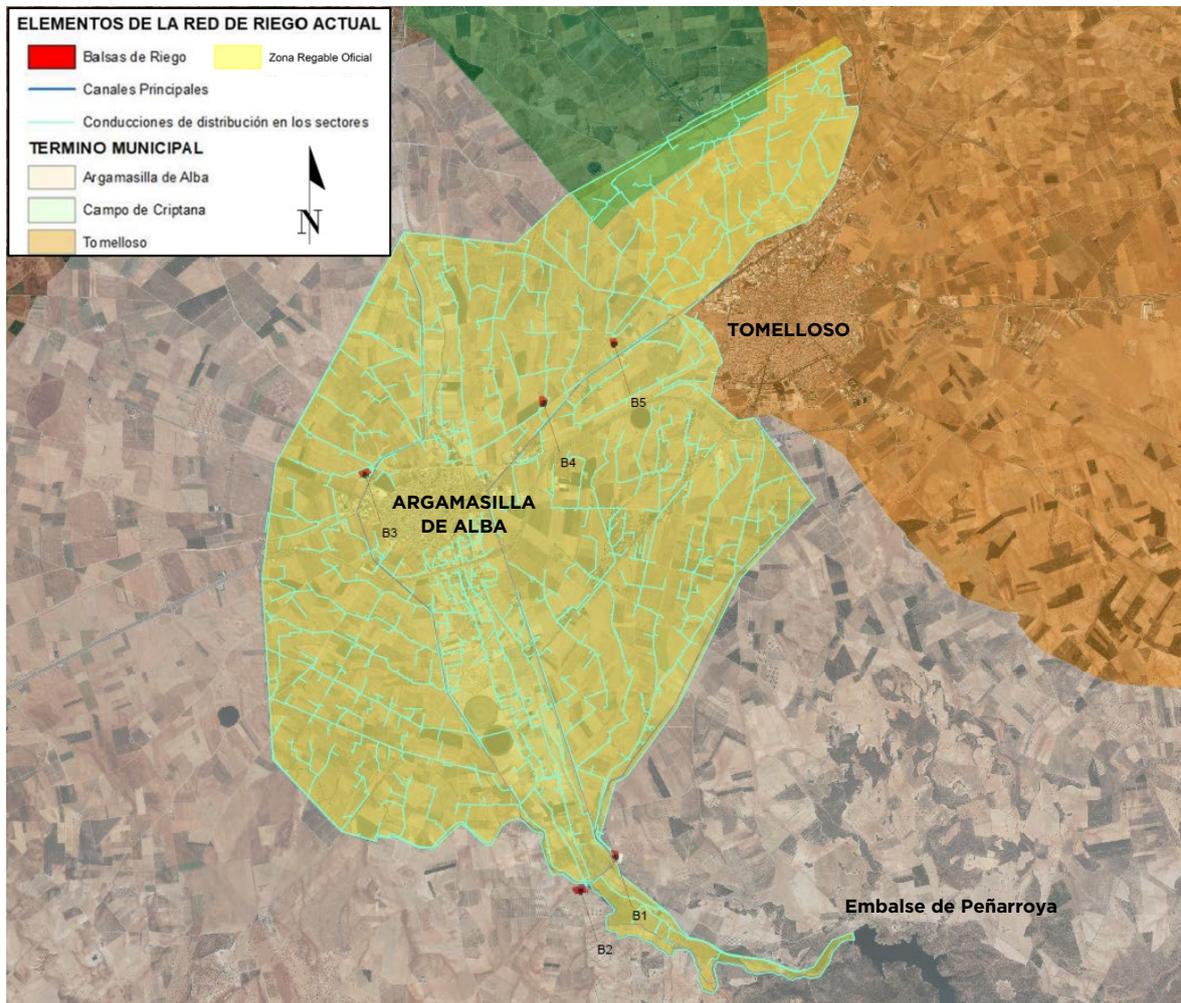


Figura 1. Emplazamiento de la conducción de conexión hidráulica.

2.2. Objeto del proyecto

El transporte del recurso hídrico mediante canales a cielo abierto y la necesidad de múltiples bombeos para llevar el agua a todos los puntos de demanda de riego, ponen de manifiesto la necesidad de modernizar la red de riego del Pantano Estrecho de Peñarroya aumentando su eficiencia en el aprovechamiento energético.

El alto coste económico que supone para la CCRR unos consumos medios anuales de energía suministrada desde la red, del orden de 5250 MWh/año, y los gastos de operación y mantenimiento de los equipos de bombeo disminuyen la rentabilidad de la actividad agrícola y desincentivan la misma con el impacto social y ambiental (1182 t CO₂e/año) que esto implica.

Por ello, es necesario implantar un sistema que permita eliminar casi por completo la necesidad de bombeos, o sustituya la energía eléctrica con origen en los combustibles fósiles que actualmente se usa para su funcionamiento por

una de origen renovable, aprovechando el salto hidráulico o implantando una planta fotovoltaica. Esto implica de manera automática un ahorro anual de los costes de energía en los que se incurre actualmente, además de una reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Esto ayuda a no acrecentar el efecto invernadero y el cambio climático, el cual cada vez incide en el reparto de las precipitaciones de forma más evidente, hecho que es más acusado en cuencas con déficit hídrico, como las de Levante y las del Sur, y en general en toda España.

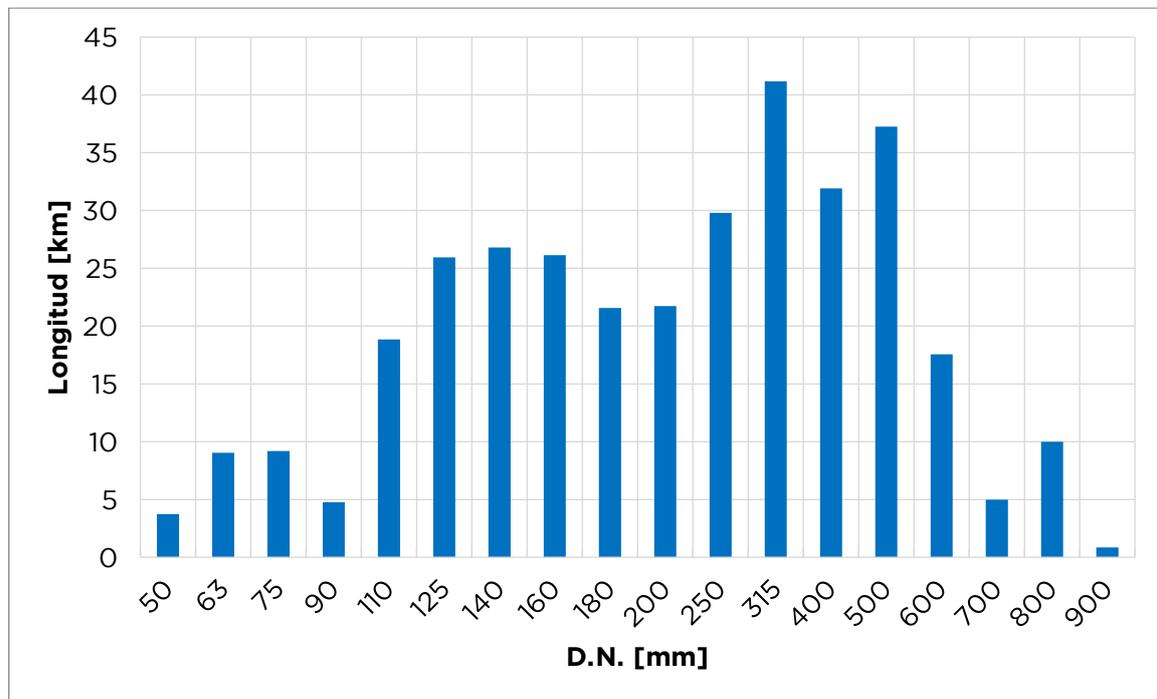


Figura 2. Distribución de longitud de tubería en función de su diámetro en la red de riego actual de la zona regable de Peñarroya.

La reducción en los costes de operación para el riego de los cultivos y la mejora de la eficiencia de la red de riego que se propone con este proyecto resultan clave para la modernización del sector agrícola en la región, para el impulso de un desarrollo sostenible de los cultivos mediante la transición ecológica, y para la fijación al territorio de los más de 30000 habitantes de distintos municipios que se beneficiarán de manera directa.

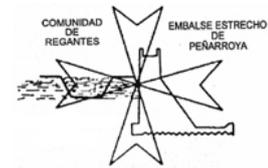
3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

3.1. 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.

3.2. Descripción de alternativas

3.2.1. Alternativa 0: No actuación

La alternativa 0 o de no actuación consiste en la distribución del agua de regadío mediante la infraestructura existente en la actualidad. Como se ha mencionado hasta ahora, se trata de una red de canales hidráulicos a cielo abierto revestidos de hormigón, que partiendo del embalse de Peñarroya, transportan el agua y llenan las 5 balsas mediante bombeo directo. El agua almacenada en las balsas es impulsada a cada parcela de regadío mediante sistemas de bombeo en cabecera de línea, que proporciona la presión suficiente para regar cada parcela a través de la red de tuberías de PVC y PRFV.

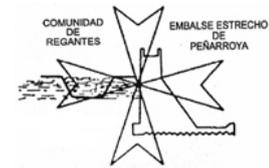
Esta alternativa no tendría ningún impacto sobre el entorno, manteniendo la situación actual, y por ello la problemática de unos consumos medios anuales de 5250 MWh/año de energía suministrada desde la red y una huella en emisiones de CO₂ de 1182 t CO₂e/año.

La ineficacia de la red de riego actual conlleva el mantenimiento de los problemas existentes hoy día, que prolongados en el tiempo sólo harían aumentar el efecto invernadero y el cambio climático, a parte de todos los efectos sinérgicos y acumulativos que conllevan para el medio ambiente.

3.2.2. Alternativa 1: Turbinado en presa

La alternativa 1 o de turbinado a pie de presa busca incorporar una nueva fuente de suministro de energía renovable para reducir la compra de energía desde la red.

Como se ha comentado previamente, la toma del agua de riego se produce desde la presa de Peñarroya, que tiene su nivel máximo normal en la cota 735 m.s.n.m., mientras que el canal de riego sale a cota aproximada 706 m.s.n.m. Esta diferencia de cota se traduce en energía hidráulica, que es actualmente disipada



en la alimentación del canal de riego mediante la válvula de chorro hueco allí instalada.

La instalación de una turbina a pie de presa permitiría aprovechar este salto que como máximo sería de 29 m.c.a., siendo en general inferior pues no todos los años se produce el llenado completo de la presa (el NMN se encuentra al borde del aliviadero), y en cualquier caso durante la campaña de riego se produce el vaciado progresivo de la misma.

Si se considera un salto medio a lo largo de una campaña de riego de 26 m.c.a., teniendo en cuenta una eficiencia combinada en la generación de la energía hidroeléctrica del 85% (turbina + generador), con una suelta de agua anual de 25 hm³/año, la energía generada sería de 1530 MWh/año. Esta energía es aproximadamente un 30 % de la energía total consumida (5250 MWh/año).

Para hacer uso de esta energía hidroeléctrica producida, además de la construcción de una central hidroeléctrica a pie de presa se requiere la construcción de una línea eléctrica en media tensión desde la balsa 2 hasta el pie de presa (6 km), que por motivos medioambientales tendría que ser soterrada. Esto implica un coste de inversión, parcialmente subvencionado.

Esta alternativa requiere que el consumo de agua para riego en la parcela se esté produciendo simultáneamente al llenado de las balsas a través de los canales. Sin embargo, con frecuencia esto no es así, dado que las balsas actúan como elemento de regulación. El llenado de las balsas se produce en un intervalo de caudales concretos, ligados a la capacidad de las bombas que llenan las balsas desde los canales. En la mayor parte del año, los caudales empleados para regar no coinciden con los caudales de llenado de las balsas, al ser muy variables, manteniéndose más altos en las puntas de mayor consumo durante la campaña y siendo claramente menores fuera del periodo principal de la campaña de riego.

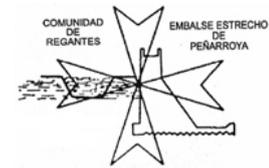
3.2.3. Alternativa 2: Planta fotovoltaica

En este caso la alternativa genera una nueva fuente de energía renovable a través de la producción de energía fotovoltaica, reduciendo así la necesidad de compra de energía eléctrica procedente de la red.

A diferencia de la alternativa anterior, no existe limitación de producción de energía si se dimensiona el tamaño de planta fotovoltaica adecuada, disponiendo de presupuesto y de superficie suficiente para su instalación.

El principal inconveniente de esta alternativa es la ausencia de flexibilidad en la producción de energía, que está supeditada a los ciclos diarios y anuales de radiación solar, afectado por las condiciones atmosféricas de carácter irregular.

Así mismo, las buenas prácticas de riego recomiendan durante el verano aplicar el riego durante las horas de menos soleamiento, o durante las noches. Esto es contrario a los momentos de mayor producción fotovoltaica, lo que implica la necesaria instalación de baterías que permitan regular esta falta de acoplamiento entre la producción y el consumo de energía. Ello supone un mayor coste de inversión y de mantenimiento, además de tratarse de unos requisitos de almacenamiento no convencionales.



No obstante, aunque se instalen baterías, para cubrir las necesidades de energía para el regadío, las curvas de producción energética a nivel mensual difieren bastante en forma a las curvas de demanda de energía. Esto produce que existe un elevado porcentaje de excedentes que no pueden ser aprovechados, reduciéndose la rentabilidad de la inversión.

Esta alternativa cuenta con la ventaja de que existe una línea eléctrica de media tensión propiedad de la comunidad de regantes que conecta todas las balsas excepto la balsa 3, que está alimentada de forma independiente desde otra subestación. Con esta línea eléctrica se aporta flexibilidad para la ubicación de las plantas fotovoltaicas.

Por otro lado, las plantas fotovoltaicas presentan una durabilidad limitada, estimada entorno a los 25 años, lo cual implica que las inversiones para este tipo de infraestructura tienen que ser recuperadas en periodos más cortos que en otras infraestructuras con mayor vida útil. Así mismo, se requieren labores de mantenimiento, conservación y reposición de elementos averiados de forma continua durante su explotación.

3.2.4. Alternativa 3: Conexión hidráulica directa de las balsas 1 y 2 de riego con el embalse de Peñarroya

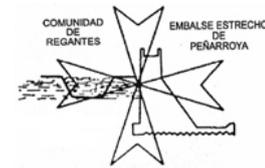
La alternativa 3 se plantea como una conexión hidráulica directa de la cabecera de los sectores de riego con el embalse de Peñarroya. El objetivo es aprovechar el nivel de energía hidráulica (potencial) disponible en el embalse directamente para producir el riego, sin transformaciones de energía eléctrica.

Esto tiene la ventaja de un aprovechamiento óptimo de la energía en el embalse dado que, a diferencia de otras alternativas, ya no intervienen los rendimientos de los procesos de transformación de energía, bien en los bombeos (75%), bien en la generación (acumulada $85\% \cdot 75\% = 64\%$). En este caso el rendimiento viene dado por las potenciales pérdidas hidráulicas a lo largo de la conducción hidráulica, que en las longitudes planteadas será de pocas unidades de metros de columna de agua, mayores en los sectores más alejados (del orden de 4 m.c.a./10 km), pero menores cuando menores sean los caudales circulantes.

Dada la mayor distancia a la que se encuentran las balsas 3, 4 y 5 de la presa, esta alternativa sólo se plantea para las balsas 1 y 2, que abastece a los sectores 1, y 2-6, respectivamente.

Las necesidades de cota manométrica en cabecera de línea de distribución para el riego de estos sectores (ver *Anejo 6*) demuestran que en función del nivel de agua almacenada en el embalse de Peñarroya (carrera de embalse habitual entre las cotas 730 y 735 m.s.n.m) y el mantenimiento de los filtros, los sectores 1 y 2 pueden no requerir bombeo para su funcionamiento, o mantener un bombeo residual. El sector 6, que riega parcelas a mayor cota, requiere de bombeo, pero se reduce a menos de la mitad la altura de bombeo requerida.

Esta alternativa presenta significativas ventajas respecto a las anteriores, pues además de disponer de una eficiencia superior (>90%, que sólo se alcanza para caudales máximos), producida por pérdidas hidráulicas, no está afectada



por el desacoplamiento entre la producción de energía y el consumo de agua. El embalse sirve de almacén del agua y su energía.

El mantenimiento de una conducción hidráulica es mucho menos exigente que la operación y el mantenimiento de un aprovechamiento hidroeléctrico o el de una planta fotovoltaica. Además, al situarse las balsas a una cota unos 15 m por debajo que el pie de la presa donde se instalaría la turbina en la alternativa 1, permite aprovechar todo el salto disponible en cabecera de líneas de distribución (45 m), que no es aprovechable por la central hidroeléctrica en pie de presa.

Este tipo de infraestructura presenta una vida útil superior a los 75 años, con muy poco mantenimiento, lo que le añade competitividad frente a la alternativa 2.

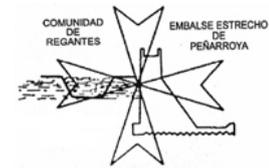
En relación con el ahorro de energía estimado, en los años de mayor consumo, el volumen de agua estimado que consumen los sectores 1, 2 y 6 es del orden (en base a las superficies) del 55% del total de la zona regable, lo que implica un volumen de 13.75 hm³. El salto de energía promedio aprovechado (con la carrera habitual del embalse) es de 41 m.c.a., y teniendo en cuenta una eficiencia promedio del 95%, supone un ahorro de energía hidráulica neta de 1487 MWh/año. Para compararlo con su equivalente en consumo de energía eléctrica hay que tener en cuenta la eficiencia media de los bombeos, que considerando un 75%, supone un ahorro de energía eléctrica de 1984 MWh/año, el 38% del consumo anual.

Por lo tanto, se trata de un ahorro superior al que se conseguiría con la alternativa 1, con importantes ventajas funcionales y de operación del conjunto.

Por otro lado, en relación con la alternativa 2, esta solución sería equivalente aproximadamente a la instalación de una planta fotovoltaica con una potencia de unos 4000 kWp (para abastecer la misma demanda de energía para riego en el mes de máximo consumo). Esto supone un coste aproximado con baterías de unos 8-10 M€ de inversión. Teniendo en cuenta que la vida útil se estima en 25 años, frente a los 75 años de una conducción hidráulica, la inversión equivalente en 75 años (sin contar mantenimiento y reposiciones) asciende a 24-30 M€, lo cual se encuentra por encima al coste de inversión de esta alternativa 3, que se valora en 18 M€. A lo que hay que sumar adicionalmente las importantes ventajas funcionales y de operación del conjunto.

Por otro ello, esta alternativa es más competitiva económicamente que la alternativa 2, mayor capacidad de reducción de energía que la alternativa 1 y a su vez presenta importantes ventajas funcionales sobre las alternativas 1 y 2.

A las ventajas indicadas de carácter económico y relativas al aprovechamiento de energías renovables, con mayor sostenibilidad medioambiental, reduciendo la huella de carbono y evitando un agravamiento del cambio climático, esta alternativa ofrece más beneficios. Al tratarse de una tubería enterrada y simple en su funcionamiento, con pocos elementos nuevos a mantener, compatible con las infraestructuras existentes, minimiza también los costes de construcción y mantenimiento y el impacto al medio ambiente, tanto desde el punto de vista paisajístico como el de afección a los diferentes espacios naturales e infraestructuras que existen.



3.3. Examen multicriterio de las alternativas

Tras la propuesta de alternativas presentada, se realiza un análisis multicriterio para la selección de la más ventajosa, el cual consiste en evaluar desde 4 puntos de vista (funcional, medioambiental, social y económico) las alternativas propuestas y compararlas, escogiendo finalmente la que mejores prestaciones ofrece.

Cada uno de estos enfoques está compuesto por una serie de consideraciones que se valoran de 0 a 10, siendo 0 la puntuación más desfavorable y 10 la más favorable según su incidencia. Esto es, cuanto mayor sea la puntuación, menor será el impacto negativo que la alternativa estudiada tiene sobre ella o, incluso positivo, si lo hubiera.

La solución adoptada será la que obtenga una mayor puntuación después de ponderar cada uno de los factores por los pesos relativos establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Factores y pesos relativos considerados para el análisis de alternativas.

FACTORES	PESO RELATIVO [%]
Funcionales	30.0
Medioambientales	40.0
Económicos	20.0
Sociales	10.0
TOTAL	100.0

Los factores funcionales se centran en la operatividad la zona regable tras la actuación de eficiencia energética. Se valora la facilidad de explotación y la flexibilidad para adaptarse a las necesidades de riego.

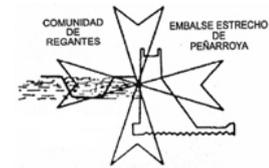
Las consideraciones medioambientales estudian la compatibilidad de cada propuesta en el medio ambiente durante todas las fases del proyecto. Tendrán en cuenta el impacto en el paisaje, y la afección a cultivos, propiedades, espacios naturales y al Dominio Público Hidráulico, penalizándose las soluciones que perturben el campo visual así como los usos del suelo, fauna, flora e incluso las infraestructuras ya existentes. Por otra parte, se valorará positivamente las que ayuden a no acrecentar el cambio climático y ni el efecto invernadero, a través de la reducción de emisión de CO₂e.

En los factores económico se valora la rentabilidad, contabilizando la posibilidad de cubrir con energías renovables el mayor porcentaje del consumo energético, así como los costes durante todas las fases de proyecto: construcción, explotación y mantenimiento o conservación de las infraestructuras.

Dentro de los factores sociales se considera la modernización del sector agrícola, en términos de mejora de rentas y fijación de habitantes. Cuanto más contribuyan a ellos, mayor puntuación se le asignará.

La asignación de puntuaciones a las diferentes alternativas y su respectiva ponderación queda recogida en la Tabla 2.

En relación con los factores funcionales, se valora con mayor puntuación la alternativa 3, al resultar de mayor facilidad de explotación, y no requerir la



operación de una nueva planta de generación de energía. Así mismo, aporta completa flexibilidad para adaptarse a las necesidades de riego. La alternativa 1 se considera peor que la alternativa 2, porque generalmente no está totalmente acoplado el llenado de las balsas (salida de agua de la presa) con el riego (salida de agua de las balsas), de modo que para no producir ineficiencias obligaría a organizar con mayores restricciones los periodos de riego. Por otro lado, la alternativa 0 supondría continuar con la misma operación que actualmente, muy condicionada por los tramos de tarifas eléctricas.

Desde el punto de vista de factores medioambientales, el impacto paisajístico y hacia el entorno de las nuevas infraestructuras, las afecciones durante la construcción, y la sostenibilidad de los recursos a emplear durante la vida útil de las actuaciones (sin tener en cuenta las emisiones de CO₂) y los residuos que genera son mínimos en el caso de la alternativa 0. Si bien la huella de carbono no se reduce con esta alternativa.

Desde el punto de vista del impacto paisajístico, la peor alternativa es la construcción de un parque fotovoltaico, mientras que las alternativas 1 y 3 son similares, con mayor afección de la alternativa 3 por las arquetas a construir a lo largo de la traza.

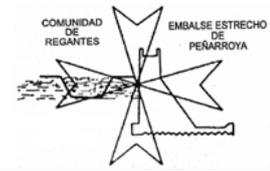
En relación con las afecciones durante la construcción, la que provoca mayores afecciones es la alternativa 3, seguida de la 2, por las extensiones de las zonas sobre las que se requiere actuar.

En término de la sostenibilidad de los recursos a emplear durante la vida útil, la que peor puntuación presenta es la alternativa 2, por requerir reposición de equipos no totalmente reutilizables o reciclables, al contrario de lo que sucede con la alternativa 1 y 3.

En lo relativo a la huella de carbono, las alternativas 2 y 3 producen la misma reducción de la huella de carbono, mientras que la alternativa 1 es inferior. En particular, la alternativa de la planta fotovoltaica podría producir una reducción aun mayor, con una planta de mayor potencia, pero se ha considerado aquella equivalente a la alternativa 3 (de otro modo sus costes e impactos serían aún mayores).

Teniendo en cuenta a los costes de construcción, las alternativas 2 y 3 son las de mayor coste, considerando para ambas las inversiones necesarias para mantener en servicio durante 75 años. En cuanto a los costes de operación y mantenimiento, la alternativa 0, seguida de la alternativa 2 es la que mayores costes presenta, esta última por los costes de reposición de elementos. Y la que menores costes de operación y mantenimiento presenta es la alternativa 3, muy próxima a la alternativa 1.

En relación con la rentabilidad, reduciendo a lo largo de su vida útil los costes del agua de riego, y favoreciendo con ello el desarrollo de la actividad agrícola y la socio-economía de la zona, las alternativas 2 y 3 son las que mejor puntuación presentan, siendo la de peor puntuación la alternativa 0, que mantiene la situación actual.



Las puntuaciones obtenidas demuestran que la alternativa óptima para el objetivo de mejorar la eficiencia energética es la **Alternativa 3: Conexión hidráulica directa de las balsas 1 y 2 de riego con el embalse de Peñarroya.**

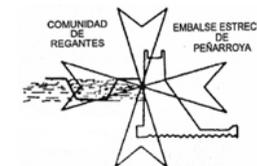
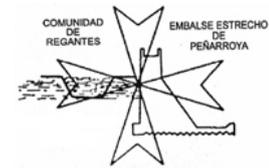


Tabla 2. Análisis multicriterio.

FACTORES	PESO RELATIVO [%]	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Operatividad	30	0	6	7	10
Impacto paisajístico	10.0	10	9	0	8
Afecciones	10.0	10	8	2	0
Sostenibilidad	5.0	10	7	0	7
Huella de carbono	15.0	0	8	10	10
Costes de construcción	10.0	10	8	0	5
Costes de operación y mantenimiento	10.0	0	8	4	10
Rentabilidad	10.0	0	7	10	10
TOTAL	100.0	3.50	7.35	5.20	8.15



3.4. Justificación de la solución adoptada

La solución adoptada, la alternativa 3, es la más sostenible y eficaz ya que contribuye al desarrollo social, el crecimiento económico y respeta el medio ambiente. La modernización del sistema de riego mejora la gestión de los recursos, contribuye al uso de energía renovables, fomenta la economía circular y la fijación de la población al territorio. Estas ventajas, económicas y energéticas, se hacen más evidentes cuando se combinan con las constructivas: materiales seguros con prolongada vida útil, que permiten un montaje rápido y que se adaptan al trazado de la conducción.

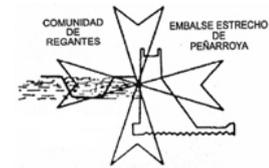
Una solución simple y funcional que mejora rendimientos y disminuye el impacto ambiental, lo que hacen intrínsecamente económico su construcción, explotación y mantenimiento.

El trazado de la conducción en tubería a presión viene condicionado por la altimetría, la geología-geotecnia, la arqueología, el medio ambiente, las propiedades e infraestructuras y la inundabilidad de esta zona (ver *Anejo 6*). Teniendo todos ellos en cuenta, solamente es posible un trazado compatible con las restricciones que se producen en la primera mitad de la zona de actuación (zona este) y en el entorno de las balsas. Se trata de un trazado por la margen izquierda, que transita próximo al canal de Peñarroya, situándose al sur del mismo en la zona más próxima a la salida de presa, para así evitar la afección a la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera y el tránsito a lo largo de suelo blandos. Posteriormente cruza bajo el canal de Peñarroya, situándose a partir de ese punto al norte del mismo, para ser compatible con las restricciones altimétricas, y evitar el trazado sobre estratos rocosos que afloran en superficie.

Hasta llegar a la zona de la Motilla de Retamar, el trazado se continua próximo al canal de Peñarroya, sobre suelos estrechos, evitando afecciones medioambientales, suelos blandos con niveles freáticos vinculados con el nivel del río, y la zona susceptible de sufrir inundaciones hasta 500 años de periodo de retorno. A su vez el trazado se hace compatible con la conservación del patrimonio arqueológico. Sólo en la zona más próxima a la Motilla de Retamar, el trazado debe atravesar el macizo rocoso, inevitablemente para entrar en suelo blandos con afección del nivel freático y aproximarse a la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera.

Esto se realiza sobre la conducción principal (desde presa hasta la bifurcación hacia las balsas) combinando una secuencia de acuerdos curvos con radios preferentemente de 300 m, admitiéndose rápidos de 180 m. Ninguno de ellos requiere piezas especiales, requiriendo el segundo tramo de tubería de la mitad de longitud. Existe un tramo especial en curva, con un radio de 90 m, que resulta inevitable para mantener el trazado dentro de los objetivos buscados.

Así mismo, para cumplir las restricciones de no situar la tubería en zona de alcance del nivel freático, y disminuir en la medida de lo posible la excavación en roca, se requiere ejecutar parte de este primer tramo de la conducción principal semienterrada, con una cubrición superior en terraplén, de modo que la tubería no queda a suficiente profundidad bajo el terreno actual para tener una altura de relleno mínima de tierras de un metro, siendo necesario para alcanzar esta condición de protección de la tubería el desarrollo de un terraplén sobre la



tubería, que la proteja y la confine, como se analiza en otros anejos. Esta zona de pequeño terraplén se sitúa en tramos próximos y adosados al canal de Peñarroya, y fuera de la zona inundable.

En la segunda mitad de la conducción principal, los condicionantes dejan una balda de mayor anchura, adoptándose el trazado más directo, el definido por dos tramos rectos, que busca evitar aproximarse al río Guadiana. De esta forma se optimiza el trazado por criterios económicos y funcionales (reducción de pérdidas hidráulicas), y esto se considera suficiente cuando el discurrir de la conducción se produce por parcelas con cultivos de temporada, donde la afección será localizada en el tiempo durante la construcción del tramo.

En el entorno de las balsas, la conducción principal se bifurca hacia la balsa 2 (al suroeste) y hacia la balsa 1 (al noreste). Estos ramales se localizan paralelos a la infraestructura existente del canal de la margen derecha y de camino de servicio, bordeando la parcela de viñedo donde se han catalogado restos arqueológicos. El cruce bajo el río Guadiana se realiza frente al punto de conexión con las tuberías de salida de la balsa 1, zona donde el río Guadiana ya presente nulo o escaso caudal (por ser un río colgado) y no existe vegetación en las márgenes.

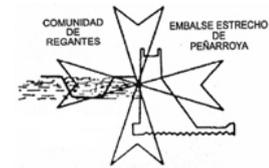
Por otro lado, sobre el ramal que se dirige hacia la balsa 2 se localiza el subramal de la conducción que alimenta a la derivación de caudales hacia los canales de la margen derecha e izquierda. Esto se produce mediante elementos de pérdida de carga hidráulica, para la rotura de carga, mediante un canal paralelo al cuenco amortiguador y repartidor existente, incorporando a esta infraestructura el caudal, una vez producida la disipada el exceso de energía hidráulica.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

4.1. Definición y características del proyecto: Descripción de las obras

La solución a la problemática planteada por el promotor del proyecto pasa por la construcción de una conducción de unos 6 km de longitud con diámetros comprendidos entre los 600 y los 2200 mm, la cual se encuentra siempre enterrada bajo espaldón o en trinchera de no más de 4.0 m de profundidad (salvando los casos especiales donde el relieve del terreno u otros servicios enterrados se impongan obligando a la conducción a ir a mayor profundidad) con el fin de evitar que la tubería no alcance el nivel freático, disminuir, en la medida posible, la excavación en roca y garantizar el relleno de tierras mínimo (1 m) de protección y confinamiento de la tubería.

Está fabricada con acero, un material seguro de prolongada vida útil que permite un montaje rápido y adaptado a la afección de las parcelas con cultivos de temporada, además de ajustarse a las restricciones del trazado comentadas anteriormente. Los diferentes tramos de tubería se unen mediante soldadura helicoidal realizada entre sus extremos abocardados esféricos. Este tipo de unión



permite admitir desviaciones angulares entre tubos de entre 6° y 10°, lo que conlleva a curvaturas de hasta 180 m en la conducción de DN 2200 mm.

No obstante, a lo largo del trazado son necesarias piezas especiales construidas en calderería con acero al carbono S275JR con sus correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado.

La conducción se instala en una zanja, enterrada o semienterrada, de anchura de fondo el diámetro nominal más un resguardo de 70 cm a ambos lados del tubo, para garantizar la correcta compactación de los riñones. Sus taludes se adaptan a los materiales del terreno existente, siendo el más típico 3H:4V. En el caso semienterrado, los taludes de los espaldones tienen una pendiente 3H:2V.

La tubería se asienta sobre una cama de arena de 20 cm de espesor con un ángulo de 120°. Sobre ella y hasta 30 cm por encima de su generatriz superior, se extiende el relleno de protección, siendo el resto relleno superior.

A excepción del material granular que constituye la cama de arena, el cual es procedente de préstamos, el resto de los rellenos proceden de los terrenos extraídos de las propias excavaciones, los cuales son clasificados, separados y acopiados según las características exigidas. El material excavado se acopia, por lo general, a ambos lados de la zanja, pero en aquellos tramos donde no hay espacio se transporta hasta las zonas extras para el acopio diseñadas para tal fin.

El acceso a la zona obras se realiza por el camino de servicio paralelo al canal de Peñarroya. Cuando no sea posible, se habilitarán caminos de obra que garanticen el acceso a los tajos con pendientes inferiores al 20% y afecten lo mínimo a los cultivos cercanos al trazado.

4.2. Residuos y otros elementos derivados de la actuación

La mayor parte de los residuos previsiblemente generados en la obra, son susceptibles de ser reutilizados en la misma obra.

Tanto los materiales procedentes de la propia excavación como las demoliciones de elementos en desuso (acequias, edificio del guarda), necesarias por interferir con el trazado, son reutilizados. Los primeros, como rellenos de las zanjas y los segundos, junto con los restos de mezclas bituminosas, para restaurar y estabilizar caminos. Las rocas extraídas también se reutilizan como capa superficial y de protección de los espaldones, donde el trazado de la tubería es semienterrado. Incluso la tierra vegetal y los árboles talados y triturados se extienden como capa superficial una vez acabado el tajo.

En la Tabla 3, se resumen los residuos que no están previstos reutilizarlos en esta obra. Éstos serán entregados a un Gestor de Residuos de la Construcción, no realizándose pues ninguna actividad de eliminación directa en obra. Entre ellos se encuentran residuos procedentes de la puesta en obra de los hormigones, mezclas bituminosas, aceros laminados, aceros corrugados y cables. El resto corresponden a restos de embalajes y palets.

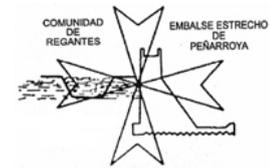


Tabla 3. Volúmenes y destino de los residuos de construcción y demolición.

Tipología de residuo		Cantidad [m ³]	Destino
15 01 01	Envases de papel y cartón	80.00	Vertedero
17 01 01	Hormigones	1271.65	Escolleras y restauración de caminos
		43.59	Gestor autorizado
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	160.51	Escolleras y restauración de caminos
17 02 01	Madera	3548.00	Cobertura sobre el suelo
		40.00	Subcontratista
17 02 03	Plástico	20.00	Gestor autorizado
17 03 02	Mezclas bituminosas	125.05	Restauración de caminos
		0.63	Vertedero
17 04 05	Hierro y acero	0.05	Gestor autorizado
17 04 11	Cables	2.32	Gestor autorizado
17 05 04	Tierra y piedras	50950.57	Rellenos y escolleras

5. INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de la definición de los elementos que forman parte del medio ambiente del lugar de actuación es la de identificar el estado de referencia o preoperacional de los factores que lo integran: clima, geología y geomorfología, hidrología, flora, fauna, paisaje, patrimonio, etc. Esto ayudará a identificar las unidades paisajísticas o ambientales básicas para valorar de forma integral su estado inicial e identificar de forma clara las acciones, impactos y efectos del proyecto en su entorno durante todo el ciclo de vida útil del proyecto.

5.1. Marco geográfico

La conducción hidráulica comienza en la obra de salida del embalse de Peñarroya, que actualmente alimenta el canal del mismo nombre, y discurre hacia aguas abajo atravesando suelo rústico en su mayoría de parcelas en regadío.

El diseño de su trazado se plantea enterrado bajo el trazado original de antiguas acequias y canales de riego actualmente en desuso, lo que minimiza los impactos al mosaico agrícola y, además, se garantiza el buen acceso a todos los puntos de la traza mediante el uso de caminos rurales de titularidad pública.

La comunicación de la zona de trabajos con el resto del territorio se articula alrededor de infraestructuras de transporte por carretera tanto de titularidad estatal (N-310 y A-43) como de titularidad de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (CM-3109, CM-3115, CM-3113) presentes y fácilmente accesibles desde el pueblo de Argamasilla de Alba (Figura 3).

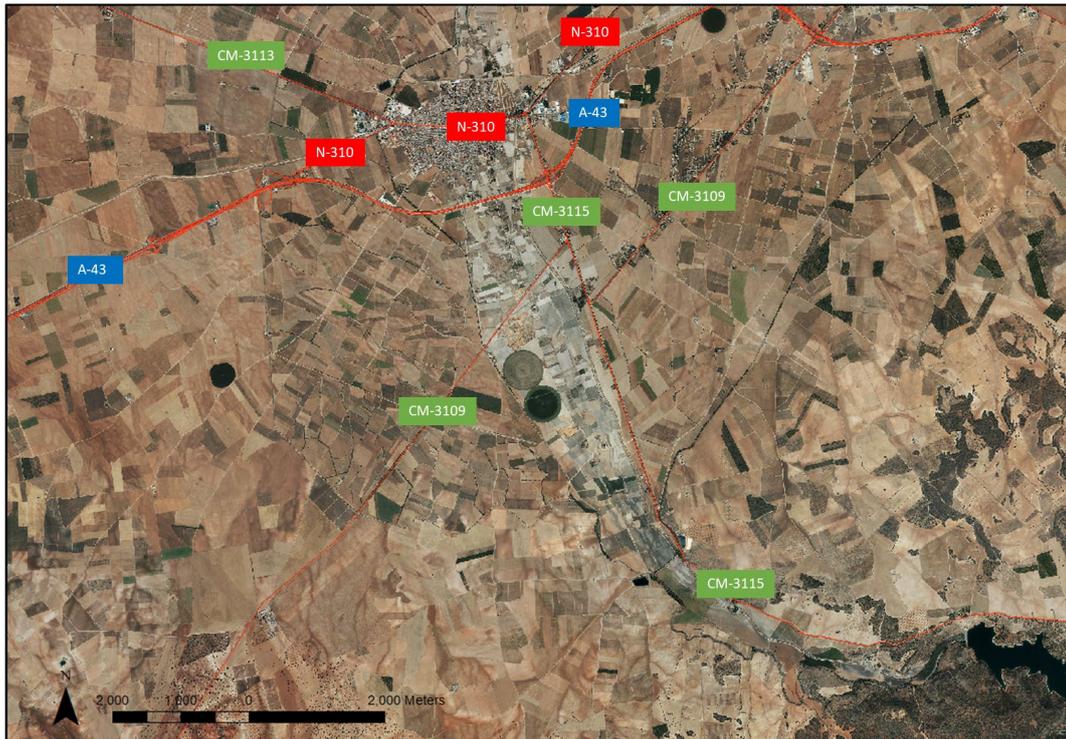


Figura 3. Carreteras principales.

Así mismo, se puede distinguir un complejo entramado de caminos de titularidad pública y con ancho suficiente para permitir el tránsito de la maquinaria agrícola e incluso maquinaria propia de actividades constructivas. Entre ellos destacan las cinco son las vías pecuarias, las tres veredas, el cordel y la Cañada Real de Cuenca (Figura 4). Todas estas vías pecuarias poseen un estado preoperacional bueno, puesto que aún siguen en uso y, además, se están dedicando esfuerzos al amojonamiento y deslinde de aquéllas que aún no habían sido desafectadas.

Por último, también se debe destacar una vía de comunicación, en este caso de tipo recreativa, en el que se ha convertido el antiguo ferrocarril de Cinco Casas a Tomelloso al haber quedado reconvertido, tras su desmantelamiento, en vía verde.



Figura 4. Vías pecuarias presentes en la zona de proyecto. Fuente: IMOVIP.

5.1.1. Servicios urbanos

Respecto a los servicios urbanos, en la zona de proyecto se encuentran varias conducciones de abastecimiento de agua potable. No obstante, éstas no se verán afectadas. En concreto, existen:

- **Conducciones de transporte desde el embalse hasta el depósito municipal:** Se trata de dos conducciones, de las que no se conoce su diámetro, y cuyo trazado aproximado se muestra en la Figura 5:

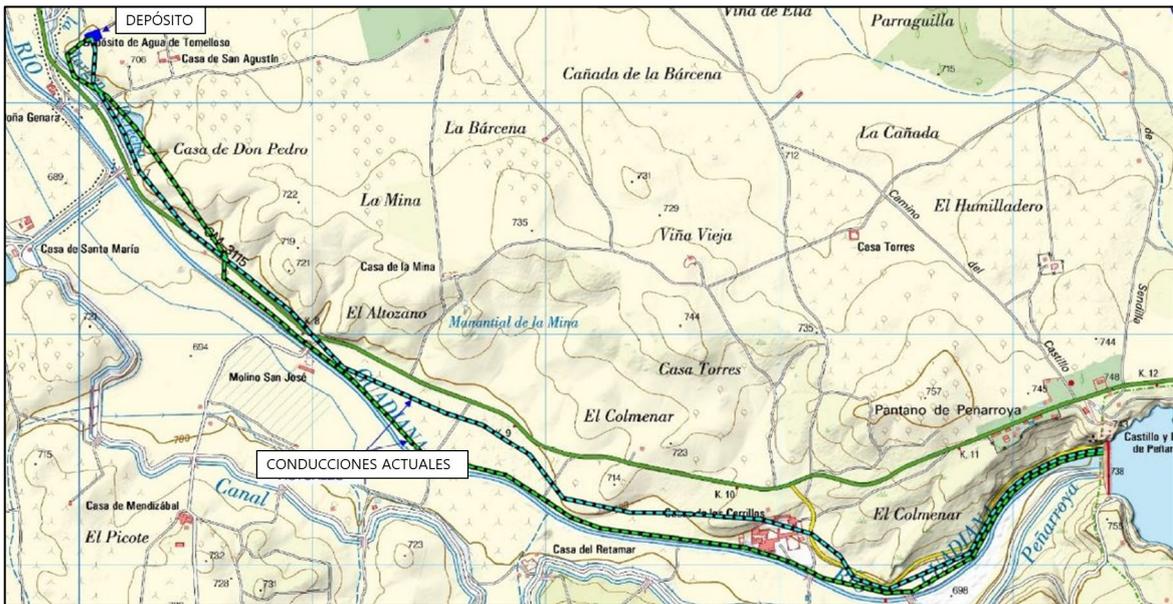


Figura 5. Conducciones de agua potable. Tramo presa-depósito. Fuente: Ayuntamiento de Argamasilla de Alba.

- **Conducciones de transporte a población:** Del depósito parten 3 conducciones de reparto (Figura 6) a los núcleos de Argamasilla de Alba (2) y Tomelloso (1).

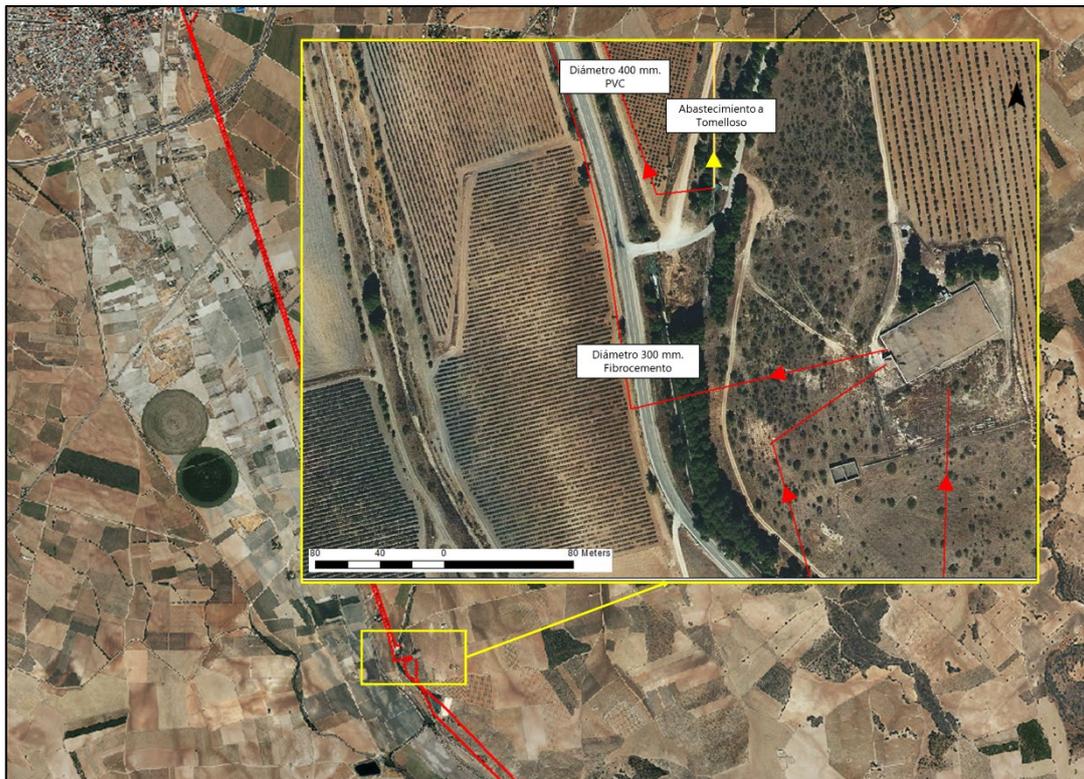
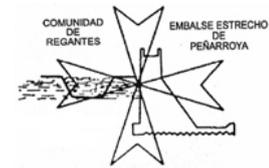


Figura 6. Conducciones de abastecimiento de agua potable desde el depósito a las poblaciones. Fuente: Ayuntamiento de Argamasilla de Alba.



5.2. Clima

Argamasilla de Alba se sitúa en la provincia de Ciudad Real, a 82 km por la autovía de titularidad estatal, A-43, de la capital de la provincia. Se encuentra a una altitud de 673 m sobre el nivel del mar. Su clima es de estepa local (típico de la estepa manchega).

La caracterización del marco climático del entorno ha sido elaborada con los datos de los últimos 21 años (2001-2021) obtenidos del SiAR (Sistema de información Agroclimática para el Regadío), perteneciente a la Subdirección General de Regadíos e Infraestructuras Rurales del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, concretamente de la estación agrometeorológica existente en Argamasilla de Alba. En la Tabla 4 se indican para cada mes:

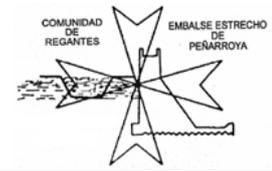
- Media mensual de la temperatura máxima diaria (T_{máx}) en °C.
- Media mensual de la temperatura mínima diaria (T_{mín}) en °C.
- Media mensual de la temperatura media diaria (T_{med}) en °C.
- Precipitación total mensual (Prec) en mm.
- Media mensual de la evapotranspiración potencial diaria (ETP) en mm.
- Media mensual de la humedad relativa máxima diaria (H_{máx}) en %.
- Media mensual de la humedad relativa mínima diaria (H_{mín}) en %.
- Media mensual de la humedad relativa media diaria (H_{med}) en %.
- Media mensual de la velocidad del viento máxima diaria (V_{máx}) en m/s.
- Media mensual de la velocidad del viento media diaria (V_{med}) en m/s.
- Media mensual de la radiación diaria (Rad) en MJ/m².

Los meses más calurosos y con mayor radiación son los meses centrales del verano, julio y agosto, con temperaturas medias y radiaciones que pueden llegar a superar los 25 °C y 25 MJ/m². Sin embargo, las mínimas temperaturas y radiaciones se suelen alcanzar en los meses de diciembre y enero con medias de unos 5 °C y 8 MJ/m² (Figura 7). La temperatura media anual oscila entre los 15 °C.

En cuanto a las precipitaciones, éstas son mínimas en los meses más calurosos de verano, estando por debajo de los 10 mm de media. Por el contrario, en estos meses se producen las mayores evapotranspiraciones que oscilan entorno a los 200 mm mensuales y las menores humedades relativas mínimas, las cuales no llegan al 10%. En los meses más fríos se registran las menores evapotranspiraciones, las cuales apenas superan los 25 mm de media, creciendo la humedad relativa mínima del ambiente hasta más del 30%. Los meses más lluviosos son los de primavera y otoño con precipitaciones medias mensuales que pueden alcanzar los 50 mm (Figura 7).

En Argamasilla de Alba, la velocidad media del viento se mantiene prácticamente igual a lo largo de todo el año (alrededor de 1.7 m/s). El mes de marzo es el más ventoso, produciéndose rachas de más de 12 m/s.

El mes con más horas de sol diarias es julio con una media casi 13.05 h de sol, y el mes con menos es enero con un promedio de 5.54 h de sol al día. Se cuentan alrededor de 3330.21 h de sol durante todo el año. En promedio, hay 109.32 h de sol al mes.



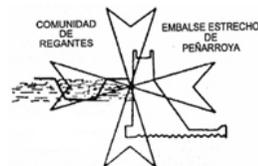


Tabla 4. Marco climático de Argamasilla de Alba. Fuente: SiAR.

Mes	Tmáx [°C]	Tmín [°C]	Tmed [°C]	Prec [mm]	ETP [mm]	Hmáx [%]	Hmín [%]	Hmed [%]	Vmáx [m/s]	Vmed [m/s]	Rad [MJ/m ²]
Enero	16.8	-6.3	5.0	30.3	30.4	97.8	28.6	80.3	10.0	1.7	8.2
Febrero	19.5	-4.8	6.6	31.1	45.7	97.3	20.1	72.4	10.4	1.9	11.7
Marzo	24.4	-3.1	9.7	47.4	82.2	96.6	16.2	65.5	12.1	2.1	16.2
Abril	26.6	0.4	12.7	49.1	108.6	96.1	16.6	63.5	10.0	1.9	20.7
Mayo	33.1	3.6	17.2	42.2	150.9	95.5	13.0	54.4	10.5	1.7	24.7
Junio	38.1	8.2	23.2	16.7	190.3	93.4	9.7	41.3	9.4	1.7	27.9
Julio	39.7	11.7	26.6	4.3	213.7	84.9	8.6	31.5	10.0	1.6	28.6
Agosto	39.7	11.6	26.0	8.9	189.3	91.2	8.5	35.8	9.7	1.6	25.3
Septiembre	35.0	7.5	21.0	21.2	129.6	95.2	12.2	49.8	9.3	1.6	19.7
Octubre	29.9	2.8	15.6	38.7	79.4	96.5	14.9	63.5	9.2	1.6	13.8
Noviembre	21.7	-2.3	8.9	44.8	38.9	97.2	27.2	76.0	9.6	1.6	9.1
Diciembre	16.9	-5.5	5.7	40.2	26.8	97.9	31.2	81.6	9.9	1.6	7.4

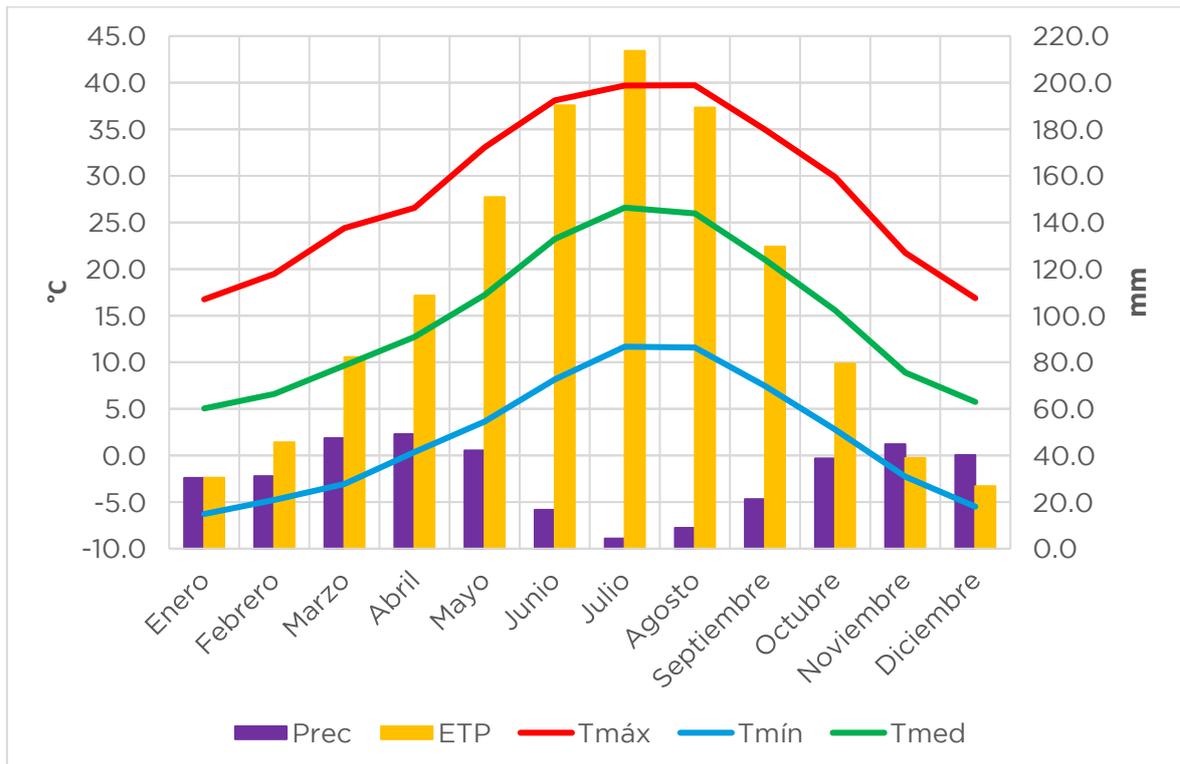


Figura 7. Climograma de Argamasilla de Alba. Fuente de los datos: SiAR.

El periodo de cultivo en Argamasilla de Alba normalmente dura 8 meses (244 días), desde aproximadamente el 22 de marzo hasta aproximadamente el 20 de noviembre, rara vez comienza antes del 20 de febrero o después del 20 de abril y rara vez se termina antes del 28 de octubre o después del 17 de diciembre.

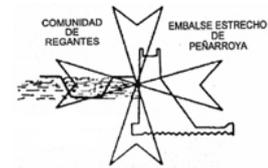
5.3. Calidad atmosférica

El artículo 11 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, otorga a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha la potestad de zonificar su territorio en función de los niveles en inmisión esperados para cada uno de los contaminantes para los que se establecen objetivos de calidad.

No obstante, dicha competencia en la zonificación, así como los criterios establecidos para su realización, ya habían quedado regulados a través del Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, así como a través del Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente, obligando a establecer “zonas” en función de los umbrales de evaluación dispuestos.

Todo ello amparado por la normativa europea que, a través de la Directiva 96/62/CE, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente, y la actual Directiva 2008/50/CE, obligan a los estados miembros a delimitar partes de su territorio a efectos de evaluar y gestionar la calidad del aire.

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Castilla-La Mancha está formada por 12 estaciones repartidas a lo largo de todo el territorio, integrando además los datos provenientes de las redes privadas para el control



y seguimiento de las emisiones de las principales instalaciones del territorio regional. Concretamente, las estaciones se localizan en Albacete, Ciudad Real, Puertollano (con Instituto, Calle Ancha, Campo de Fútbol y Barriada 630), Cuenca, Guadalajara, Azuqueca de Henares, Talavera de la Reina, Illescas y Toledo, tal y como muestra la Figura 8.

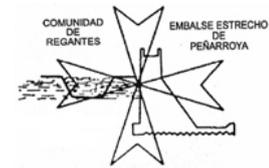


Figura 8. Estaciones de control y vigilancia de la calidad del aire. Fuente: www.castillalamancha.es

La red realiza mediciones de contaminantes como los óxidos de azufre (SO_x), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el monóxido de carbono (CO), el ozono troposférico (O_3), el material particulado (PM), así como contaminantes como los compuestos orgánicos volátiles (COV's), el plomo (Pb), los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's), y determinados metales pesados, entre otros contaminantes en determinadas estaciones, de manera continuada e instantánea durante todo el año. Estos datos se reciben automáticamente de forma horaria y en tramos quinceminutales en el centro de control y proceso de datos, donde se realiza su control y seguimiento por personal especializado. La comunicación con las estaciones puede realizarse, además, de forma manual, al objeto de realizar un seguimiento personalizado de la calidad del aire en momentos determinados en los que sea necesario.

Castilla-La Mancha dispone también de una unidad móvil de vigilancia de calidad del aire que se usa como una estación remota para la realización de campañas de medición específicas, determinándose los niveles de contaminación en lugares alejados o fuera del radio de control de las estaciones remotas fijas.

Una vez al mes se realiza un estudio estadístico de los datos obtenidos con gráficos de evolución por contaminante, calendario de valoración de la calidad del aire e información sobre superaciones de valores límite y umbrales,



plasmando las principales conclusiones en un parte mensual sobre la calidad del aire en Castilla-La Mancha realizado por la Viceconsejería de Medio Ambiente.

En la Tabla 5 se muestran los datos correspondientes a los dos últimos años de las estaciones de Ciudad Real y Los Yébenes (incorporada en diciembre de 2021), que son las más cercanas a la zona de proyecto. Como se puede observar, la calidad del aire es buena (columna de color azul) o razonablemente buena (columna de color verde) por lo que no supone ningún riesgo para la salud y no condiciona las actividades desarrolladas al aire libre, según los límites establecidos en la Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el índice nacional de calidad del aire.

Tabla 5. Índice de calidad del aire de las estaciones más cercanas a la zona de proyecto. Fuente de datos: www.castillalamancha.es.

	CIUDAD REAL [%]		LOS YÉBENES [%]	
NO₂	99.9	0.1	100.0	0.0
SO₂	100.0	0.0	---	---
PM₁₀	45.3	40.4	84.0	13.5
PM_{2.5}	67.6	28.0	80.6	18.5
O₃	33.9	65.7	21.0	79.0

5.4. 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 (IGME), 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.

A continuación, se detalla el entorno del proyecto, utilizando como base el mapa geológico a escala 1:50000 (Hoja 762) (IGME, 1995) y el mapa de geotécnico a escala 1:200000 (Hoja 62) (IGME) y sus memorias asociadas.

5.4.1. Relieve

La zona de actuación se enmarca dentro de la Llanura Manchega: su relieve es eminentemente llano con pendientes que rondan entre el 2% y el 5% excepto en el sur-sureste de la zona de estudio, coincidiendo con las laderas de las Lagunas de Ruidera y las laderas del Embalse de Peñarroya donde las pendientes medias oscilan entorno al 50%, siendo superadas en las laderas más escarpadas (Figura 9).

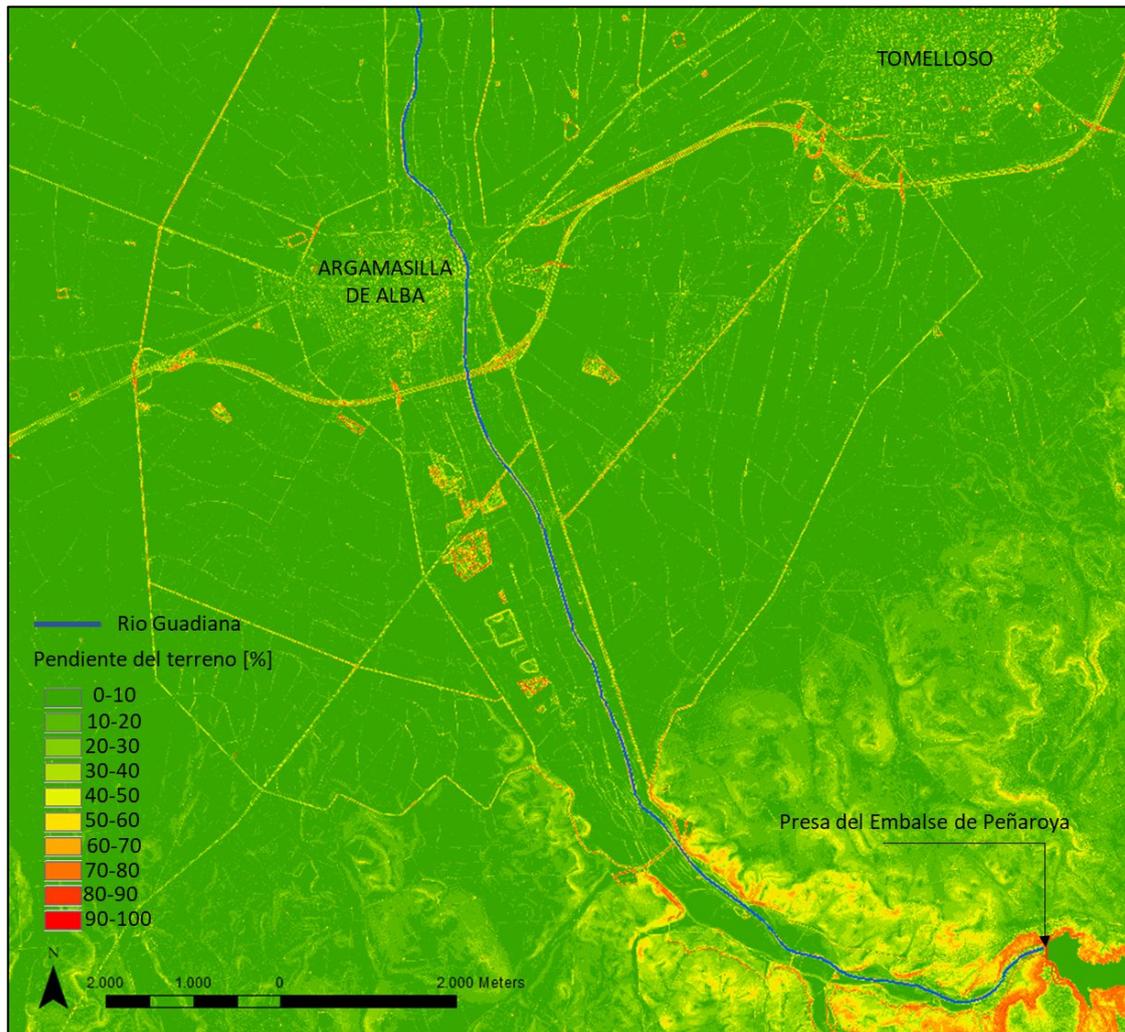


Figura 9. Pendientes medias.

La altitud media de todo el área de estudio es de alrededor de los 676 msnm, siendo máxima en las laderas que forman la cerrada de la Presa del Embalse de Peñarroya (798 msnm) y mínimas en toda la zona de la llanura, al norte, donde la media no supera los 650 msnm (Figura 10).

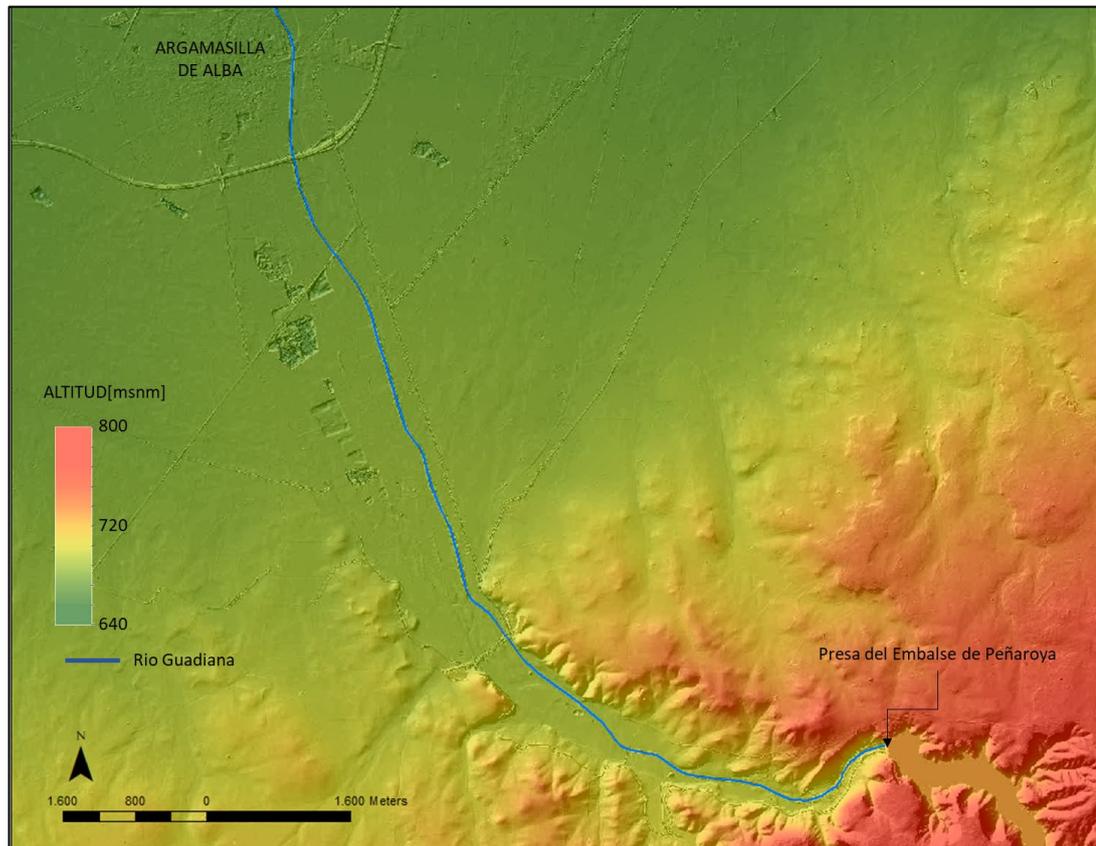
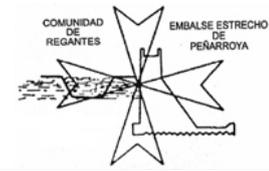


Figura 10. Distribución de altitudes en la zona de estudio.

5.4.2. Geología y geotecnia

La zona de actuación está atravesada por unos depósitos cuaternarios de gravas, cantos, arenas limos y aluviones característicos del fondo de valle del Gadiana y su aluvial. Al sur, en el entorno del embalse de Peñarroya, se pueden encontrar unas calizas dolomíticas del Jurásico muy características, además de margas y arenas (Figura 11).

Según el IGME, la interpretación geotécnica de los materiales de la zona del proyecto, que se observan en la Figura 12, es la siguiente:

- **Materiales de fondo de valle:** Fácilmente ripables y con una buena aptitud en la estabilidad de los taludes de excavación pudiendo ser estos verticales o subverticales dependiendo de la profundidad de excavación. Son materiales que pueden presentar agua a poca profundidad en las inmediaciones a la presa de Peñarroya, especialmente en caso de rebose del vaso. Más hacia el norte, dada la alta permeabilidad de los materiales, el nivel freático se encuentra a mayor profundidad que en cabecera de la zona de actuación.

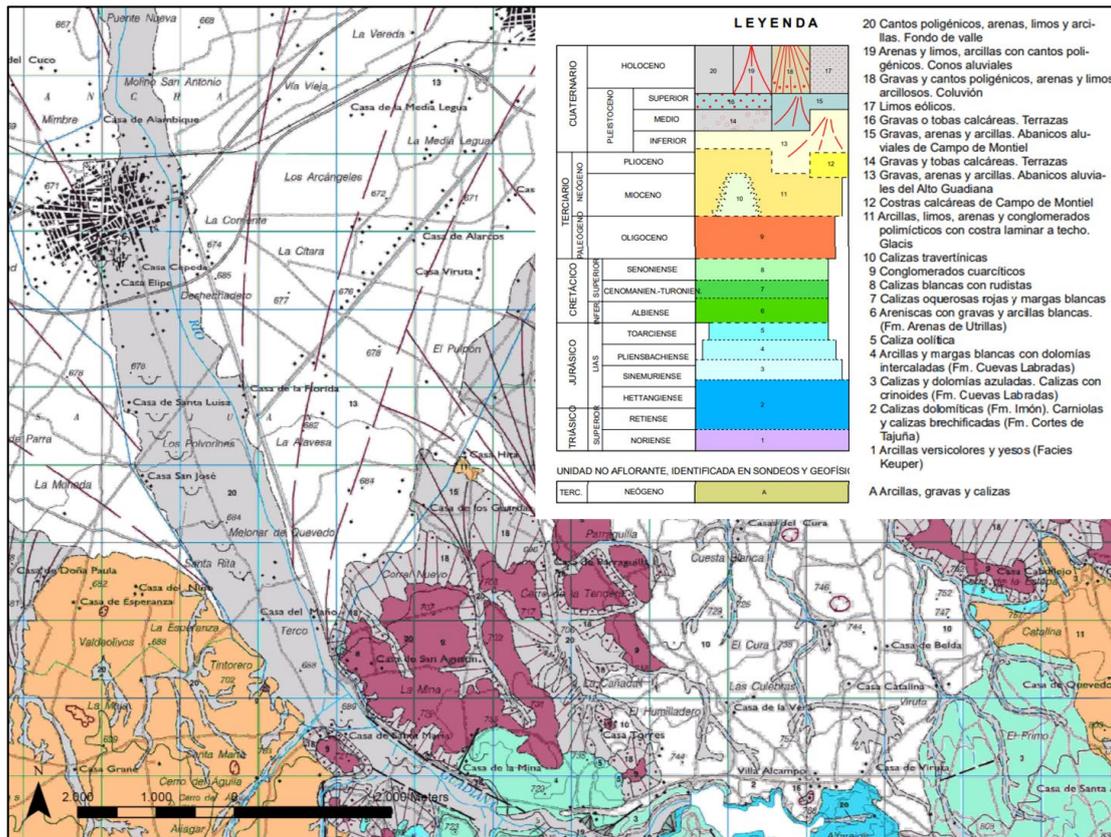


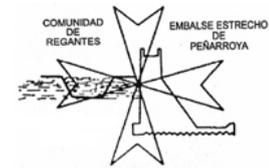
Figura 11. Geología de la zona de actuación. Fuente: IGME.

- **Materiales de terraza aluvial:** Materiales muy poco tectonizados. Se trata de materiales más difícilmente excavables por la aparición de costras calcáreas de precipitación bajo el primer horizonte de meteorización del suelo. Son suelos, en general, con capacidades de carga medianas y con posibilidad de aparición de asientos diferenciales.

5.4.3. Geomorfología

La geomorfología de la zona de estudio es característica de una cuenca sedimentaria eminentemente llana y con escaso desnivel. Las características del relieve junto con la presencia del río Guadiana y junto a la importancia de las masas de agua subyacentes propician la aparición de humedales de diversos tamaños que sirven de ecosistemas clave para la diversidad biológica de la zona. Ejemplo de esto, al sur del área descrita, se encuentra el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera.

Por otro lado, y en ligera contraposición con la geomorfología sedimentaria descrita, se catalogan en la zona algunos elementos geomorfológicos singulares protegidos por la Ley 9/99 de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha. De estos hábitats de especial interés protegidos por la anterior ley, se destacan por su relativa proximidad al área de actuación los escarpes y las tobas y dolinas características de las Lagunas de Ruidera. Además, cabe mencionar la presencia de paleodunas al noreste de la zona de actuación (Figura 13).



Por su presencia en el entorno a un Parque Natural y por la escasa acción del hombre en las áreas donde se encuentran estos elementos sensibles del relieve, se considera que su estado preoperacional y de conservación es bueno y se deben tomar medidas para protegerlos.

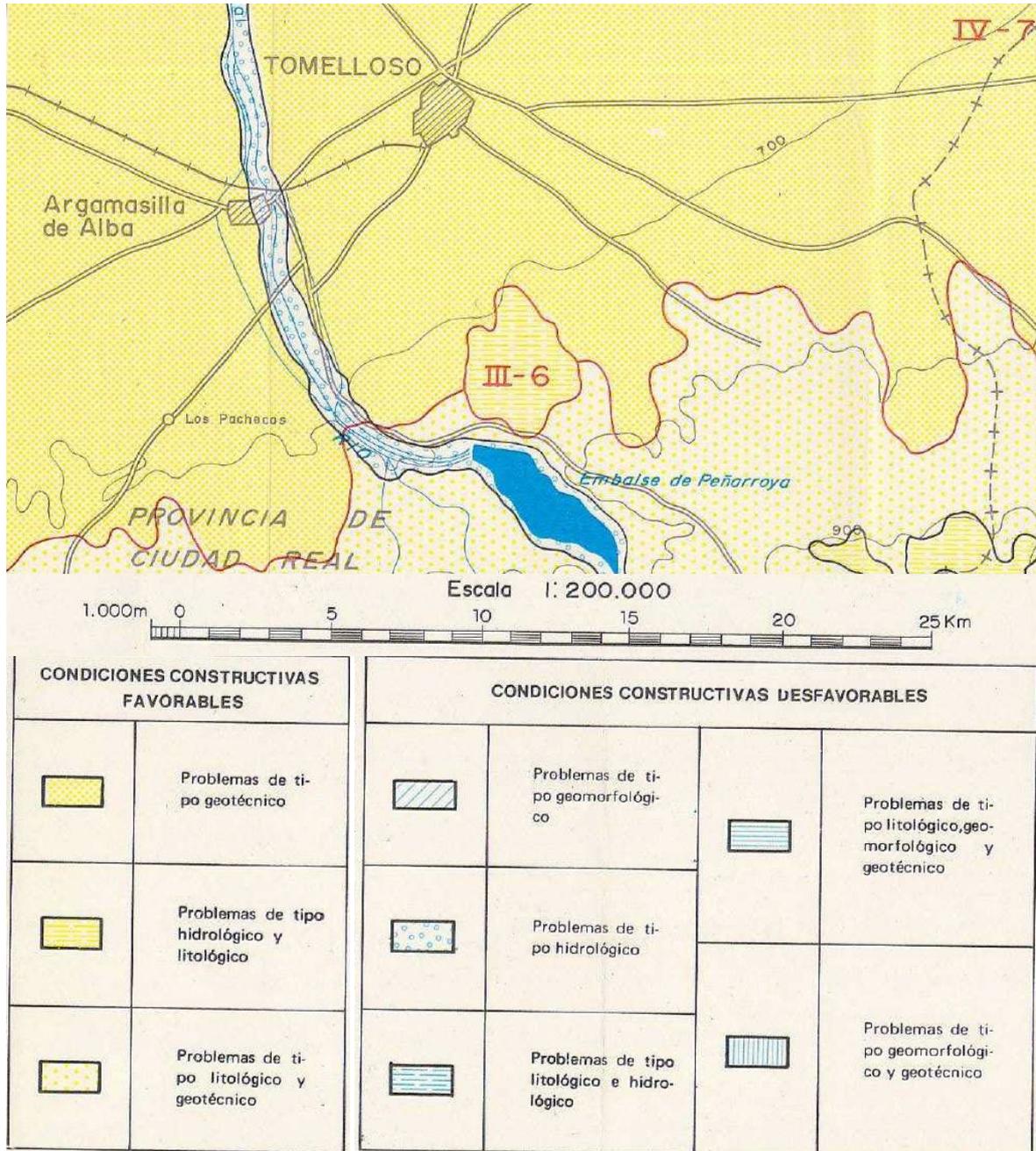


Figura 12. Geotecnia de la zona de actuación. Fuente: IGME.

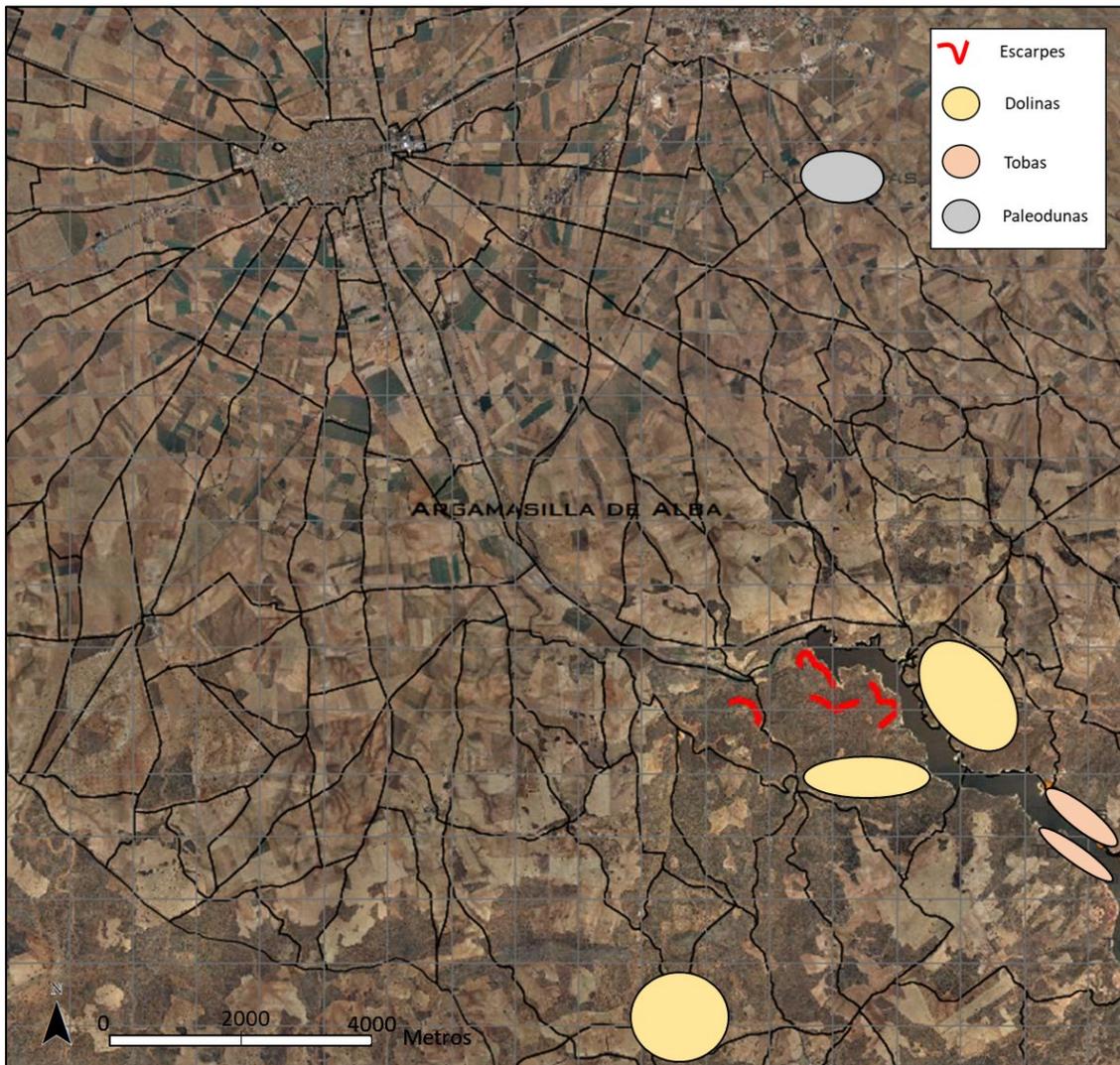


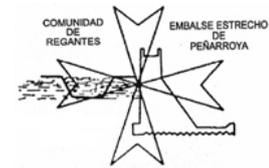
Figura 13. Elementos geomorfológicos sensibles. Fuente: POM Argamasilla de Alba (2019).

5.5. Hidrología

El funcionamiento hidrológico de la cuenca Alta del Guadiana se caracteriza por la gran interrelación existente entre las aguas superficiales y las subterráneas.

5.5.1. Masas de agua superficiales

El cauce con mayor interés desde el punto de vista hidrológico y medio ambiental en la zona de estudio es el río Guadiana. El río parte desde el Embalse de Peñarroya alimentado por las aguas procedentes de los arroyos, torrentes y aguas subterráneas que a su vez alimentan las Lagunas de Ruidera (ver Figura 14). Esta red fluvial es de poca entidad, con funcionamiento estacional y esporádico, como corresponde a la tónica general de la región, siendo muy vulnerable a las variaciones climáticas tanto estacionales como anuales.



Según el Plan Hidrológico del tercer ciclo de planificación: 2022-2027, la zona de proyecto pertenece a la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, concretamente a la subzona denominada como Alto Guadiana, la cual incluye el agua drenada por el cauce del Guadiana hasta su confluencia con el río Jabalón, (incluido éste). En esta zona la explotación de las masas subterráneas tiene gran importancia.



Figura 14. Hidrografía de la zona de proyecto. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

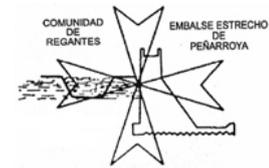
Actualmente el régimen del río Guadiana está muy regulado por el efecto laminador del embalse antes mencionado cuya presa se inauguró en 1959, pasados más de cuarenta años tras los primeros pasos para su construcción, que datan de 1915. La construcción de esta presa tuvo un claro objetivo laminador de las avenidas que el Guadiana provocaba en los años más lluviosos, inundando Argamasilla de Alba y Tomelloso.

Esta masa de agua embalsada por la presa de Peñarroya fue identificada como masa de agua muy modificada en el PHCGn del primer ciclo y en el Plan Hidrológico (2015-2021). No obstante, se caracteriza por tener un buen estado químico y buen potencial ecológico. El establecimiento del régimen de caudales ecológicos adecuado a las características hidrológicas del río Guadiana permite la consecución del buen estado en las masas de agua abajo de la presa.

Coyunturalmente, este embalse también constituye hoy día una reserva hídrica muy importante para la zona, abasteciendo de agua para riego a unas 7577 ha y de agua potable a los municipios de Argamasilla de Alba y Tomelloso.

Por tanto, hoy día el caudal del Guadiana queda muy limitado al caudal ecológico desembalsado por la presa junto con los vertidos del vaso del embalse los años que se llena.

Además, es importante destacar que la sección del cauce ha sido muy modificada a lo largo de los años, especialmente tras la construcción de la presa, para darle la capacidad suficiente de desagüe en caso de crecida. Es por esto por lo que el estado preoperacional del río Guadiana es característico de un cauce que ha sido históricamente muy modificado por la mano del hombre, por la peligrosidad y la vulnerabilidad a las inundaciones de los pueblos aguas abajo y por ser esta región de la Cuenca Alta del Guadiana una región eminentemente



agrícola, con cultivos en regadío, que ha aprovechado desde hace siglos los diferentes brazos del río Guadiana en ese tramo para desarrollar los usos del suelo.

5.5.2. Masas de agua subterráneas

Desde el punto de vista de la hidrogeología de la cuenca, al haberse formado ésta sobre un sustrato cárstico con abundantes calizas, se propicia el desarrollo de abundantes masas de agua subterránea.

En concreto, la zona de estudio queda emplazada sobre la masa de agua subterránea de La Mancha Occidental II y Campo de Montiel (Figura 15). El Plan Hidrológico de la parte española del Guadiana especifica que están sobreexplotada, por lo que un incremento de las extracciones en la masa de agua subterránea afectaría significativamente de forma negativa a los ecosistemas terrestres dependientes de la masa de agua subterránea, entre los que se encuentran espacios protegidos bajo la Red Natura 2000, parques nacionales, reservas de la biosfera y humedales RAMSAR.

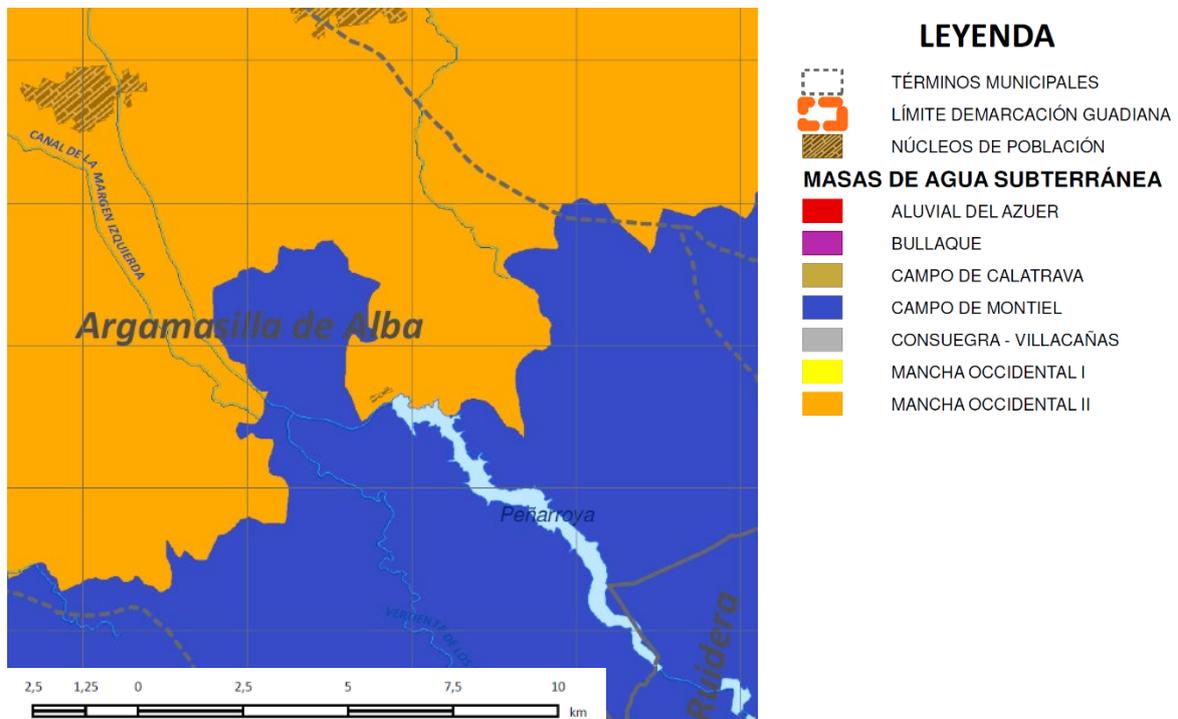
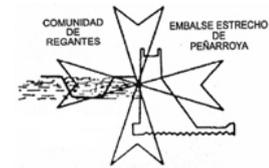


Figura 15. Masas de agua subterráneas principales de la zona de proyecto. Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2011-2016).

De las 20 masas de agua subterránea de la Demarcación del Guadiana, se han identificado 19 que se encuentran en riesgo de no cumplir los objetivos de buen estado químico y/o cuantitativo. La Mancha Occidental II y Campo de Montiel, son dos de ellas, y son caracterizadas por tener riesgo químico por nitratos, derivada de la actividad agrícola y ganadera, y cuantitativo por balance hidrológico y descensos piezométricos, tanto periódicos de gran duración como estacionales asociados al riego de verano, que ponen en riesgo el estado ambiental de los ecosistemas dependientes y los usos para abastecimiento.



Las entradas o recargas naturales de los materiales acuíferos de la Cuenca Alta del Guadiana proceden de la infiltración directa de la lluvia, de las transferencias subterráneas recibidas desde las masas de agua subterráneas de la periferia norte y sur, y de la infiltración de los ríos, cuando estos actúan como influentes (Córcoles, Záncara y Guadiana para la Mancha Occidental II), así como de los retornos de riego. Las salidas en régimen natural se producen por drenaje del acuífero en las zonas más bajas de descarga (particularmente importantes por las Lagunas de Ruidera en Campo de Montiel, y en Mancha Occidental I en la zona de los Ojos del Guadiana y en el entorno de Las Tablas de Daimiel) y por evapotranspiración desde las zonas húmedas y cauces superficiales (a través de los ríos Azuer, Guadiana Alto, Cañamares y Jabalón en Campo de Montiel).

La descarga por extracciones ha sido desde los años 80-90 del pasado siglo muy elevada y ha provocado importantes modificaciones en el funcionamiento del sistema hidrológico. El descenso de los niveles piezométricos hace que el sistema quede desconectado de los cauces fluviales, y por tanto desaparece la aportación subterránea del acuífero al caudal de los ríos. Las áreas húmedas se reducen drásticamente y las zonas que antes recibían la descarga del acuífero pasan a producir infiltración hacia éste.

Litológicamente, la formación de la Mancha Occidental II está compuesta por depósitos detríticos del Mesozoico, metamórficos del Paleozoico, como pizarras y cuarcitas, depósitos sedimentarios y evaporíticos del Paleógeno (arcillas y yesos) y gravas, arenas, areniscas y lutitas del Neógeno. Los estudios de IGME-EG04 señalan que de las formaciones geológicas presentes en la Mancha Occidental II se consideran dos formaciones acuíferas: la Superior carbonatada y la Profunda, separados por un nivel intermedio que funciona como acuitardo. La formación acuífera principal es la Superior carbonatada. Abarca permeabilidades medias, altas y muy altas (ver Figura 16). Son calizas y margas del Mioceno Superior y niveles detríticos cuaternarios, pliocuaternarios y pliocenos, que afloran prácticamente en su totalidad. La formación acuífera Profunda se corresponde con materiales calcáreos y dolomíticos del Mesozoico. Son la prolongación de los materiales acuíferos de Campo de Montiel y Sierra de Altomira, situadas al sur y norte, respectivamente.

Por su parte, en Campo de Montiel se considera un solo acuífero principal superficial en régimen libre que recubre un zócalo impermeable formado por los materiales del Keuper. Los materiales carbonatados jurásicos de permeabilidad media-alta (calizas, dolomías, margas y calizas oolíticas), dan lugar a un acuífero al que se conecta el que aparece entre los materiales pliocuaternarios, con porosidad intergranular y permeabilidad media.

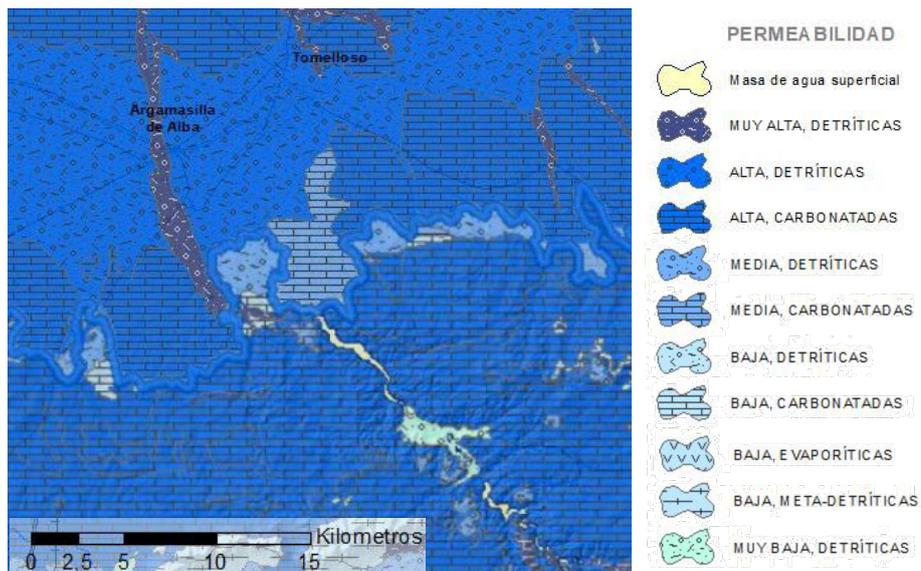
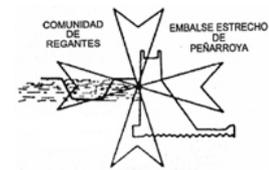


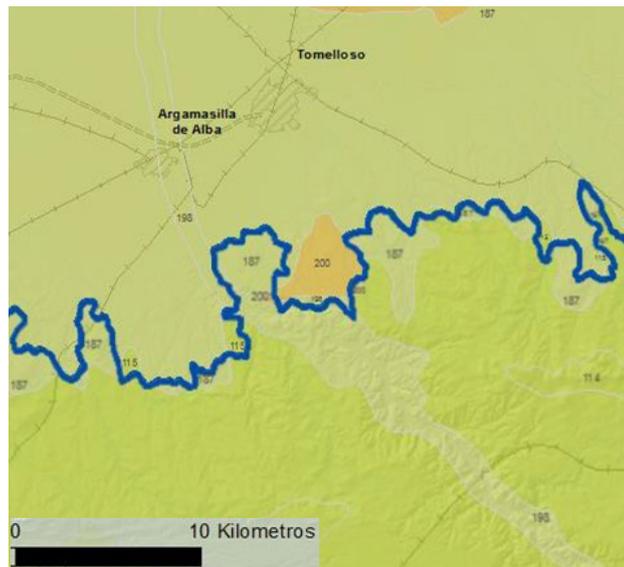
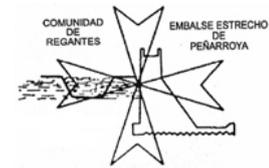
Figura 16. Permeabilidades de la masa de agua subterráneas de la zona de proyecto. Fuente: Plan Hidrológico de tercer ciclo de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

5.6. Suelo

Los suelos tienen el principal valor de albergar y generar vida, y en el caso del regadío como actividad productiva, que esa vida sea la de los cultivos. Sus características deben mantener su capacidad para retener el agua y administrar los nutrientes, para que las plantas puedan tomarlos y terminar su ciclo, tanto de los cultivos como de la vegetación natural del entorno.

Como se puede observar en la Figura 17, principalmente predominan los suelos inceptisoles. Son suelos bastantes jóvenes y poco desarrollados moderadamente profundos, que no presentan contacto lítico a menos de 30 cm de profundidad y que no contienen óxido de hierro, óxido de aluminio y materia orgánica. Tienen un horizonte sálico o un epipedón hístico o úmbrico. El tipo de vegetación que lo coloniza suele ser variado por lo que en su mayoría son usados como tierras de cultivo o para aprovechamiento forestal. Aunque con mucha frecuencia presentan reacción ácida y para ser productivos requieren encalados y fertilización.

El suelo inceptisol xerept es típico del clima de la zona de proyecto, es decir, áreas con veranos muy secos e inviernos relativamente húmedos. Se presenta sobre una amplia gama de materiales litológicos, como arenas, gravas, limos, arcillas, conglomerados cuarcíticos, dolomías, calizas y margas. La presencia de material parental de origen calcáreo facilita su aparición al aumentar la resistencia frente a la meteorización.



CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SOIL TAXONOMY)

ID MAPA	ORDEN, SUBORDEN, GRUPO 01, GRUPO 02, ASOCIACIÓN 01, ASOCIACIÓN 02, INCLUSIÓN 01, INCLUSIÓN 02
114	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
115	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, (Haploxerept), NO INCLUSION2
118	ENTISOL, ORTHENT, XERORTHENT, NO GRUPO2, NO ASOCIA1, NO ASOCIA2, Haploxerept, Haplosalid
187	INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT, NO GRUPO2, HAPLOXERALF, RHODOXERALF, NO INCLUSION1, NO INCLUSION2
198	INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT, NO GRUPO2, XERORTHENT, NO ASOCIA2, Xerofluvent, NO INCLUSION2
200	INCEPTISOL, XEREPT, CALCIXEREPT, HAPLOXEREPT, HAPLOXERALF, NO ASOCIA2, Xerorthent, NO INCLUSION2

Figura 17. Suelos edáficos de la zona de proyecto. Fuente: Plan Hidrológico de tercer ciclo de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

También más alejado del río Guadiana, se pueden encontrar también entisoles orthents. Son suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles. La mayoría son básicamente su material parental regolítico inalterado. Se localizan en superficies con formas del paisaje muy viejas completamente ausentes de minerales meteorizables, como son las dolomías, carniolas y brechas calizas, que son de difícil alteración (Figura 18). Los orthents se encuentran en cualquier clima y bajo cualquier vegetación.

5.6.1. Usos del suelo

Sobre estos tipos de suelos se desarrollan actualmente cultivos principalmente herbáceos (cereales y hortalizas) y leñosos. En la Tabla 6 se listan los cultivos más importantes producidos en los últimos tres años.

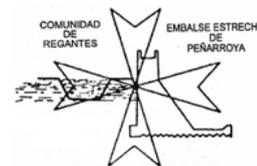


Tabla 6. Relación de los cultivos más importantes con las superficies ocupadas por año dentro de la zona regable del embalse de Peñarroya. Fuente: CCRR.

CULTIVO	SUPERFICIE CULTIVADA [ha]				PORCENTAJE [%]
	2018	2019	2020	Promedio	
Ajos	110.26	242.30	203.05	185.20	3.2
Almendros	237.31	288.40	338.74	288.15	5.0
Cebada	690.35	478.62	748.69	639.22	11.0
Cebolla	114.88	523.75	518.79	385.80	6.7
Melón	339.65	545.20	684.84	523.23	9.0
Sandía	80.45	290.56	268.76	213.26	3.7
Vid	2626.31	2726.69	2812.67	2721.89	47.0
TOTAL	5052.00	5996.37	6314.59	5787.65	85.6

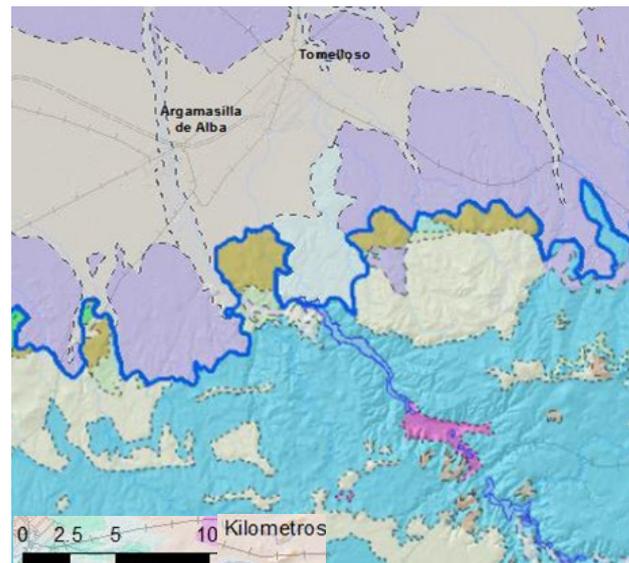
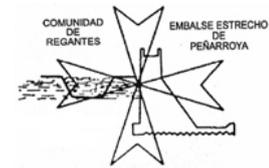
El cultivo más importante es la vid, ocupando aproximadamente el 50% de la superficie regada anual, seguida de la cebada y el melón (en torno al 10% cada una) y cebolla y almendros (en torno al 6% cada uno).

5.7. 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.

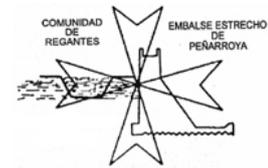
Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial.



LITOLOGÍAS

Código	Descripción Litología
5000	Masa de agua superficial
714	Arcillas, limos y cantos, turba (Depósitos de áreas endorreicas, dep. lacustres,
709	Arenas, limos arenosos y arcillas
706	Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos
704	Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y
703	Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y
702	Costras calcáreas. Dalles y costras laminares bandeadas y
701	Gravas cuarcíticas, arenas silíceas y arcillas (Depósitos de rañas y otros aluviales
441	Yesos, con arcillas yesíferas y, a veces, margas y
411	Conglomerados, areniscas y lutitas
410	Calizas, dolomías y margas
399	Brechas calcáreo-dolomíticas, rojizas, generalmente con cemento
390	Brechas calcáreas, conglomerados, areniscas arcillas y
204	Calizas de gasterópodos, margas, margocalizas y, a veces, conglomerados y
203	Arcillas, margas, yesos masivos y, localmente, arenas y gravas. Fm. Villalba de la
201	Calizas, dolomías, brechas dolomíticas y
197	Calizas, dolomías, margas (Dol. Villa de
196	Arenas, margas y
180	Calizas blancas con rudistas
176	Calizas oquerosas rojizas y margas
175	Arenas, arcillas, gravas y conglomerados (F.Utrillas), a veces con dolomías
172	Calizas, dolomías, arcillas, areniscas y margas abigarradas. Facies
160	Calizas generalmente oolíticas, con nódulos de sílex y, a veces, margas (Fm. Carb. de
159	Margas, calizas bioclásticas y margosas. Fm. Margas Cerro del Pez,
158	Calizas grises con crinoides
157	Dolomías, brechas dolomíticas, carníolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de
141	Arcillas abigarradas y yesos, a veces con margas y areniscas (F.
139	Lutitas rojas, areniscas, conglomerados, margas, dolomías y
49	Cuarcitas, conglomerados, areniscas y lutitas. Serie Púrpura y Fm. Constante o

Figura 18. Litología de la zona de proyecto. Fuente: Plan Hidrológico de tercer ciclo de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.



5.7.1. Vegetación en la zona de estudio

El territorio próximo a la zona de estudio y los usos del suelo que aquí se desarrollan se caracterizan por tener un uso intensivo agrícola con cultivos en su mayor parte en regadío, desplazando la vegetación de carácter natural a bordes de camino y/o cultivo donde aparecen comunidades ruderales de especies primocolonizadoras de preferencias nitrófilas.

Por otra parte, aún quedan algunos reductos de vegetación natural no asociada a bordes de cultivo y sendero como las manchas de bosque mediterráneo de encinas que tienen aún representación en forma adhesionada en las faldas del entorno de las laderas del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera o en forma de chaparro en las propias laderas, donde forma matorrales mediterráneos esclerófilos.

En adición a lo expuesto en el párrafo anterior, se identifican algunas formaciones consideradas como raras que, junto con las manchas de bosque mediterráneo de encinas que quedan próximas al área de estudio, se encuentran protegidas por la Directiva 92/43/CEE.

La serie de vegetación potencial pertenece a la *Geomegaserie riparia de regadíos*. La sucesión se encuentra en etapas de degradación muy temprana, pudiendo distinguir de esta serie de vegetación potencial algunos tomillares en los nichos que dejan las primocolonizadoras nitrófilas de borde de lindero en las pocas ocasiones que su estrategia de colonización fracasa.

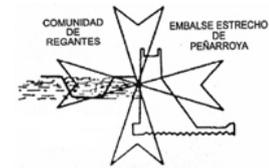
El estado de conservación y preoperacional de la vegetación natural potencial en la zona de actuación se considera pobre debido a que ha quedado desplazada de la zona de estudio por la vocación agrícola de los usos del suelo. Esto propicia la aparición de especies especialistas en aprovechar los excedentes de nutrientes, asociadas a bordes de cultivo y camino, con poco o escaso valor medio ambiental.

5.7.2. Hábitats de Interés Comunitario

Los restos de vegetación natural, catalogados como Hábitats de Interés Natural, se encuentran en buen estado de conservación y se deben tomar todo tipo de precauciones y medidas para garantizar su integridad.

En la zona de influencia del área de actuación se pueden encontrar (ver Figura 19):

- 5210. 421014 *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*+ Br.-Bl. & O. Bolós 1954 (Coscojares con *Juniperus*). Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.
- 9340. 834034 *Quercetum rotundifoliae*+ Br.-Bl. & O. Bolós 1958 (Bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina). Son los bosques



dominantes de la Iberia mediterránea. La encina castellana o de hoja ancha o carrasca vive en todo tipo de suelos hasta los 1.800-2.000 m de altitud. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Los carrascales continentales meseteños son los más pobres, con *Juniperus* spp. y algunas hierbas forestales. Sobre suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (*Retama*, *Cytisus*, etc.) y un matorral de *Cistus*, *Halimium*, *Lavandula*, *Thymus*, etc., mientras que los de suelos básicos llevan un matorral bajo de *Genista*, *Erinacea*, *Thymus*, *Lavandula*, *Satureja*, etc.

- 4090. 309091 *Cisto clusii-Rosmarinetum officinalis* (Rivas Martínez e Izco, 1969). Forman una banda arbustiva por encima de los niveles forestales o viven en los claros y zonas degradadas del piso de los bosques. Son matorrales con fisionomía muy diversa, adaptados tanto a las duras condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea (adaptación morfológica de plantas bajo condiciones extremas edáficas y/o climatológicas). Florísticamente, presentan considerable variación biogeográfica. En zonas de menor altitud de esta mitad oriental y sobre sustratos calizos, es frecuente que estos matorrales estén dominados por especies de los géneros: *Salvia*, *Teucrium*, *Lavandula*, *Sideritis*, *Genista*, *Ononis*, etc.

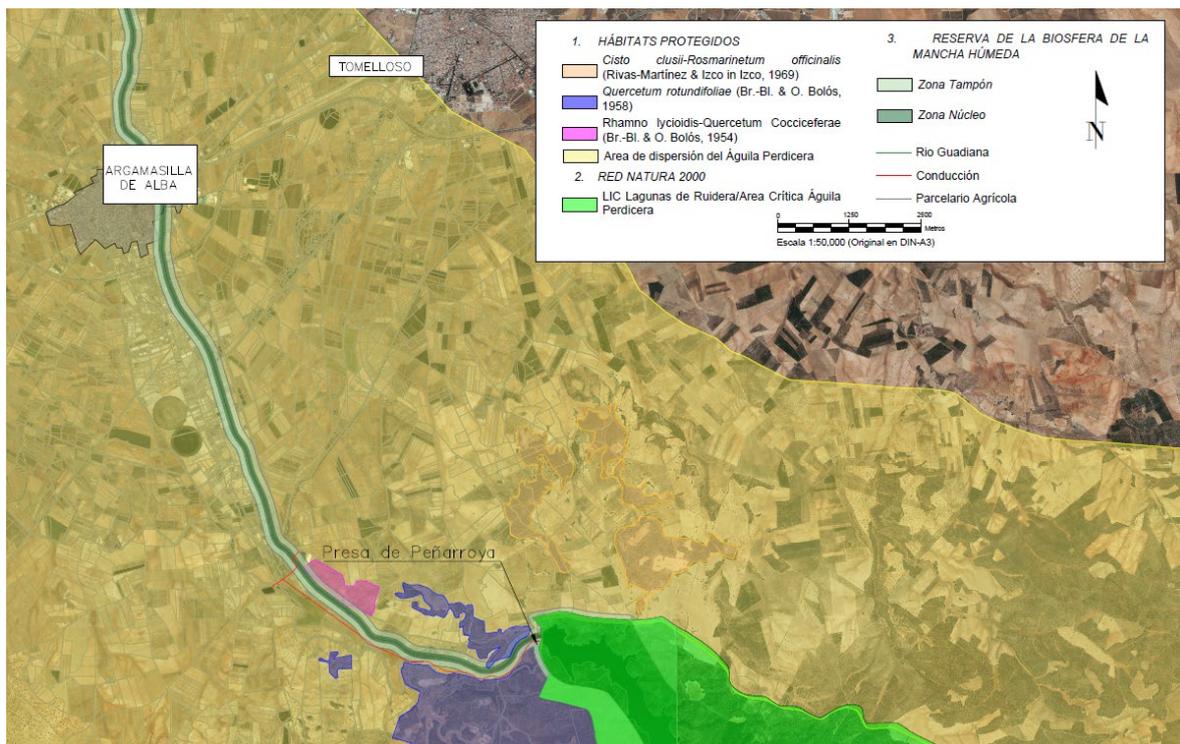
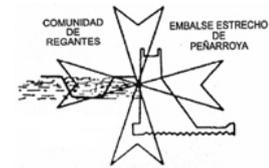


Figura 19. Hábitats protegidos y espacios naturales protegidos en la zona de proyecto.

5.8. 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”.

5.8.1. Fauna en la zona de estudio

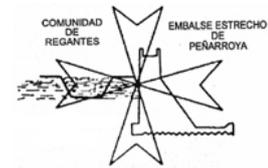
La presencia de fauna en el medio natural está íntimamente ligada a la presencia de vegetación natural. Es por lo expuesto en el apartado de la flora, y por la escasez de arbolado y matorral en la zona de actuación, que lo que predominan son los pequeños pájaros típicos de ambientes urbanos, roedores y otras grandes aves que, al encontrarse en el entorno próximo al Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, pueden campear con paradas más o menos largas en el entorno a la zona de estudio. Éste es el caso del Águila Perdicera que, además, cuenta con un área protegida en la zona de estudio (Figura 19).

El estado de conservación preoperacional de la fauna natural en la zona de actuación se considera pobre desde el punto de vista de la riqueza de su composición específica, debido mayoritariamente a la elevada fragmentación del territorio tanto por infraestructuras como por el mosaico agrícola de sus campos.

Se deben centrar, por tanto, esfuerzos en controlar y detectar la presencia de ejemplares de especies propias del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera con la finalidad de proteger sus áreas de campeo y dispersión y proteger así la biodiversidad natural de este espacio protegido.

5.9. Paisaje

Sólo se distingue una unidad de paisaje en el entorno de la zona de estudio afectada por el trazado de la conducción. Se trata de toda la zona regable oficial del embalse de Peñarroya, gestionada por la Comunidad de Regantes.



Son tierras de labor fundamentalmente en regadío, con alguna parcela en secano, aunque no es habitual. Se trata de una zona típica de llanura manchega con apenas formas del relieve y con un paisaje monótono de mosaicos de cultivos en regadío y viñedos en espaldera.

Esta unidad paisajística está comunicada con otra unidad paisajística, que está fuera del alcance de este proyecto, de mayor relevancia desde el punto de vista natural y de la biodiversidad, la unidad del embalse de Peñarroya y áreas protegidas de las Lagunas de Ruidera. El eje transversal que conecta estas dos unidades paisajísticas es el río Guadiana.

5.10. Espacios naturales de la Red Natura 2000

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.

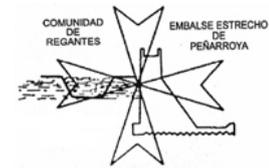
El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

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.

5.10.1. LIC Lagunas de Ruidera (ES 210017)

Perteneciente a los términos municipales de Alcaraz, El Bonillo, Ossa de Montiel y Viveros, de la provincia de Albacete, y Alhambra, Villahermosa, Ruidera y Argamasilla de Alba (ver Figura 19), de la provincia de Ciudad Real, se tiene



este espacio protegido según el Real Decreto 2610/1979, de 13 de julio por el que se declara Parque Natural.

Por otra parte, en consonancia con lo indicado en la Ley 4/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, así como en la Directiva 92/43/CEE, queda catalogado como LIC.

Con una superficie total de 34395.93 ha este espacio protegido está constituido por una sucesión escalonada de 15 lagunas a lo largo de 35 km con elevado valor geomorfológico y también con elevado valor para la biodiversidad faunística y botánica dado que aparecen algunos endemismos propios del enclave como *Limonium pinillense* y especies amenazadas como *Althenia orientalis* y *Riella helicophylla*.

Además de esto, el LIC Lagunas de Ruidera contiene dentro de sus límites administrativos otros espacios protegidos como el Refugio de fauna del Monte “Hazadillas y Era Vieja” y la Microreserva de las Salinas de Pinilla.

Todos estos espacios quedan fuera de la zona de proyecto. Sólo la presa, que sirve de elemento delimitador, pertenece al LIC Lagunas de Ruidera y al tratarse de una infraestructura ya existente, los trabajos a realizar en ella no podrán en riesgo al LIC, como tampoco lo hacen las tareas propias de explotación y mantenimiento de la propia presa.

5.11. 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:

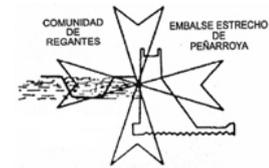
- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

En el área de actuación, existen distintas zonas delimitadas y protegidas por diversos instrumentos legislativos. A continuación, se hace mención a cada una de ellas.

5.11.1. Área crítica y zona de dispersión del Águila Perdicera

Se declaran como zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia y las zonas de dispersión del Águila Perdicera bajo el amparo del Decreto 76/2016 de 13/12/2016, por el que se aprueba su Plan de Recuperación.

El área crítica definida en la zona de proyecto queda contenida en el LIC Lagunas de Ruidera. Sin embargo, la zona de dispersión del Águila Perdicera, delimitada considerando su área potencial de campeo y nidificación (entre otros



critérios), sí contiene al área de actuación de las obras, como se aprecia en la Figura 19.

5.11.2. Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda

La Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda (RBMH) está formada por un conjunto de 76 lagunas (entre las que se encuentran las Lagunas de Ruidera) y el Dominio Público Hidráulico (DPH) de 33 cauces diferentes que integran dos aspectos fundamentales:

- i. La constitución de una unidad natural que recoja dentro de sí todos los humedales que constituyen lo denominado como Mancha Húmeda.
- ii. Incluir dentro de sus límites las zonas más representativas de las unidades hidrogeológicas de la Mancha Occidental y del Campo de Montiel de tal forma que se logre proteger la conexión superficial que existe entre ambas formaciones de agua subterránea vía Guadiana que se produce en años lo suficientemente húmedos como para que se produzca el rebose de las Lagunas de Ruidera.

Por tanto, la zona objetivo de actuaciones queda incluida en los límites de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda (Figura 20). Concretamente, dentro de la zona de proyecto se pueden distinguir claramente las zonificaciones de la Reserva de la Biosfera, siendo el DPH del Guadiana desde el Embalse de Peñarroya hacia aguas abajo, atravesando Argamasilla de Alba, su zona núcleo:

- **Zona núcleo de la RBMH:** Representada por el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera y el DPH del Guadiana. Sus funciones son las de proteger y conservar a largo plazo los ecosistemas, sirviendo éstos de enclaves para la investigación y educación ambiental y además fomentar el desarrollo sostenible del espacio y el territorio. La regulación de usos en las zonas núcleo quedan, por tanto, sujetas a lo establecido en el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 7 de noviembre de 1995 por el que se aprueba el Plan Rector de uso y Gestión del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, y a lo establecido en el texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio.
- **Zona tampón de la RBMH:** En una franja de 100 m alrededor de la zona núcleo (coincidente con la zona de policía del cauce), se delimita la zona tampón. Su función es la de proteger las zonas núcleo amortiguando cualquier efecto derivado de la actividad del hombre en las zonas de transición. En este caso, la regulación de usos queda también sujeta al RDL 1/2001 y a lo dispuesto por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

La Tabla 7 se recoge las longitudes y superficies ocupadas de la RBMH por la conducción.

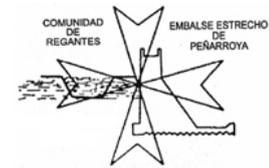


Tabla 7. Longitudes y superficies ocupadas de la RBMH por la conducción.

DN	ZONA NÚCLEO	ZONA TAMPÓN	ZONA DE TRANSICIÓN
2200		Longitud: 2450.0 m Superficie: 2.940 ha	Longitud: 2865.0 m Superficie: 3.438 ha
1800			Longitud: 112.5.0 m Superficie: 0.135 ha
1500			Longitud: 53.0 m Superficie: 0.053 ha
1400			Longitud: 113.5 m Superficie: 0.125 ha
1200	Longitud: 244.0 m Superficie: 0.244 ha	Longitud: 202.0 m Superficie: 0.202 ha	Longitud: 235.0 m Superficie: 0.235 ha
800			Longitud: 18.0 m Superficie: 0.009 ha

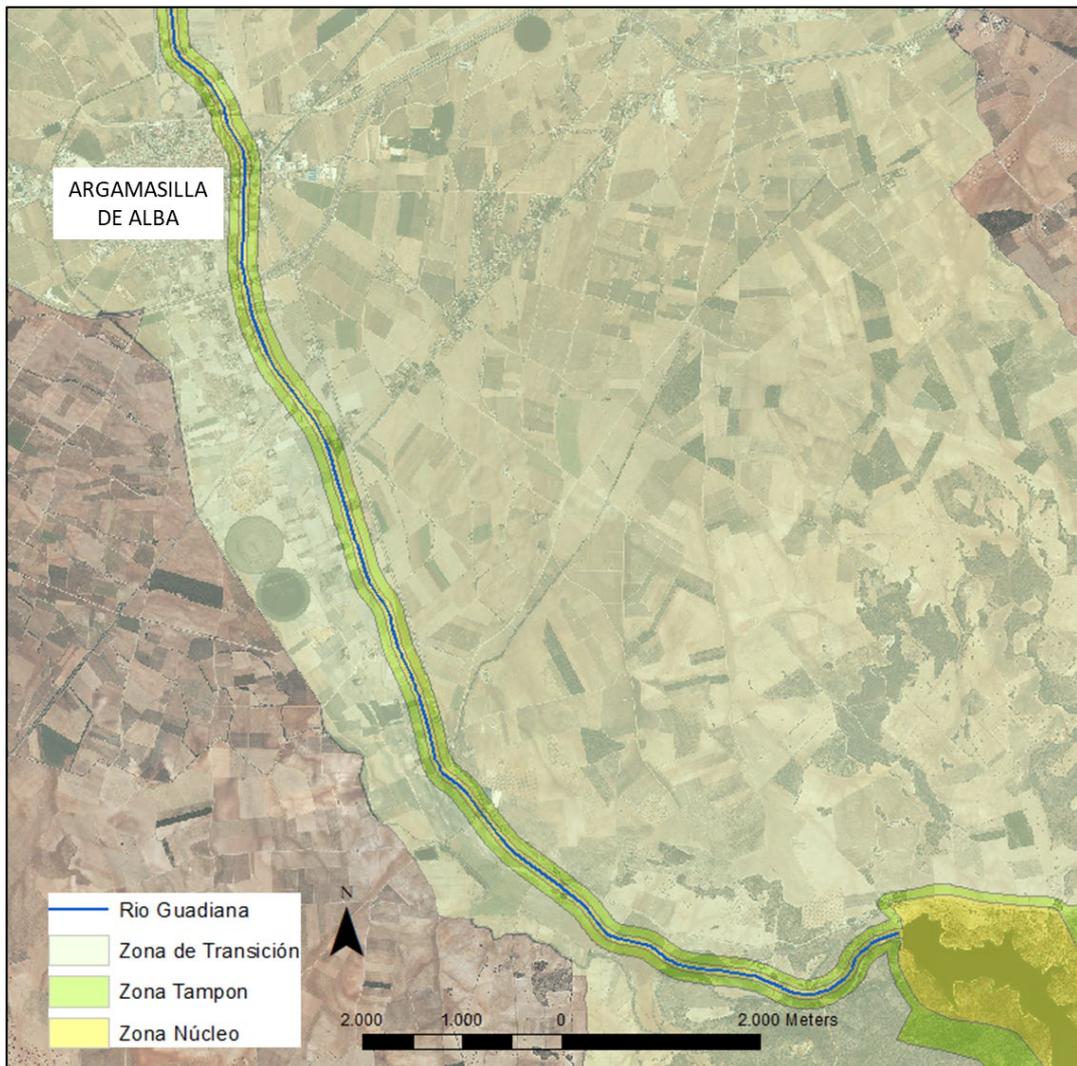
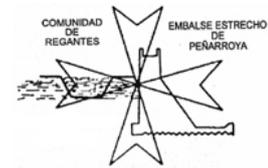


Figura 20. Zonificación de la RBMH en el entorno a las obras.



5.12. Patrimonio cultural y arqueológico

Se cuenta con un completo registro arqueológico de los yacimientos presentes en la zona de actuación puesto que se pueden encontrar con abundancia.

Tanto es así, que la zona de estudio queda dividida en ámbitos de protección y de prevención que constituyen el inventario de bienes culturales (*artículo 1.2 de la Ley 4/2013 de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha*), delimitando a efectos de planificación urbanística los ámbitos de protección del patrimonio del municipio (*artículo 47 de la Ley 4/2013*). La diferencia entre ambas figuras radica en que mientras los primeros son aquellos lugares en los que se tiene la certeza, probada arqueológicamente, de la existencia de bienes inmuebles, muebles o huellas físicas de su pasado; los segundos son aquellas zonas donde existe presunción arqueológica razonada de la probable aparición de restos de cualquiera de las categorías que forman el inventario de carta.

El proyecto se localiza dentro de los límites de dos de los ámbitos de protección y tres de los ámbitos de prevención establecidos dentro de la Carta Arqueológica (ver Figura 21 y Figura 22). En concreto son los ámbitos de protección A.2 Castillo de Peñarroya y A.3 Santa María, y los de prevención B.4 Quintos de la Tejera, B.12 Alto Guadiana-2, B.13 La Mina y B.14 Alto Guadina-1.

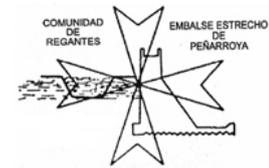
El ámbito de protección A.2 Castillo de Peñarroya se localiza en el entorno del castillo de Peñarroya, declarado Bien de Interés Cultural (BIC), incluyendo dentro de sus límites los siguientes elementos patrimoniales:

- 07130190012 Castillo de Peñarroya.
- 07130190016 Peñarroya 2.
- 07130190017 Peñarroya 3.
- 07130190018 Necrópolis - Campo de Silos del castillo de Peñarroya.
- 07130190178 Cantera de Peñarroya.
- 07130190121 Camino de acceso al Castillo de Peñarroya.

El ámbito de protección A.3 Santa María abarca el tramo de valle localizado entre la motilla del Retamar y el paraje de Santa María. Dentro de sus límites incluye los siguientes elementos patrimoniales:

- 07130190022 Motilla de Retamar.
- 07130190194 Templo de Santa María.
- 07130190005 La Mina 1.
- 07130190035 Motilla de Santa María.
- 07130190124 Santa María 2.
- 07130190033 Molino de Santa María.
- 07130190034 Molino de San José.
- 07130190201 Molino Nuevo.

El ámbito de prevención B.4 Quintos de la Tejera-El Lobillo viene motivado por la ausencia de autorización por parte de la propiedad de las fincas Quintos de la Tejera S.A. y El Lobillo S.A. para la realización de los trabajos de prospección de la Carta Arqueológica lo que motivo que fueran consideradas como un único yacimiento de cara a su inclusión dentro de un ámbito de prevención junto a dos



dispersiones de industria lítica situadas próximas a sus límites. Elementos patrimoniales que incluye son:

- 07130190192 Quintos de la Tejera.
- 07130190118 Aliagar.
- 07130190117 La Ventilla-2.

El ámbito de prevención B.13 La Mina comprende tres dispersiones superficiales de industria localizadas muy próximas sobre una misma formación geológica, en concreto, los ortoconglomerados cretácicos. Se trata de una formación caracterizada por la presencia de un importante canturrial superficial de cuarcita. Los yacimientos que lo componen son:

- 07130190102 La Mina-2.
- 07130190126 Santa María-1.
- 07130190166 La Tendera.

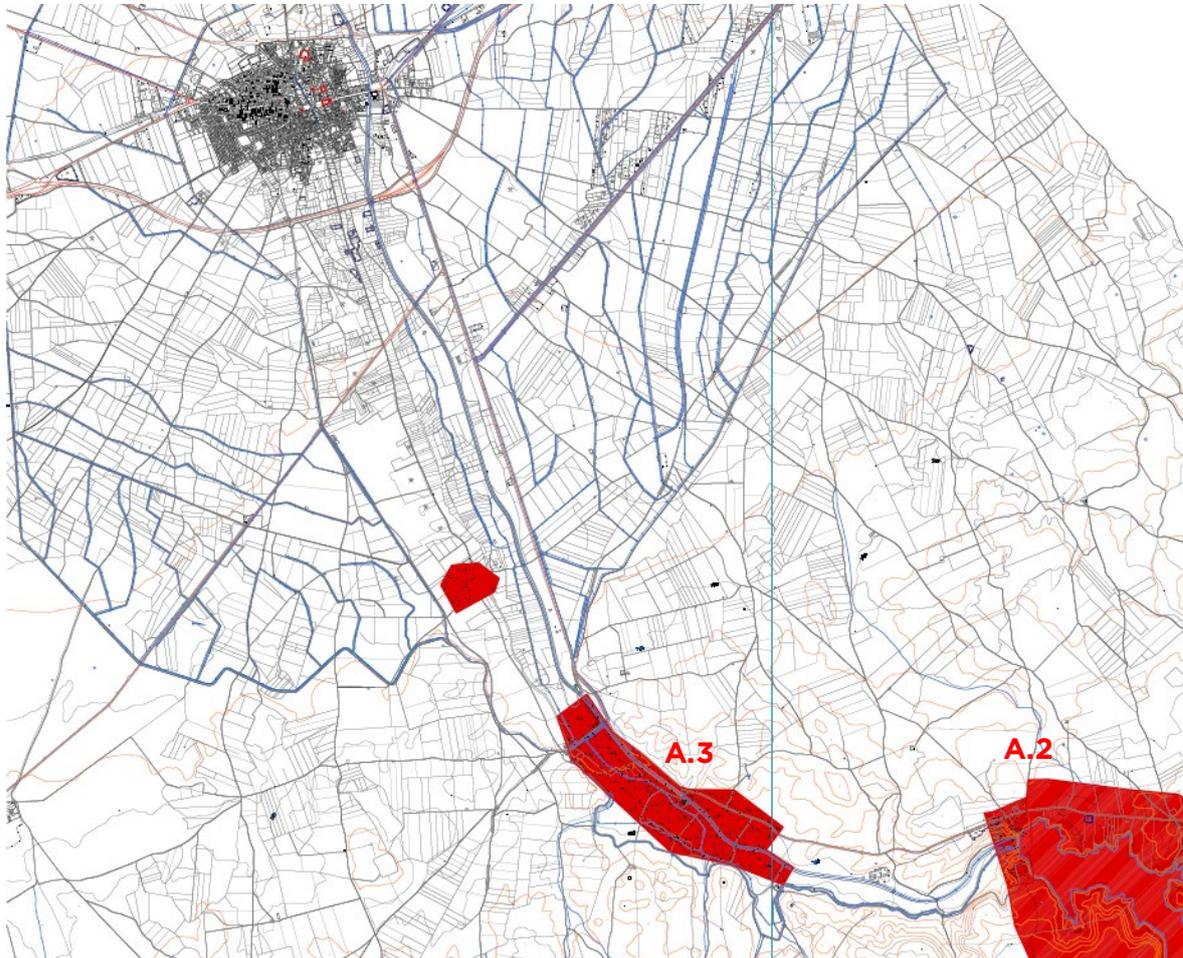


Figura 21. Ámbitos de protección del patrimonio histórico-artístico. Fuente: POM Argamasilla de Alba (2019).

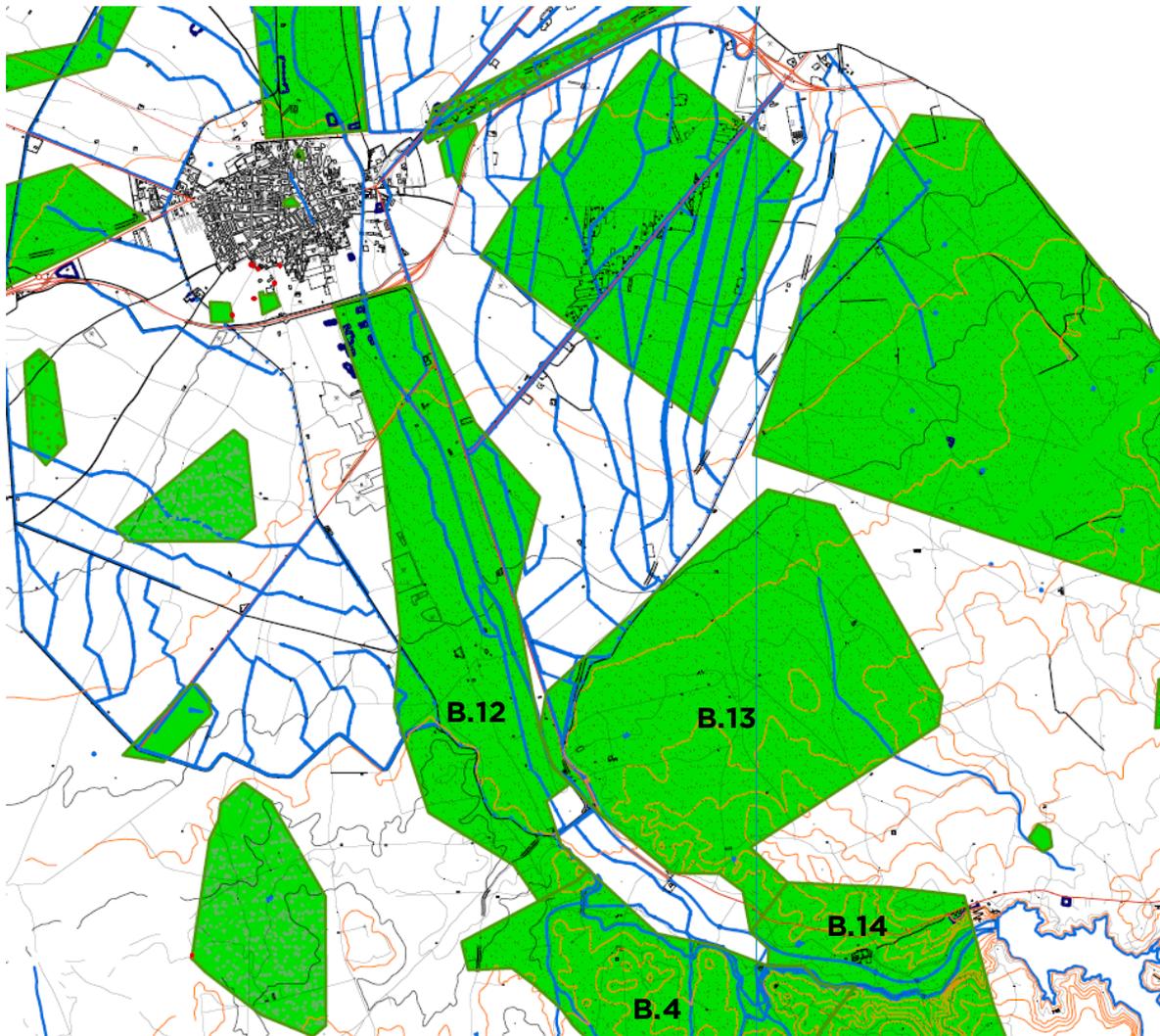
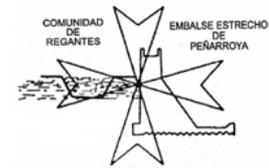


Figura 22. Ámbitos de prevención del patrimonio histórico-artístico. Fuente: POM Argamasilla de Alba (2019).

El ámbito de prevención B.14 Alto Guadiana-1 comprende los yacimientos sin estructuras observables en superficie, es decir, formados por dispersiones superficiales de material, localizados en el tramo de valle del Alto Guadiana, comprendido entre el embalse de Peñarroya y el paraje de Santa María y que se concentran en el entorno del caserío de los Cerrillos. Entre de sus límites se localizan los siguientes elementos patrimoniales:

- 07130190103 Cerrillos 8.
- 07130190199 Cerrillos 7.
- 07130190011 Cerrillos 4.
- 07130190026 Cerrillos 1.
- 07130190027 Cerrillos 2.
- 07130190028 Cerrillos 3.
- 07130190009 Mierera 1.
- 07130190152 Mierera 2.
- 07130190031 Molino de la Parra.
- 07130190193 Mesas de Parra 7.



5.13. Medio socioeconómico

La CCRR del Pantano Estrecho de Peñarroya se constituye en el año 1963, tras la construcción del embalse de Peñarroya. La zona regable oficial que gestiona ocupa una superficie total 7577 ha, situándose sobre los términos municipales de Argamasilla de Alba, Tomelloso y Campo de Criptana, en la provincia de Ciudad Real.

El número de comuneros que componen la comunidad se encuentra aproximadamente en 2000 propietarios, siendo la propiedad media de 3.8 ha/comunero.

Para evaluar la población que directamente está ligada al aprovechamiento de la zona regable de Peñarroya, además del número de propietarios hay que evaluar la mano de obra directa que generan estas explotaciones. Para ello se han estimado las peonadas por hectárea asociadas a los cultivos más importantes, tal y como muestra la Tabla 8. Empleando estos índices de requerimiento de mano de obra se obtiene que sobre el conjunto de la zona regable de Peñarroya se generan cada año aproximadamente 156000 peonadas/año, lo que supone dar trabajo directo aproximadamente a 4470 jornaleros.

Con ello se tiene que son más de 6400 familias dependen directamente de la zona regable, a lo cual hay que sumar toda la industria y servicios auxiliares desarrollada entorno a ella, lo que estimativamente se valora en una población de más de 30000 personas ligadas a la zona regable, y con ello beneficiada con el objeto de las actuaciones que se describen en este proyecto.

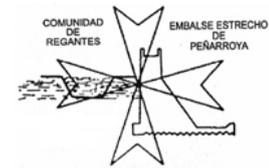
Tabla 8. Demanda estimada de mano de obra por unidad de superficie y campaña para los cultivos más importantes. Fuente: CCRR.

CULTIVO	Peonadas/ha/año
Ajos	45.0
Almendros	13.5
Cebada	8.0
Cebolla	96.0
Melón	36.0
Sandía	40.0
Vid	19.0

5.14. Cambio climático

El cambio climático representa uno de los grandes retos ambientales que se manifiesta con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social.

Los informes científicos indican que los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas y sectores productivos en España están siendo y serán importantes, ya que la Península Ibérica es más vulnerable al cambio climático en relación a otras zonas de Europa. Castilla-La Mancha es, además, una de las regiones del área mediterránea de mayor riesgo. La subida en más de un grado centígrado de la temperatura media regional y la notable pérdida de precipitación, que han tenido lugar en los últimos cuarenta años, están dejando marcas cada vez más reconocibles en su geografía, tanto física como humana.



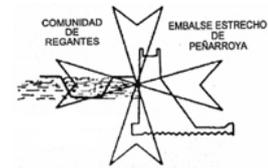
Según el “Informe Stern” sobre la economía del cambio climático, para los impactos que ya se están produciendo, que no podrán ser evitados, la mejor opción posible es la adaptación, es decir, la adopción de medidas para incrementar la resistencia y reducir los costes a un mínimo. Para ello, se ha constituido el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030.

El PNACC 2021-2030 promueve un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España, reforzando la observación sistemática del clima y elaborando y actualizando sus proyecciones. De esta forma se pretende fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación (facilitando su transferencia a la sociedad), identificar los principales riesgos del cambio climático para España, aplicar las correspondientes medidas de adaptación e integrarlas en las políticas públicas, promoviendo su seguimiento y evaluación.

Dado la amplitud de los sectores implicados (salud, bosques, agricultura, actividad industrial, turismo...), y que muchos de los ámbitos que contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero o que se verán afectados por el cambio climático son competencia regional, desde el Gobierno de Castilla-La Mancha lleva a cabo una labor de lucha frente al cambio climático realista y eficiente, que no sólo plantea retos, sino también oportunidades, como por ejemplo el uso de energía renovables.

La Comisión Regional de Coordinación de Políticas de Cambio Climático se creó con el Decreto 42/2008 de 1 de abril, como órgano colegiado consultivo y de coordinación en materia de cambio climático. Con el Decreto 133/2012, de 6 de septiembre, cambió a su actual denominación como Comisión Regional de Cambio Climático. Está formada por representantes de las distintas Consejerías del Gobierno de Castilla-La Mancha y adscrita orgánicamente a la Consejería de Desarrollo Sostenible. Sus funciones son:

- a) Coordinar a las distintas Consejerías del Gobierno de Castilla-La Mancha para el impulso de políticas y estrategias con posibles repercusiones en materia de cambio climático.
- b) La respuesta colegiada de la representación castellano-manchega en el Consejo Nacional del Clima, la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático y sus grupos de trabajo, y en aquellos planes o programas que, en el marco de estos órganos se desarrollen.
- c) Efectuar y valorar propuestas relativas a los planes y programas regionales que tengan incidencia en materia de cambio climático, incluidas las medidas de naturaleza normativa.
- d) Impulsar y coordinar programas y actuaciones que fomenten la reducción de emisiones en los sectores y actividades no incluidos en el ámbito de aplicación del régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- e) Realizar el seguimiento de la aplicación de las propuestas, medidas y actuaciones indicadas en los subapartados anteriores.
- f) Estudiar, valorar y elaborar la adecuada respuesta administrativa a la legislación básica del Estado en esta materia.
- g) Emitir informes y ser consultada en los supuestos que las normas dispongan.



6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

De manera conceptual, la evaluación de los impactos del proyecto considera la valoración de los efectos de la alternativa 0 o alternativa de no actuación y los efectos de la alternativa 3 de actuación (conducción de conexión hidráulica directa).

6.1. Metodología

En primer lugar, se identifican de forma cualitativa las acciones y efectos que producen los impactos sobre los elementos del medio, tanto los derivados de la ejecución de la propia actuación (in situ) como los del entorno alrededor de la misma (ex situ y a nivel de paisaje), mediante la aplicación de una matriz adaptada de Leopold (1970), de doble entrada.

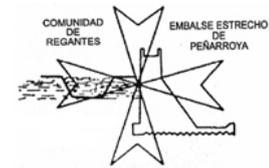
Para la alternativa 0 o de no actuación, se considerará únicamente aquellas acciones derivadas de los trabajos propios del mantenimiento y funcionamiento actual de la infraestructura.

Para la alternativa 3, se considerarán las acciones que se producen durante la ejecución de las obras y durante el funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura. No se consideran la fase de abandono y desmantelamiento de la infraestructura por su vida útil de funcionamiento y porque al ser una infraestructura que discurre enterrada en todo su recorrido no se contempla su desmantelamiento. Además, 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 75 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.

Una vez quedan establecidos los impactos derivados de cada una de las alternativas en las distintas fases del proyecto, se procede a su valoración utilizando índices de impacto ambiental mediante la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994).

La metodología de valoración de los impactos que se aplica establece una escala de valores para las variables intensidad, extensión, duración, reversibilidad e incidencia para la valoración de cada elemento, según los siguientes criterios:

- **Carácter:** El impacto puede definirse como positivo cuando la alteración que produce con respecto al estado inicial es favorable y viceversa si es negativo.
- **Tipo:** Si el elemento ambiental se ve afectado por la acción susceptible de producir impacto sin necesidad de la intervención de otros elementos o acciones se considerará este impacto como directo. Será indirecto cuando los efectos producidos por una actuación se manifiestan como resultado de una serie de procesos.



- **Intensidad (I):** Es el grado de afectación o alteración que una acción causa sobre un determinado elemento del medio, por tanto, está relacionado con la fragilidad y la sensibilidad del factor a las acciones externas. El valor de la intensidad varía en función del grado de cambio que la acción provoca sobre el factor.
- **Extensión (E):** Determina el área de influencia que potencialmente puede quedar afectada por una acción causante del impacto analizado.
- **Duración (D):** Un impacto temporal es aquél cuya alteración no permanece en el tiempo tras ser causado mientras que un impacto permanente se mantiene en el tiempo una vez causado.
- **Reversibilidad (R):** El impacto caracterizado será reversible si la resiliencia del elemento afectado es tal que permite una recuperación a corto o medio plazo de la situación inicial. En contrapartida, será irreversible si la alteración es de tal magnitud que la capacidad del medio para la autoregeneración es insuficiente para volver al estado preoperacional del elemento en cuestión siendo necesaria la acción del hombre.
- **Incidencia (G):** Es la posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental.

Tabla 9. Escala de valores de las variables de la matriz adaptada de Leopold (1970).

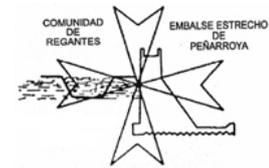
VARIABLES	VALORES	
Intensidad (I)	Intensidad alta	7-10
	Intensidad media	4-6
	Intensidad baja	0-3
Extensión (E)	Escala regional	10
	Escala local	5
	Escala puntual	2
Duración (D)	Mayor de 10 años	10
	Entre 5 y 10 años	5
	Entre 0 y 5 años	2
Reversibilidad (R)	Irreversible (efecto reversible a muy largo o no reversible)	9-10
	Parcialmente reversible (reversible a medio plazo)	5
	Reversible	2
Incidencia (G)	Alta	10
	Media	5
	Baja	2

Con estos valores se obtiene la **severidad (S)** del impacto que indica la necesidad y el tipo de medida preventiva, correctora y/o compensatoria a establecer y controlar en las distintas fases del proyecto y especificadas en el Plan de Vigilancia Ambiental. Se define como:

$$S=M \cdot VIA$$

donde M es la magnitud del impacto, VIA es el Valor de Índice Ambiental, que se definen, respectivamente:

$$M=0.4 \cdot I+0.4 \cdot E+0.2 \cdot D \longrightarrow \text{Dom} (M) \in [-10,10]$$



$$VIA=M^{0.61}*R^{0.22}*G^{0.17}$$

Con la **severidad** de cada impacto definida, la **jerarquización** de la misma queda definida así:

IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO:

- **Impacto ambiental compatible (0-5):** Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa de medidas correctoras o protectoras.
- **Impacto ambiental moderado (6-15):** La recuperación del estado preoperacional no precisa de la adopción de medidas protectoras o correctoras de forma intensiva y el impacto es reversible a medio plazo.
- **Impacto ambiental severo (16-39):** La recuperación de las condiciones ambientales del medio se lleva a cabo mediante la adopción de medidas correctoras y protectoras siendo recuperable a medio o largo plazo.
- **Impacto ambiental crítico (40-100):** Su magnitud es tal que se produce una degradación total del medio, perdiendo las condiciones ambientales sin posibilidad alguna de recuperación.

IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO:

- **Impacto ambiental representativo (0-100):** Caracterizan las mejoras que el proyecto causa sobre los factores medioambientales respecto a su estado de referencia o preoperacional.

6.2. Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales

Los resultados que se presentan a continuación son un resumen del análisis de las acciones y los impactos causados en el medio mediante la aplicación de la metodología detallada en el apartado anterior. Los resultados se pueden consultar con más detalle en el Apéndice 2.

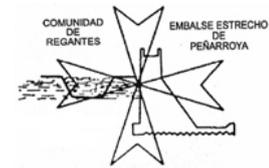
6.2.1. Alternativa 0: No actuación

Las acciones que provocan impactos en el supuesto caso de continuar funcionando con la infraestructura actual de riego son aquellas que se producen de las actividades propias de su puesta en marcha y operación y de las actividades propias del mantenimiento preventivo y reactivo de la infraestructura.

En total, se detectan un total de **27 impactos**, todos negativos, y de valoración media como **severos** fundamentalmente por la continuidad en el tiempo de las acciones que los provocan y por su incidencia sobre los factores del medio (Tabla 10).

Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

El aumento en los niveles de inmisión de partículas y gases derivados del uso de combustibles fósiles para el funcionamiento de los grupos de bombeo, del trasiego de maquinaria y medios para el mantenimiento de la maquinaria y de los movimientos de tierra necesarios para el mantenimiento de las conducciones.



La media de la severidad de los impactos que se producen sobre la calidad atmosférica son de carácter **severo**.

Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

Se producen debido a las pérdidas del recurso que son propias de la eficiencia en el funcionamiento actual de la infraestructura de riego en uso y, además, de posibles vertidos de sustancias contaminantes durante las maniobras de mantenimiento y reparación de los grupos de bombeo y otra maquinaria necesaria para el mantenimiento de la red actual.

La gestión del recurso hídrico y su calidad, por tanto, se ven actualmente afectadas y, continuará siendo así a largo plazo en el escenario evaluado, siendo, por tanto, impactos sobre estos factores que se caracterizan como **críticos**.

Valoración de la incidencia sobre el suelo

Vertidos puntuales de combustible y movimientos de tierra derivados del reemplazo de las conducciones de la red provocan efectos de carácter medio **severo** sobre este factor. Desde el punto de vista de la **geología y la geomorfología**, los efectos directos en la modificación de las formas del terreno, y en la inestabilidad de taludes conllevan a impactos **moderados**.

Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación

Son impactos que se pueden producir de forma indirecta, derivados de los impactos que se provocan sobre la atmósfera, el suelo, las masas de agua así de manera directa por trabajos relacionados con el movimiento de tierras y otras actividades necesarias para el mantenimiento.

Estos impactos, por su puntualidad, y por el estado de referencia de los factores sobre los que actúan, se consideran como **moderados**.

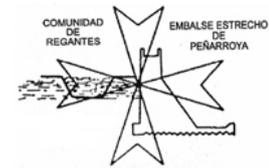
Valoración de la incidencia sobre la fauna

A los efectos directos e indirectos de los aspectos ambientales comentados para la flora y vegetación hay que añadir los efectos acumulativos de los niveles de **ruido ambiental** (impactos **severos**, ya que no cesan a menos que cese la actividad) del funcionamiento de los grupos de bombeo y las operaciones de mantenimiento periódicas de la infraestructura.

No obstante, por el estado de referencia actual, se valoran como **moderados** para la **fauna**.

Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

Los impactos que afectan a la calidad atmosférica perdurarán en el tiempo en tanto en cuanto las actividades que los producen no cesen (la infraestructura



se usa durante todo el resto de su vida útil) produciendo, por tanto, efectos sinérgicos en el clima a nivel local que pueden ser caracterizados como **severos**.

Valoración de la incidencia sobre otros aspectos ambientales

Las tareas de mantenimiento y explotación de la no actuación **no inciden** en estos aspectos ambientales, puesto que se actúa de la misma forma que se hace hasta el momento. Por tanto, no aplica la valoración de la incidencia sobre el **paisaje**, los **espacios de la Red Natura 2000**, otros **espacios protegidos**, el **patrimonio cultural y arqueológico**, y el **medio socioeconómico**.

6.2.2. Alternativa 3: Conexión hidráulica directa

Las acciones que provocan impactos al llevar a cabo la conexión hidráulica directa son aquéllas comprendidas tanto en la fase de ejecución como en la fase de explotación y mantenimiento de la nueva infraestructura.

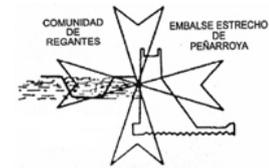
Hay que destacar que al igual que en la alternativa 0 o de no actuación, no se identifica **ningún impacto sobre los espacios de la Red Natura 2000**, puesto que el LIC más cercano, el LIC Lagunas de Ruidera, queda fuera del ámbito de actuación. Sólo se actuará en la presa (su límite) con operaciones que no van más allá que las propias tareas de mantenimiento y explotación actuales.

Impactos durante la fase de obras

La mayoría son impactos que se producen a escala puntual, las acciones que las producen cesan en el momento de cese de la actividad constructiva y el efecto de sus acciones no perdura durante un periodo de tiempo dilatado con las medidas preventivas, correctoras y mitigadoras pertinentes.

Los **impactos más severos se producen sobre la hidrología subterránea**, considerándose de media **críticos** si se producen. Estos impactos se producen en cualquier zona que, por vertido directo de sustancias contaminantes durante las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y operaciones con maquinaria y materiales provoquen la contaminación del recurso. Para disminuir el riesgo de ocurrencia de esto último, se propondrán medidas y pautas de vigilancia exhaustivas para el manejo y control de las sustancias peligrosas que puedan contaminar el medio.

Los **impactos sobre la hidrología superficial** también se consideran **severos**, con un grado medio de -28/100. El vertido de sustancias contaminantes y la modificación de la sección del cauce son los impactos que pueden producirse durante la fase de obras, en caso de producirse. Serán de aplicación el mismo tipo de medidas descrito anteriormente para la protección de la calidad del recurso. En segundo lugar, para minimizar los efectos de la construcción de la conducción sobre la sección del cauce, se han adaptado los criterios de diseño del proyecto a las buenas prácticas constructivas y prescripciones del órgano de cuenca en obras de este tipo (*Epígrafe 8.1.9. Cruces subterráneos con cauces de DPH*).



En siguiente lugar, en orden descendente de severidad, los **impactos medios sobre los elementos del patrimonio cultural y arqueológico** se han valorado como **severos (-26/100)**. Estos impactos se producen durante los trabajos de preparación del terreno y excavación de la zanja para la tubería.

Los **impactos sobre la calidad atmosférica, la geología y la geomorfología, el suelo y el cambio climático** se producen con una severidad media de **severo**, excepto el **cambio climático**, que lo hace con una media de **moderado**, derivados de acciones propias del movimiento de tierras, y ejecución de elementos en hormigón armado, así como por acciones derivadas de los trabajos propios de la logística de obra; es decir, todo aquello que implique el movimiento de tierras, de otros materiales y de maquinaria.

Así mismo, el uso de la maquinaria y el movimiento de materiales son susceptibles de aumentar los niveles de **ruido ambiental**, siendo este un impacto valorado como **severo**.

Las mismas acciones que se han enumerado anteriormente pueden provocar **impactos moderados** sobre el estado de referencia de **la fauna, la flora y el paisaje** y de **otros espacios protegidos**.

En términos de **impactos al medio socioeconómico**:

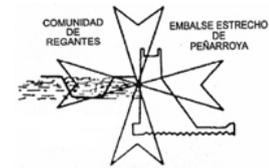
- Se prevé la posibilidad potencial de aparición de algún miembro o grupo de la población molestos en ocasiones puntuales debido a los trabajos de construcción. Se considera este impacto potencial como **moderado** puesto que la probabilidad de ocurrencia es baja y se puede dar en momentos puntuales de la fase de obras.
- Se prevé un impacto de carácter **positivo**, con una severidad de **62/100** derivado del aumento de la necesidad de mano de obra y del potenciamiento de la empresa local durante los trabajos de ejecución de las obras.

Todas las acciones susceptibles de producir los impactos negativos identificados del análisis y aquí resumidos serán intervenidas mediante medidas preventiva, correctoras o mitigadoras, en caso último, para evitar o minimizar los efectos que producen.

Impactos durante la fase de explotación de la infraestructura

Se considera que el efecto general de la infraestructura sobre el estado de referencia de los elementos del medio es **positivo** con una **severidad** media de **54/100**. Esto se debe a la mejora general de los factores del medio por la eliminación del uso de combustibles fósiles para la aplicación del riego y por la disminución en la necesidad de mantenimiento preventivo y reactivo de las tuberías de la red por una mejora en las condiciones del funcionamiento hidráulico general de la red.

Así mismo, se mejora la gestión del recurso hídrico al disminuir las pérdidas de este durante el transporte.



6.3. Valoración global de los efectos

6.3.1. Alternativa 0: No actuación

Las acciones que provocan impactos en el supuesto caso de continuar funcionando con la infraestructura actual de riego son aquellas que se producen de las actividades propias de su puesta en marcha y operación y de las actividades propias del mantenimiento preventivo y reactivo de la infraestructura.

En total, se detectan un total de **27 impactos**, todos **negativos**, y de valoración media como **severos** fundamentalmente por la continuidad en el tiempo de las acciones que los provocan y por su incidencia sobre los factores del medio (Tabla 10).

6.3.2. Alternativa 3: Conexión hidráulica directa

Se identifican un total de 173 impactos causados por un total de 13 acciones, de las cuales 11 se desarrollan durante la fase de construcción y los 2 restantes son propias de la fase de explotación y puesta en funcionamiento de la infraestructura.

Con lo anterior, más del 85% de los impactos son producidos en fase de construcción, por lo que las acciones que los producen tendrán una duración limitada en el tiempo.

Los impactos derivados del funcionamiento de las instalaciones analizan la evolución futura de los factores que integran el medio respecto a su situación de referencia, siendo en su mayoría positivos; tal y como se espera y se busca como resultado último de la ejecución de la infraestructura.

La **severidad media de los impactos negativos** se ha cuantificado con un valor de **-16** (impactos medios de **tipo severo**), mientras que los **impactos positivos tienen una severidad media de 51/100**, por lo que se espera mejore el entorno tras la puesta en funcionamiento de la conducción (Tabla 11).

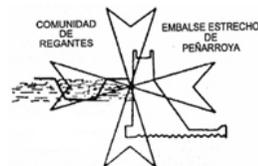


Tabla 10. Resumen de la valoración de los impactos derivados de las acciones de la alternativa 0.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL ENTORNO CAUSADOS POR LA ALTERNATIVA 0	TOTAL IMPACTOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	SEVERIDAD MEDIA DEL IMPACTO NEGATIVO		SEVERIDAD MEDIA DEL IMPACTO POSITIVO
Calidad atmosférica	4	0	4	-33	Severo	0
Masas de agua superficial	4	0	4	-52	Crítico	0
Masas de agua subterránea	4	0	4	-52	Crítico	0
Suelo	3	0	3	-16	Severo	0
Geología y geomorfología	3	0	3	-11	Moderado	0
Flora y vegetación	4	0	4	-7	Moderado	0
Fauna	4	0	4	-7	Moderado	0
Ruido	2	0	2	-30	Severo	0
Paisaje	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Red Natura 2000	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Otros espacios protegidos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Patrimonio cultural y arqueológico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Medio socioeconómico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Cambio climático	2	0	2	-26	Severo	0
TOTAL	30	0	30	-27	Severo	N/A

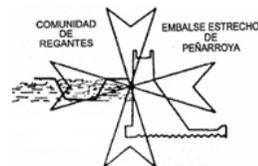
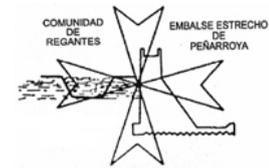


Tabla 11. Resumen de la valoración de los impactos derivados de las acciones de la alternativa 3.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL ENTORNO CAUSADOS POR LA ALTERNATIVA 3	TOTAL IMPACTOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	SEVERIDAD MEDIA DEL IMPACTO NEGATIVO		SEVERIDAD MEDIA DEL IMPACTO POSITIVO
Calidad atmosférica	15	4	11	-25	Severo	49
Masas de agua superficial	15	4	11	-28	Severo	72
Masas de agua subterránea	7	3	4	-42	Crítico	72
Suelo	22	0	22	-17	Severo	0
Geología y geomorfología	15	3	12	-19	Severo	21
Flora y vegetación	18	2	17	-9	Moderado	19
Fauna	19	2	17	-9	Moderado	19
Ruido	7	2	5	-18	Severo	47
Paisaje	11	0	11	-12	Moderado	0
Red Natura 2000	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Otros espacios protegidos	11	3	8	-12	Moderado	21
Patrimonio cultural y arqueológico	3	0	3	-26	Severo	0
Medio socioeconómico	20	11	9	-14	Moderado	66
Cambio climático	10	2	8	-8	Moderado	40
TOTAL	173	35	138	-16	Severo	51



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.

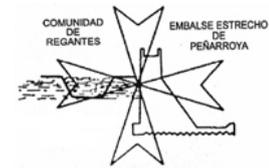
El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que 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.”

7.2. Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima

Dada la tipología de este proyecto, una conexión hidráulica directa, formada por una tubería enterrada en toda su longitud, no se prevé ningún efecto adverso de ésta sobre el medio relacionado con variaciones de temperaturas extremas y precipitaciones extremas. No obstante, se analizarán a partir de los datos obtenidos del portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España AdapteCCa, junto al riesgo de inundación de origen fluvial debido a la cercanía de la infraestructura al cauce del río, así como la amenaza que supondría un sismo.

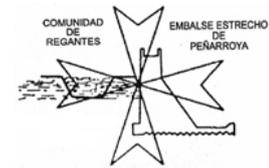
Sólo se analiza el riesgo de inundación de origen fluvial debido a la cercanía de la infraestructura al cauce del río, así como la amenaza que supondría un incendio o un sismo.

7.2.1. Riesgo por variaciones extremas de temperatura

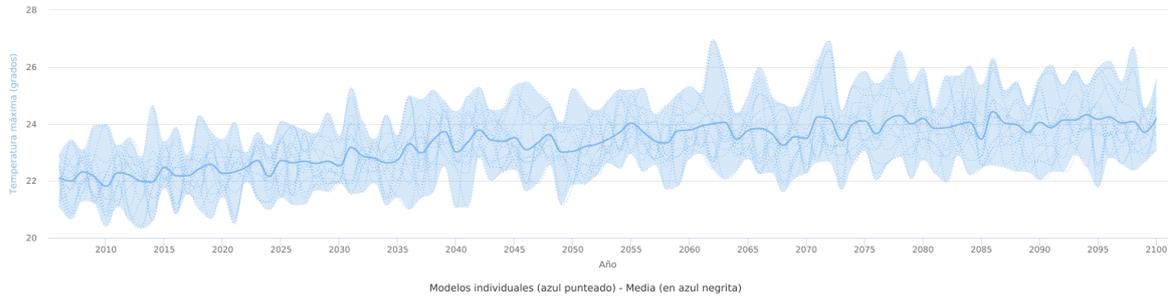
En la Figura 23 y la Figura 24 se recogen los datos de temperaturas máximas correspondientes a los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, respectivamente. Según puede observarse, los escenarios de cambio climático consultados prevén un aumento de las temperaturas máximas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal de la Figura 25.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP4.5 prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 1.9 °C con respecto a los registrados en la serie histórica. Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP8.5, prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 2.8 °C con respecto a la media de temperaturas máximas registradas en la serie de datos históricos.

Por su parte, la Figura 23 y la Figura 24 recogen las series temporales correspondientes a los datos de temperaturas máximas extremas para los dos escenarios analizados. En el escenario RCP4.5 se prevé un aumento de las temperaturas máximas extremas medias de 2.1 °C con respecto a la serie de datos históricos (Figura 25), mientras que el aumento previsto por el escenario RCP8.5 es de 2.6 °C.



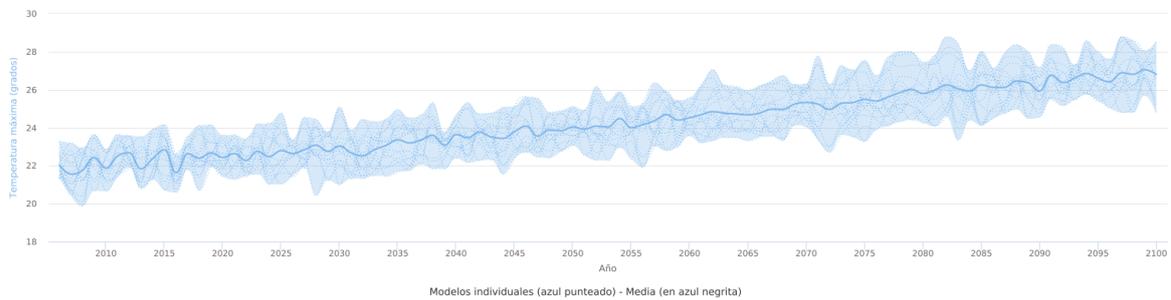
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Argamasilla de Alba (Castilla - La Mancha)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 23. Serie temporal de temperaturas máximas en Argamasilla de Alba en el escenario RCP4.5. Fuente: AdapteCCa.

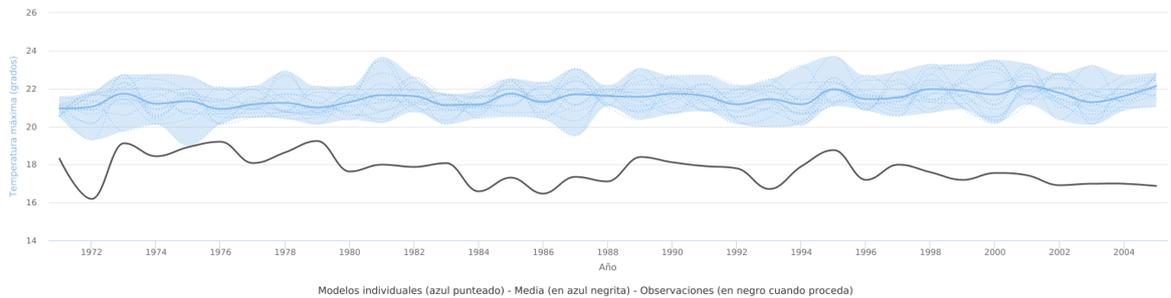
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Argamasilla de Alba (Castilla - La Mancha)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 24. Serie temporal de temperaturas máximas en Argamasilla de Alba en el escenario RCP8.5. Fuente: AdapteCCa.

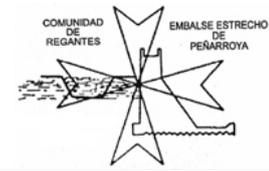
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Argamasilla de Alba (Castilla - La Mancha)



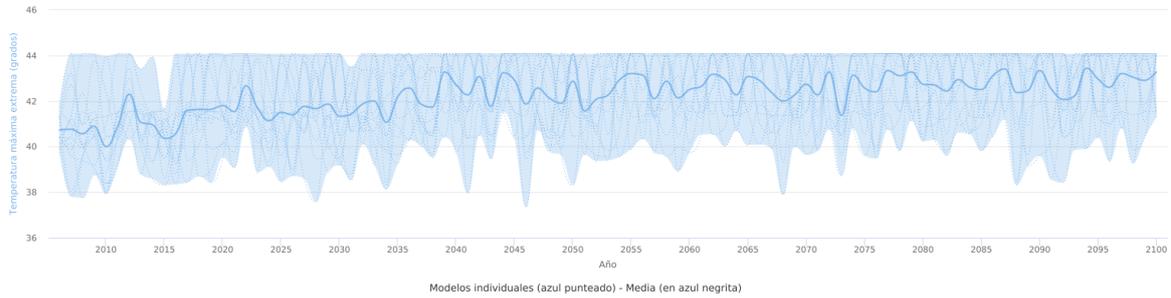
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 25. Datos históricos de la serie temporal de temperaturas máximas en Argamasilla de Alba. Fuente: AdapteCCa.

Se han analizado asimismo las series temporales correspondientes a la duración máxima de olas de calor (Figura 29, Figura 30 y Figura 31). En el análisis realizado se comprueba que el escenario RCP4.5 prevé un aumento de 10.2 días en la duración con respecto a los datos históricos recogidos, siendo este aumento de 17.7 días según el escenario RCP8.5.



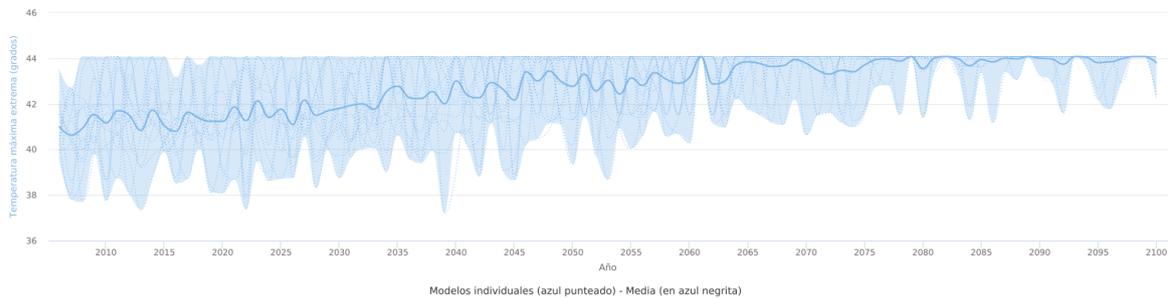
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Argamasilla de Alba



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 26. Serie temporal de temperaturas máximas extremas en Argamasilla de Alba en el escenario. RCP4.5. Fuente: AdapteCCa.

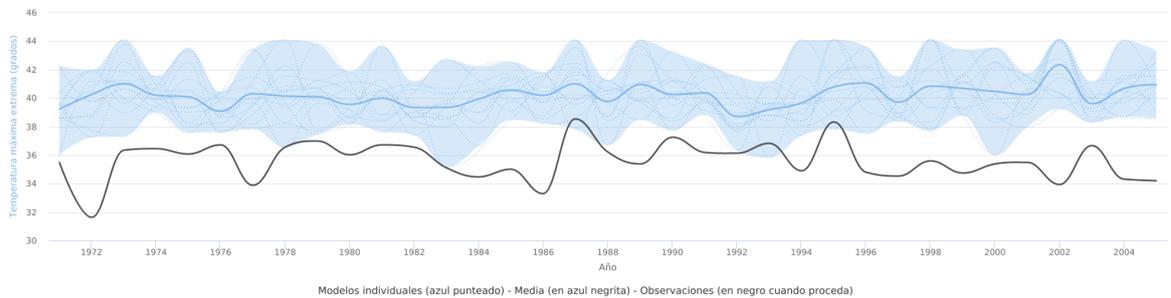
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Argamasilla de Alba



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 27. Serie temporal de temperaturas máximas extremas en Argamasilla de Alba en el escenario. RCP8.5. Fuente: AdapteCCa.

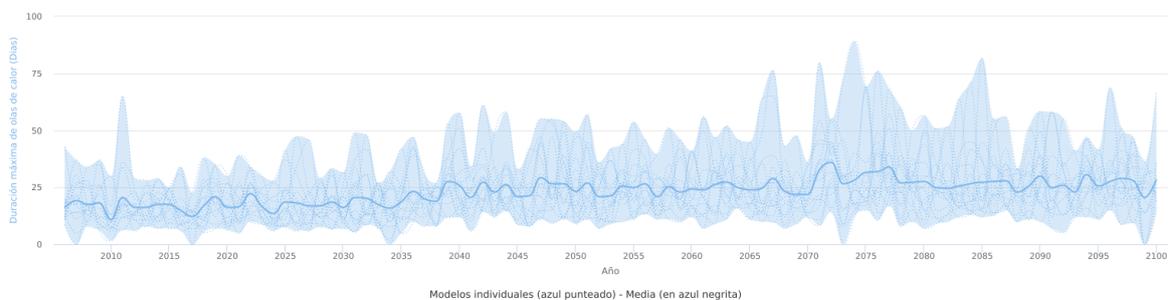
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Argamasilla de Alba



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

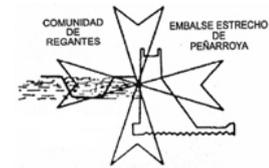
Figura 28. Datos históricos de la serie temporal de temperaturas máximas extremas en Argamasilla de Alba. Fuente: AdapteCCa.

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Argamasilla de Alba

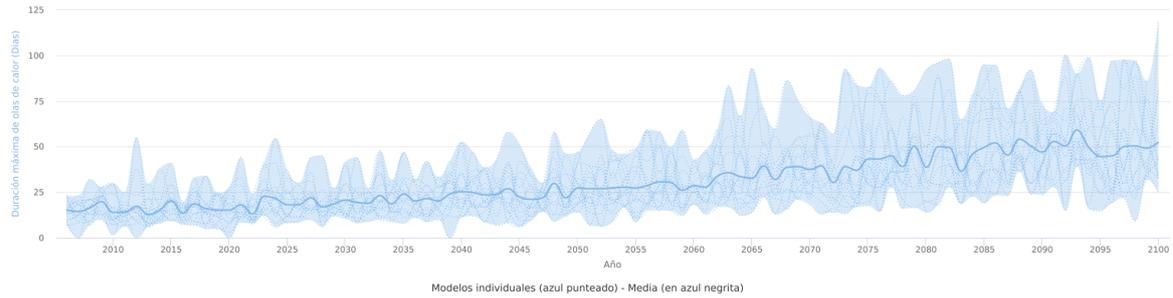


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 29. Serie temporal de duración máxima de olas de calor en Argamasilla de Alba en el escenario. RCP4.5. Fuente: AdapteCCa.



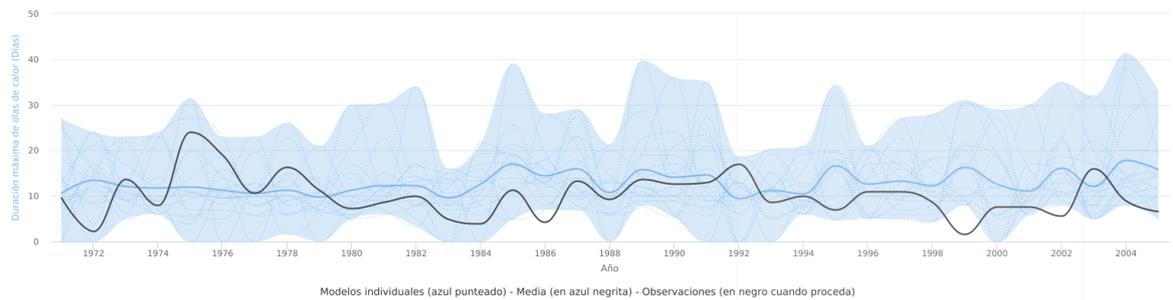
Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Argamasilla de Alba



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 30. Serie temporal de duración máxima de olas de calor en Argamasilla de Alba en el escenario. RCP8.5. Fuente: AdapteCCa.

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Argamasilla de Alba



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

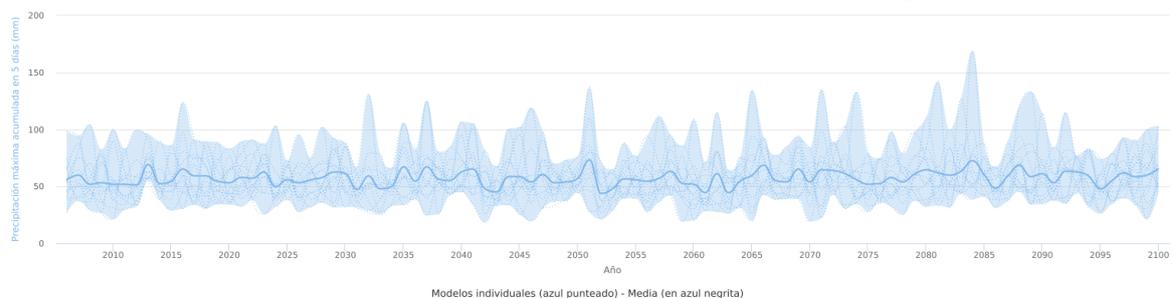
Figura 31. Datos históricos de la serie temporal de duración máxima de olas de calor en Argamasilla de Alba. Fuente: AdapteCCa.

7.2.2. Riesgo por precipitaciones extremas

Tomando como base el portal de escenarios de cambio climático indicado, se evalúa la variable de precipitación máxima acumulada en 5 días y se comparan las series temporales correspondientes a los escenarios de emisiones medias y altas con el de los datos históricos.

Según los datos recogidos en las series, se prevé un aumento de 1.5 mm en la predicción correspondiente al escenario RCP4.5 (Figura 32) y una disminución de 1.3 mm en la predicción correspondiente al escenario RCP8.5 (Figura 33), con respecto a los datos registrados en la serie histórica (Figura 34).

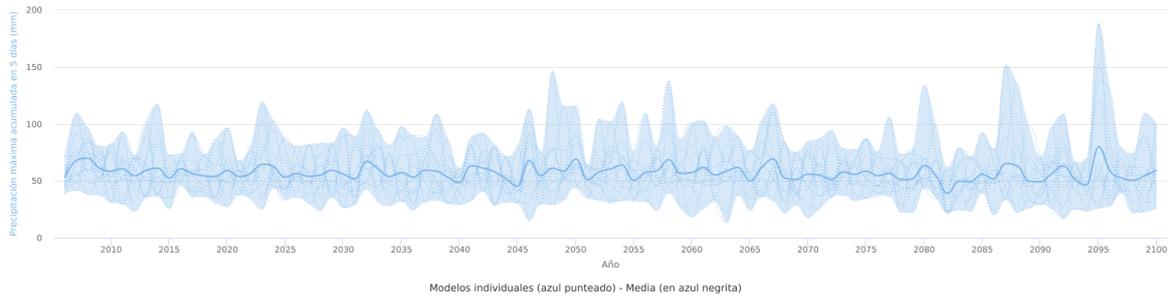
Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Argamasilla de Alba



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 32. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días en Argamasilla de Alba en el escenario. RCP4.5. Fuente: AdapteCCa.

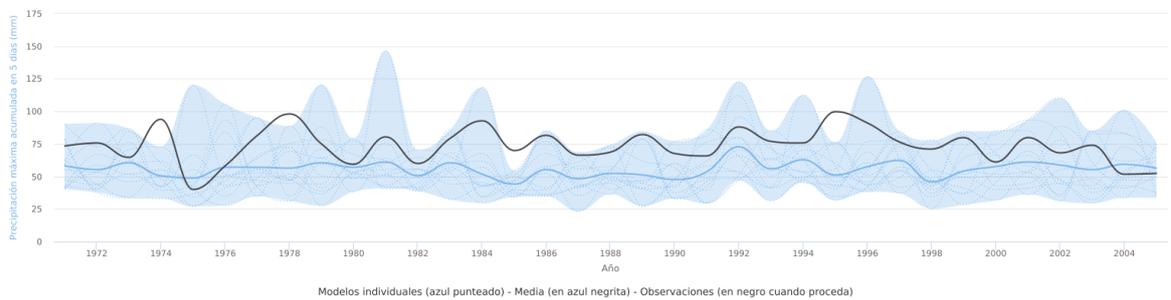
Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Argamasilla de Alba



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 33. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días en Argamasilla de Alba en el escenario. RCP8.5. Fuente: AdapteCCa.

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Argamasilla de Alba



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 34. Datos históricos de la serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días en Argamasilla de Alba. Fuente: AdapteCCa.

7.2.3. Riesgo de inundación de origen fluvial

El Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) incluye los mapas de peligrosidad y riesgo, así como cartografía de las zonas inundables.

Tomando como base esta información, en la zona de proyecto existen zonas de inundación frecuente (periodo de retorno de 50 años), como muestra la



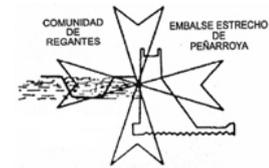
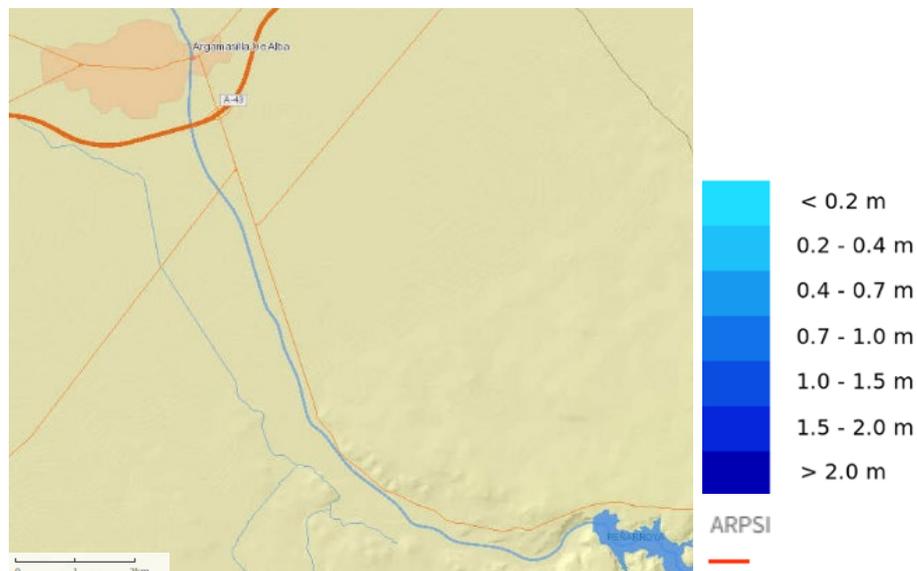


Figura 35. Sin embargo, éstas no suponen ningún Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) ni ningún peligro (ver Figura 36).

No obstante, dado que no existe información para un periodo de retorno de 500 años y que las arquetas de registro y valvulería asociada a la conducción pueden verse inundadas, con la consiguiente necesidad de achique posterior, dado que las ventosas no podrían funcionar correctamente, se ha elaborado un modelo hidráulico bidimensional del tramo del río Guadiana desde la presa de Peñarroya hasta el paso bajo la Autovía A-43. Este modelo ha sido realizado a partir del MDT de 2x2 m² disponible en el CNIG, complementado con levantamiento topográfico de los diferentes puentes, badenes y estación de aforo situados sobre el río en este tramo. Se ha analizado la inundación en el escenario de 500 años de periodo de retorno, adoptando el caudal máximo para este cuantil que fija CAUMAX en la presa de Peñarroya.



Figura 35. Cartografía de las zonas inundables de origen fluvial en la zona de proyecto. Fuente: SNCZI.



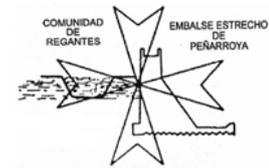


Figura 36. ARPSI y peligrosidades por inundación fluvial en la zona de proyecto. Fuente: SNCZI.

El mapa de calados máximos indica la extensión y peligrosidad de la inundación en el entorno del río Guadiana, que se extiende en mayor medida hacia la margen izquierda que hacia la margen derecha (ver Figura 37).

En el entorno de las balsas, la barrera que produce el canal de la margen derecha y el camino de servicio que se sitúa paralelo al mismo, así como la limitada capacidad del puente de este camino sobre el río Guadiana produce una amplia zona de inundación, que ocupa toda la anchura de valle, produciéndose elevados calados no sólo en el río Guadiana (borde derecho del valle), sino también en el borde izquierdo del valle, advirtiéndose antiguos brazos o paleocauces del río Guadiana previo a su canalización.

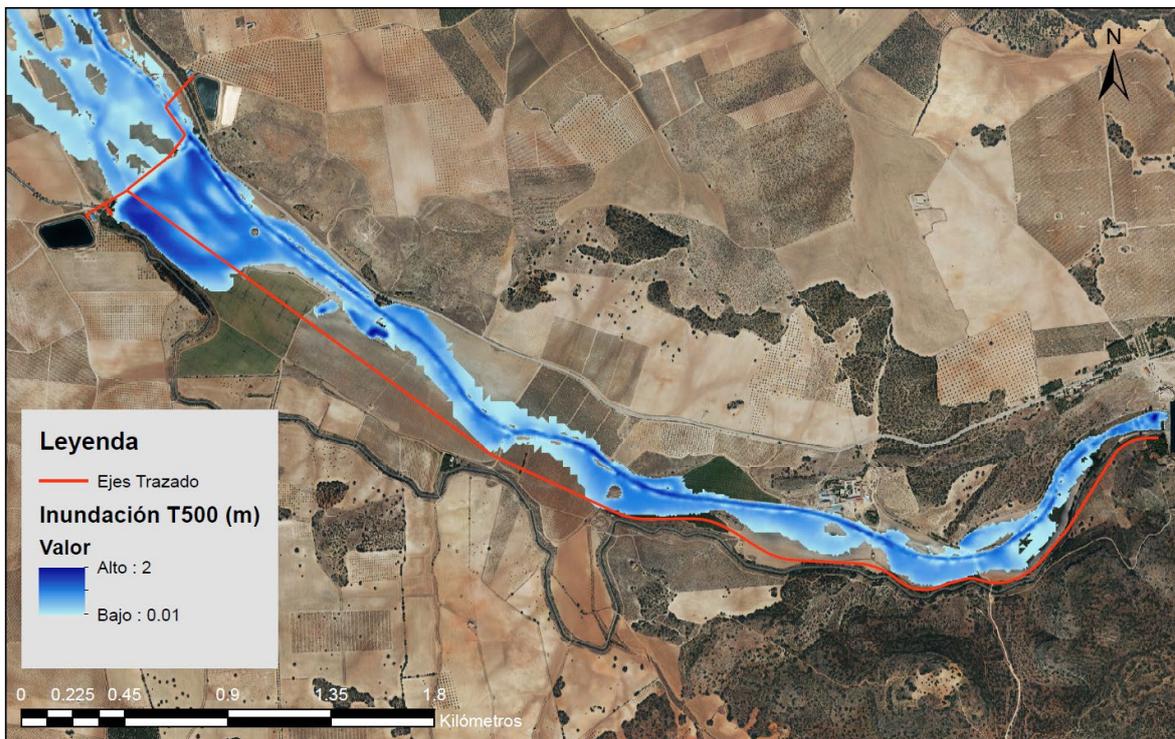


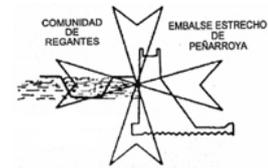
Figura 37. Mapa de inundación máxima (calados) para la avenida de 500 años de periodo de retorno.

El trazado obligatoriamente debe atravesar esta zona inundable, si bien evita en la medida de lo posible las bandas donde se producen altos calados, especialmente donde se sitúen arquetas de registro.

Teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de estas zonas de inundación, el trazado de la conducción y la localización de sus arquetas, se considera que la **vulnerabilidad** del proyecto ante riesgos de inundación **es muy baja**.

7.2.4. Riesgos por efectos sísmicos

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) 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.

El mapa de peligrosidad sísmica en España del que dispone el IGN (Figura 38) indica esa probabilidad en un periodo de retorno de 500 años, según criterios de intensidad sísmica.

Como el proyecto se halla en una zona donde son previsibles sismos de intensidad inferior a los de grado <VI, puede decirse que se considera que la **vulnerabilidad** del proyecto a esta amenaza externa **es muy baja**.

7.2.5. Riesgos de incendio forestal

Según el último informe sobre incendios forestales en España en el decenio de 2006-2015 realizado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el término municipal de Argamasilla de Alba ha sufrido 9 incendios, de los cuales 7 fueron conatos y 2 incendios. Durante este decenio, la recurrencia de siniestros ha sido baja (ver Figura 39), no siendo uno de los municipios con mayor número de siniestros originados ni a nivel estatal (la media de España está en 28 incendios) ni a nivel provincial (la media en Ciudad Real está en 14 incendios). Tal y como muestra la Figura 40, dichos siniestros fueron intencionados, negligentes y accidentales con origen desconocido. El fuego llegó a afectar a escasa superficie, tanto arbolada (menos de 1 ha, ver Figura 41) como forestal (unas 11 ha, ver Figura 42).

Dado el origen de los incendios y su recurrencia en el último decenio, se considera que la **vulnerabilidad** de la tubería enterrada ante esta amenaza externa es **muy baja**.

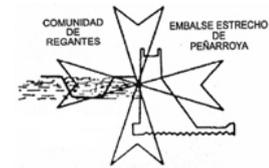


Figura 38. Mapa de peligrosidad sísmica según criterios de intensidad. Periodo de retorno 500 años. Fuente: IGN.

7.3. Riesgo de accidentes graves

Las buenas prácticas de obra y las medidas preventivas establecidas en el apartado 8, permiten **descartar** el riesgo de **accidente grave**.

Principalmente es durante la fase de construcción cuando existen mayores probabilidades de aparición de incendios forestales por accidentes o



negligencias debido a la presencia de personal y maquinaria en el entorno natural. No obstante, el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, que incluye el control y vigilancia de la prevención de incendios durante dicha fase, junto con las disposiciones impuestas en el Estudio de Seguridad y Salud (Documento N° 5) el impacto de esta amenaza puede considerarse no significativo.

Análogamente, el riesgo por vertidos químicos que se puede generar durante la ejecución de las obras se puede descartar ya que la magnitud de los volúmenes de sustancias/residuos peligrosos almacenados es prácticamente nulo, como se detalla en el Anejo 20: Gestión de residuos de construcción y demolición.

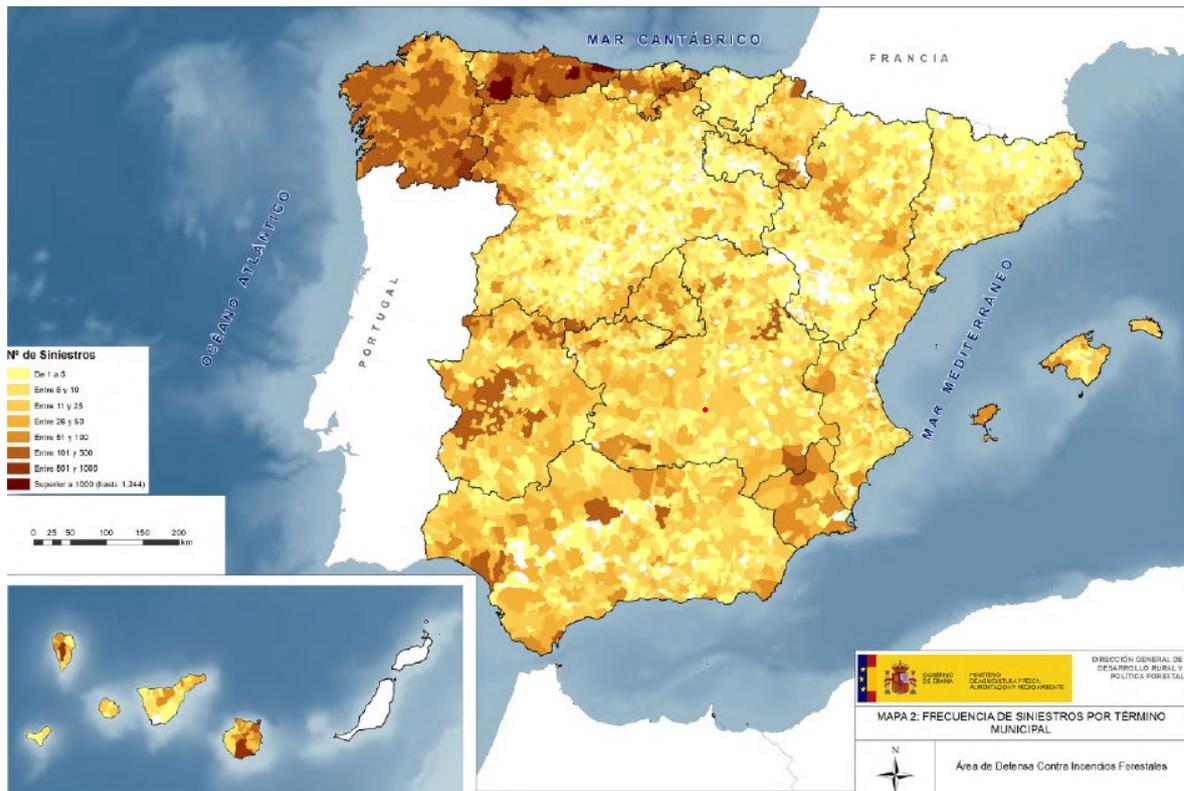


Figura 39. Número de siniestros por término municipal en el decenio 2006-2015. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

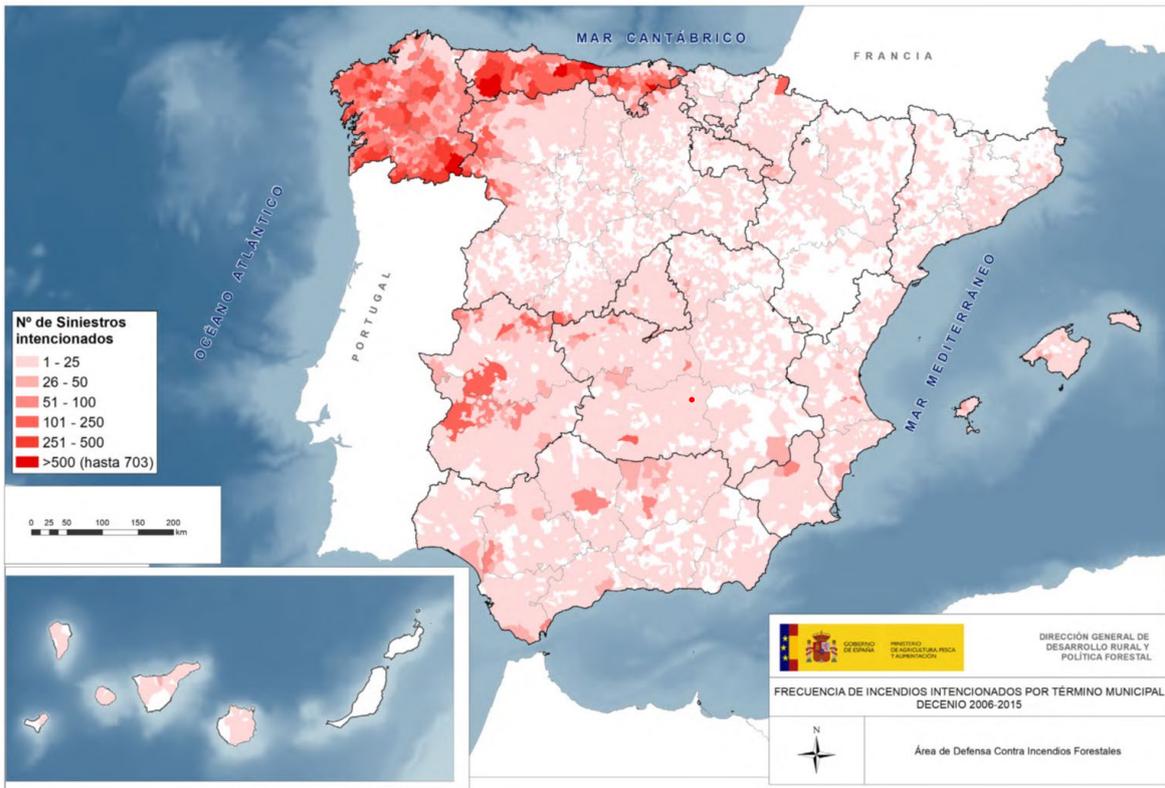
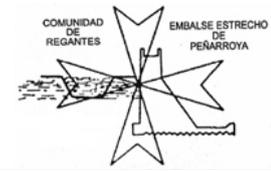


Figura 40. Frecuencia de siniestros intencionados por término municipal en el decenio 2006-2015. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

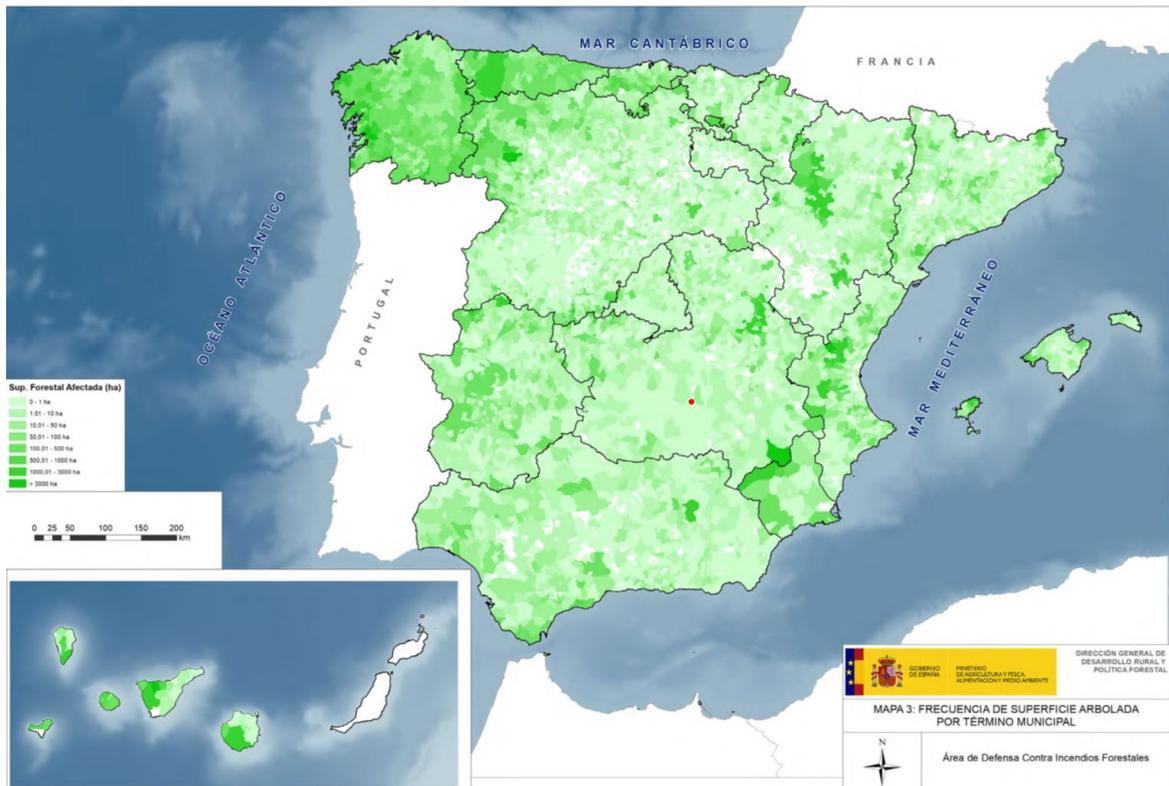


Figura 41. Superficie arbolada afectada por término municipal en el decenio 2006-2015. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

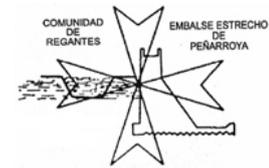


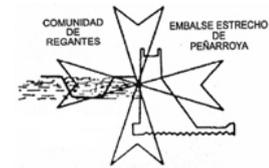
Figura 42. Superficie forestal afectada por término municipal en el decenio 2006-2015. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

7.4. Vulnerabilidad del proyecto

Tomando en consideración la tipología de la actuación y todos los datos obtenidos en cada uno de los apartados anteriores, puede identificarse como riesgo climático el derivado de los cambios en las temperaturas máximas y máximas extremas y las olas de calor. El aumento de temperaturas inducido por el cambio climático causa un incremento de la evapotranspiración y por tanto un aumento de los requerimientos hídricos de los cultivos. En este sentido, la propia actuación en sí misma supone una medida de mitigación a las consecuencias de este riesgo identificado, ya que mediante la instalación de la tubería enterrada se va a conseguir un consumo energético más reducido y un uso más eficiente del volumen del agua de riego que en la situación actual.

Análogamente, para el resto de los riesgos analizados no se precisa el establecimiento de soluciones de adaptación para reducir la vulnerabilidad del proyecto.

Por consiguiente, se establece que la **vulnerabilidad** del proyecto ante amenazas naturales (relacionadas con el clima) y tecnológicas (originadas por las actividades del proyecto) es **muy baja**, por lo que puede concluirse que ninguna de ellas será susceptible de dar lugar a una catástrofe en el sentido establecido en la Ley 21/2013.



8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se distinguen dos tipos de medidas de actuación sobre los impactos potenciales de las acciones del proyecto sobre el medio:

- Medidas contempladas en el proyecto: Son aquellos aspectos constructivos que aplican las buenas prácticas y las recomendaciones de los órganos interesados y que se destinan a la protección del medio ambiente y del dominio público.
- Medidas adicionales prescritas en este Estudio de Impacto Ambiental.

8.1. Buenas prácticas de obra

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales.

8.1.1. Responsabilidades

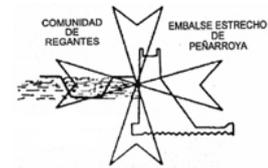
- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.
- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

8.1.2. Residuos

- Minimización de la generación de residuos, eliminando, limpiando y llevando al vertedero los restos de obra, escombros, material, etc. una vez terminado el frente de trabajo y antes de la entrega de las obras.
- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar materiales 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.
- Aprovechamiento máximo de las tierras procedentes de la excavación para el relleno de la zanja, para devolver la rasante del terreno a su nivel original. Las arquetas y otros elementos auxiliares deben quedar lo más pegados al nivel del terreno posible, evitando que destaquen.
- Prohibición del depósito de cualquier tipo de residuo o productos de mantenimiento de maquinaria en el cauce, ni tan siquiera de forma temporal.

8.1.3. Consumos

- Realizar seguimientos del consumo energético de la obra.



- Definir un 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 máquinas 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.

8.1.4. Vertidos accidentales y seguridad laboral

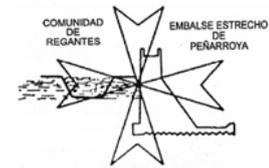
- Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.
- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles 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.
- Evitar la instalación de casetas, acopios, zonas de maquinaria, etc. en zona de DPH.

8.1.5. Emisiones y ruido

- 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.

8.1.6. Vegetación

- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.



8.1.7. Polvo

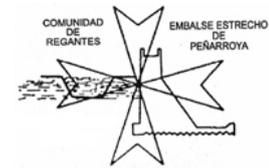
- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h.
- Riego o humectación 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.

8.1.8. 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 del acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

8.1.9. Cruces subterráneos con cauces del DPH

- Cruce lo más perpendicular posible al cauce, supervisado por el personal adscrito al Servicio de Vigilancia perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Guadiana.
- Profundidad mínima entre la generatriz superior del tubo de mayor cota de los que cruza el cauce y el lecho del cauce de 1.50 m.
- Colocación de banda señalizadora que advierta de la presencia de la conducción en toda la longitud del cruce y de dos arquetas de registro con elementos de corte colocadas en zona de policía, en el borde exterior de la zona de servidumbre, a cada lado del cruce con el cauce.
- Protección de la conducción mediante recubrimiento de ésta con hormigón en masa de espesor mínimo 50 cm sobre la generatriz superior del tubo sobre el que se colocará un relleno de tierras hasta la cota del lecho del cauce.
- Cumplimiento de las disposiciones detalladas en:
 - Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de agua.
 - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA).
 - Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos



preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (y sus posteriores modificaciones).

- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

8.1.10. Cruces subterráneos con infraestructuras hidráulicas

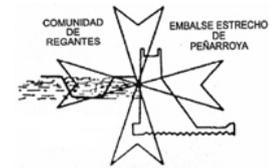
- Cruce lo más perpendicular posible con la infraestructura (canales), minimizando la longitud de la obra de cruce.
- Protección y restitución de la geometría del canal a su estado original asegurando una profundidad mínima de 50 cm entre la cota de la solera del canal y la cota de la generatriz superior de la conducción que se deberá rellenar con hormigón en masa. Si la profundidad descrita anteriormente es superior al valor consignado entonces será de aplicación el detalle constructivo que se aplica en cruces subterráneos bajo DPH de cauces.
- Colocación de banda señalizadora que advierta de la presencia de la conducción en toda la longitud del cruce y de dos arquetas de registro con elementos de corte colocadas a ambos lados de la obra de paso.

8.1.11. Cruces con servicios de la CCRR

- Restitución del servicio a su estado original, minimizando el tiempo que éste queda interrumpido por las obras y con ello el número de usuarios afectados por el corte temporal del suministro.

8.1.12. Cruces con carreteras y caminos

- Restitución del pavimento de la carretera a sus condiciones anteriores, con la debida resistencia y una cota mínima de resguardo entre la parte superior de la obra de cruce y la rasante de la carretera que será fijada por la Administración titular de la carretera.
- Cruce, en caso general, realizado mediante perforación mecánica subterránea, salvo que circunstancias especiales justifiquen realizar el cruce mediante zanja a cielo abierto. En el caso de carreteras con intensidad media diaria (IMD) inferior a 1500 vehículos/día, atendiendo al estado del firme, se podrá autorizar el cruce a cielo abierto.
- Establecimiento de las condiciones necesarias para asegurar las menores perturbaciones a la circulación.
- Pozos, arquetas o instalaciones similares que formen parte de la conducción subterránea, no pueden sobresalir del terreno natural. Su ubicación será siempre fuera del dominio público.
- Fianza en los términos que especifica el artículo 60 del Decreto 1/2015 para responder de posibles daños o mala ejecución de las obras.



- Cumplimiento de las disposiciones detalladas en:
 - Ley 9/1990 de 28 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha (Modificada por la disposición final primera del TRLOTAU).
 - Decreto 1/2015, de 22/01/2015, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley anterior.
 - Ley 37/2015, de 29 de julio, de Carreteras (titularidad estatal).
 - Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras y todas sus posteriores revisiones.

8.1.13. Cruces con vías pecuarias

- Ejecución a cielo abierto sin perjuicio de lo prescrito por la Dirección General del Medio Natural y la Biodiversidad de Castilla-La Mancha y lo dictado en los capítulos IV y V (sobre las ocupaciones temporales de vías pecuarias) en sendas normativas de ámbito estatal y regional, respectivamente.
- Cumplimiento de las disposiciones detalladas en:
 - Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (Legislación básica).
 - Ley 9/2003, de 20 de marzo de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha.

8.1.14. Trazados paralelos y cruces con la RBMH

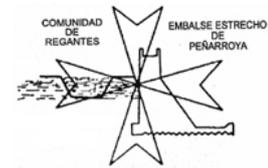
- Realizar un reportaje fotográfico antes y después de la ejecución de las obras, presentándose, junto con un informe final de las posibles incidencias ambientales acaecidas, ante la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible.
- Utilizar como accesos caminos ya existentes. En el caso de que fuera necesario el acondicionamiento de algún camino, éste se restringirá al ancho actual del mismo, evitando la afección a márgenes.
- Cumplimiento de las disposiciones detalladas en las Directrices Estratégicas para la gestión de la RBMH, que traspone los Requerimientos mínimos para las Reservas de la Biosfera españolas que se especifican en la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

8.1.15. Trazados sobre suelo rústico de especial protección del patrimonio cultural

- Cumplimiento de las disposiciones detalladas en:
 - Ley 4/2013, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha.
 - Plan de Ordenación Municipal (POM) de Argamasilla de Alba, aprobado el día 23 de mayo de 2019 (DOCM nº 244, de 22 de diciembre de 2021).
 - Normas Subsidiarias Municipales aprobadas por Silencio Administrativo BOP. nº 146, de 8 de diciembre de 1986, y sus posteriores modificaciones.

8.2. Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas

Como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este documento 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:

8.2.1. 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.

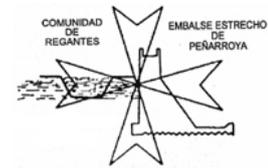
Se expondrá una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y la aplicación del principio Do Not Significant Harm o DNSH por sus siglas en inglés, en el marco de dicho Plan y así como una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 4 desarrolladas por el Centro de 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.

8.2.2. Curso específico: 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:

- Conocer la normativa vigente, europea, nacional y de las comunidades autónomas en materia relacionada con la contaminación difusa de fuentes agrarias.
- 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.
- 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.
- Ayudar a interpretar los datos que proporciona la red para establecer cambios en las prácticas culturales (riego y fertilización, especialmente).
- Estrategias para reducir el impacto ambiental de la actividad agraria mediante prácticas de riego y fertilización adecuadas.

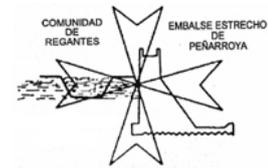
El contenido formativo está dividido en tres cursos específicos. El primero está orientado a la determinación de la calidad del agua de entrada en zonas con uso de fuentes de agua no convencionales y, el segundo y tercer curso, a la implementación de una red de control en drenajes superficiales y subterráneos, respectivamente.

Los contenidos y programa formativo de los cursos se recogen detalladamente en el apartado correspondiente del Plan de Vigilancia Ambiental en el presente documento.

8.2.3. Curso específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental 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:

- 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.



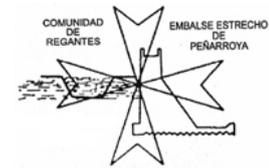
- Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.
- Casos prácticos a realizar.

8.3. Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica

Las operaciones propias de la construcción del proyecto pueden generar emisiones atmosféricas produciéndose por ello un aumento en los niveles de inmisión (o disminución de calidad del aire).

Las medidas aquí descritas están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

- Riego periódico (por camión cisterna) de los caminos de tierra por los que circule maquinaria pesada durante la construcción. 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, 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.
- Se regarán todas las zonas donde pudiera producirse polvo, tales como las instalaciones de obra, las zonas de acopios de materiales, las inmediaciones de los movimientos de tierras e incluso 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.
- El tránsito de la maquinaria y los vehículos producirá potencialmente acumulaciones de polvo y tierras en los viales del entorno de la obra, debiéndose retirar, bien manualmente o bien mediante maquinaria específica para ello. Por otra parte, todos los camiones y maquinaria que atraviesen zonas encharcadas o con presencia de cieno, lodo o barro, se deberán limpiar adecuadamente antes de acceder a las carreteras del entorno.
- Se cubrirán con lonas las cajas de los camiones de transporte de tierras que circulen fuera del área de las obras. Así se evitará la incidencia directa del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes y por tanto la dispersión de partículas.
- 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 rachas de viento.
- Se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.



8.4. Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua

Para evitar la llegada de vertidos contaminantes a las masas de agua superficiales y subterráneas, procedentes de la actividad de las obras, se deberán llevar a cabo las siguientes actuaciones:

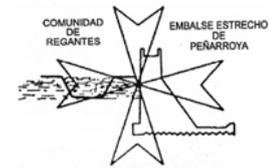
- Estricta vigilancia de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria (cambios de aceites, repostaje de combustibles, etc.), con el fin de eliminar el riesgo de contaminación de las aguas realizando las revisiones técnicas pertinentes y vigilando posibles fugas en las mismas (aceites, grasas, combustibles, etc.). En la medida de lo posible, estas operaciones deberán ejecutarse en áreas especializadas (talleres), localizados fuera del ámbito de la zona de estudio.
- En caso de ser necesario el cambio de aceite o repostaje de la maquinaria en la zona de obras, estas operaciones se llevarán a cabo en zonas diseñadas e impermeabilizadas especialmente para evitar la contaminación de los suelos y, en última instancia, las aguas del sistema hidrológico e hidrogeológico.
- En caso de vertidos accidentales de combustibles, aceites, etc., se retirarán los suelos contaminados, y se almacenarán para su gestión por una empresa de residuos debidamente autorizada.
- No se ubicará ningún tipo de instalación auxiliar, ni se realizará vertido alguno de residuos o tierras, en aquellas áreas desde las que directamente o por erosión o escorrentía se pueda afectar el sistema hidrológico, para lo cual se realizará el almacenaje y retirada a vertedero controlado de todo tipo de residuos contaminantes no inertes (aceites, lubricantes, etc.).
- Se establecerán puntos de control de la calidad de tal manera que se controlen los flujos subterráneos tanto de entrada como de salida, utilizando las estaciones activas de la Confederación Hidrográfica del Guadiana y sondeos particulares de la CCRR.

8.5. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

Debido a la circulación de maquinaria pesada durante la fase de construcción, así como a la ubicación de parques de maquinaria e instalaciones temporales derivadas de las obras, se producirá una compactación del suelo en determinadas áreas. Esta compactación del suelo supondrá una barrera física en la colonización de éstos por la vegetación natural. Además, disminuye la capacidad de infiltración del suelo aumentando la escorrentía superficial.

Por ello, se deberá llevar a cabo la descompactación del terreno (preparación del terreno que rompa la compacidad del suelo y aumente la aireación). Esta medida se detalla a continuación junto a otras:

- Maximizar la compensación de tierras y el aprovechamiento de la tierra vegetal cuando sea posible.
- Realizar un laboreo mediante un arado de rejas, hasta una profundidad de 30 cm. Tras el laboreo es frecuente que se mantengan algunos terrones y que la superficie quede irregular, para lo cual se propone realizar una labor final, mediante cultivador, para igualar y mullir el suelo.
- Aplicar las medidas preventivas contra vertidos accidentales descritas anteriormente para la protección de las masas de agua.



8.6. Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario

Las siguientes medidas están dirigidas a la conservación de la flora en todo el área del proyecto y muy especialmente en la RBMH.

- Respetar la vegetación natural arbórea y arbustiva protegida existente, no permitiéndose el desbroce, descuaje o cualquier afección negativa sobre la misma en la RBMH. Se conservarán los pies arbóreos de encina de mayor tamaño.
- Restaurar, como mínimo, la vegetación arbórea por la instalación de la tubería, excepto en las zonas en las que el trazado discorra por parcelas de regadío, y reforestar los taludes existentes a lo largo del trazado del río Guadiana, desde la Motilla del Retamar hasta el pueblo de Argamasilla de Alba (hasta el límite con el suelo urbanizable según su POM). Ambas medidas se llevarán a cabo con las mismas especies o, en su defecto, con especies procedentes del mismo ámbito geográfico o especies adaptadas a las condiciones biogeográficas, ecológicas y edafoclimáticas del ámbito de actuación. Éstas se regarán de tres a cuatro veces al año, especialmente en las épocas de mayor necesidad hídrica. El riego se mantendrá hasta que las plantas arraiguen y se consideren autosuficientes, y, en cualquier caso, durante los diez primeros años de la plantación, reponiéndose las marras que sean necesarias durante los veinte primeros años. Se propone la plantación de un total de 17.768 ejemplares arbóreos conforme a la propuesta que se muestra en la Tabla 12, frente a los 372 ejemplares arbóreos que se estima afectar (35 pinos en la zona de pie de presa, 17 pinos en la del canal de incorporación, y 158 pinos y 162 álamos a lo largo de la traza de la conducción).

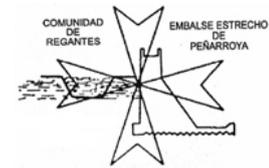
Tabla 12. Ejemplares arbóreos a plantar.

ÁRBOL	PIE DE PRESA		CONDUCCIONES		TALUDES EXISTENTES	
	m ²	ud	m ²	ud	m ²	ud
Pino piñonero	1.124,22	281	---	---	---	---
Pino carrasco	---	---	24.627,22	6.612	53.967,06	9.350,00
Álamo	---	---	5.978,09	1.495	---	---
Encina	---	15	---	---	---	---
Coscoja	---	15	---	---	---	---
TOTAL	1.124,22	311	30.605,31	8.107	53.967,06	9.350,00

8.7. Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

Al igual que las medidas exigidas para el control de los efectos sobre la flora, estas medidas correctoras y compensatorias atienden a la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas:

- Instalación de cajas nido, refugios para quirópteros y refugios para insectos a lo largo de la traza y una banda de 50 m alrededor de la traza sobre soportes que existan ya en el terreno, sean viables para ello y se disponga



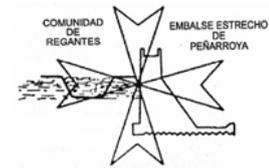
de la autorización del propietario: árboles, postes, edificios, etc. Así se incrementarán las poblaciones de animales beneficiosos, fundamentalmente por su labor de control de plagas de insectos, aumentando las producciones y su calidad, reduciendo la necesidad de pesticidas. Las cajas serán de madera u de otro material alternativo de mayor durabilidad y se colocarán con orientación entre N y SE, con el fin de evitar el exceso de insolación o calor, generalmente colgadas o unidas a un tronco, poste o pared a una altura mínima de 3.5 - 4 m para mayor seguridad. Para los refugios de los murciélagos, las cajas se distribuirán a menos de 20 m entre sí y sus accesos estarán despejados de ramas, cables y otros obstáculos. Los refugios para insectos, se colocarán a una altura mínima de 2.5 m evitando las exposiciones insoladas (norte). 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.

- Construcción de charcas para anfibios, aves y mamíferos, que incrementen la biodiversidad del paisaje agrario. Tendrán unas dimensiones entre 10 y 100 m² y una profundidad máxima de 50 cm. Sus orillas dispondrán de una baja pendiente y de tierra vegetal para facilitar la entrada y salida de los animales y la colonización de la vegetación, respectivamente. La impermeabilización de la charca se llevará a cabo mediante compactación de suelos de textura arcillosa.

8.8. Medidas para el control de los efectos del ruido

Las medidas a adoptar para paliar o minimizar el aumento de los niveles sonoros y las molestias provocadas de forma indirecta a la fauna (en especial al Águila Perdicera) y a la población local por ruidos durante la ejecución de las obras, son las siguientes:

- Reducción del tráfico utilizando vehículos de mayor capacidad, así como también disminuir la velocidad de circulación de éstos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados) mediante el empleo de la señalización adecuada, de forma que se minimice, en la medida de lo posible, el ruido generado durante su tránsito.
- 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.
- Mantenimiento técnico regular de la maquinaria (ITV), especialmente revisión y control de escapes, motores y silenciadores, con el objeto de evitar las posibles vibraciones de elementos en mal estado que puedan generar ruidos no deseados (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).
- Insonorización de los equipos y empleo de revestimientos de goma para reducir el ruido por impactos con elementos metálicos. No obstante, se evitará la utilización de contenedores metálicos.



- El personal responsable de los vehículos, deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento.
- Limitación del empleo de señales acústicas.
- En aquellos momentos y circunstancias que lo requieran, se llevará a cabo una comprobación por técnico competente equipado con sonómetro para verificar que el ruido emitido no sobrepasa los límites de la inspección u homologación de la maquinaria.
- 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.

8.9. Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje

Al quedar la infraestructura y sus elementos auxiliares bajo tierra, son por tanto de aplicación las medidas y criterios de diseño mencionados con anterioridad. Además, se consideran necesarias las siguientes medidas:

- Reponer la calidad ambiental de las áreas colindantes a las obras que se vean afectadas por la fase de construcción, con el fin de que el aspecto general de las mismas anterior a la obra pueda ser restituido, e incluso mejorado. Esta medida incluye la reposición de arbolado o cualquier estructura vegetal que por desbroce y despeje tuviera que ser desplazada.
- Realizar una limpieza general de la zona afectada a la finalización de las obras. Con esta medida se evitará que queden en el entorno instalaciones o restos que hagan desmerecer con su presencia la calidad paisajística del entorno y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas.

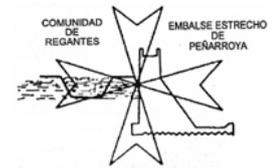
8.10. Medidas para el control de los efectos sobre otros espacios protegidos

Serán de aplicación las medidas para el control de los efectos sobre la flora, la fauna y del ruido detalladas anteriormente para la protección de la RBMH y de la zona de dispersión del Águila Perdicera (área de campeo y nidificación).

8.11. Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico

Con el fin de alterar o deteriorar lo menos posible el entorno de la zona de obras, durante la fase de construcción se prevé el jalonamiento temporal de la zona de ocupación de las obras.

Con esta medida se limita la zona de ocupación estricta por las obras mientras duren las mismas, para que el tráfico de maquinaria y todas las instalaciones auxiliares se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. El jalonamiento empleado deberá estar totalmente instalado al inicio de las obras.



La instalación de este jalonamiento tendrá carácter temporal y se prolongará durante el período en el que se lleve a cabo la realización de las obras, y una vez concluidas éstas, se desmantelará.

El jalonamiento a utilizar consistirá en la instalación de un balizamiento mediante banda coloreada (colores rojo y blanco) y reflectante, y una malla plástica coloreada (color naranja), y deberá mantenerse en perfecto estado durante toda la fase de construcción.

8.12. Medidas para el control de residuos

Se generarán residuos propios derivados de las actividades de construcción tanto en fase de ejecución del proyecto como durante los posibles trabajos de mantenimiento y reparación, si los hay, durante la fase de explotación.

Aparte de las medidas descritas como buenas prácticas de obra, el manejo y gestión deberá hacerse en conformidad con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y de acuerdo también al Decreto 189/2005, de 13 de diciembre de 2005, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de la Construcción y la Demolición.

8.13. Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático

En cuanto a los niveles de inmisión de gases:

- Para garantizar su correcto funcionamiento, y evitar emisiones de gases que superen los niveles marcados en la legislación vigente al respecto, los vehículos dispondrán de los controles técnicos de vehículos (ITV) pertinentes para limitar las emisiones de gases contaminantes. La inspección se realizará en una estación (ITV) autorizada a tal fin por el órgano competente de la Junta de Comunidades de Castilla - La Mancha.

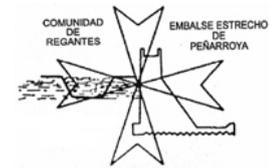
9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.1. Objetivo 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, que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento. El contratista ha de incluir en su organigrama un departamento de especialistas destinado al



control de la aplicación de las medidas prescritas y la calidad ambiental de la obra. Este equipo se encargará de velar por el cumplimiento de lo aquí dispuesto y actuará bajo la supervisión de la Dirección Ambiental de Obra.

- 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 impactos imprevistos e 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 (indicadores ambientales y forma de hacerlo) al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental. El PRTR al que pertenece este proyecto impone un seguimiento durante cinco años.
- 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.

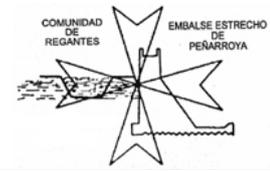
Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible de la variable en cuestión.

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.

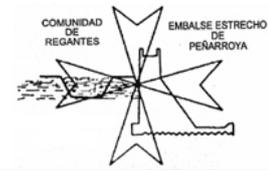
9.2. Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental

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 PVA, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas.



9.2.1. 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.

9.2.2. Fase de construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias 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.

9.2.3. 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.

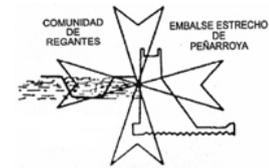
9.3. Seguimiento y control

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, en el estudio de impacto ambiental, en el correspondiente informe ambiental o en la legislación vigente. 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 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 socio-economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para



abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:

- Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
- Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
- Ejecución del PVA.
- Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Emitir informes de seguimiento periódicos.
- Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
- 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.

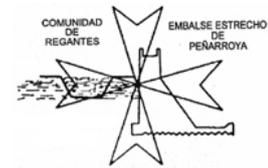
En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

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. 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.

Los informes ordinarios se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será anual. Los 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. Y el informe final del Programa de Vigilancia y Seguimiento 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.

9.5. Actividades específicas de seguimiento ambiental

Las actividades de seguimiento específicas se detallan a continuación según las fases del PVA.

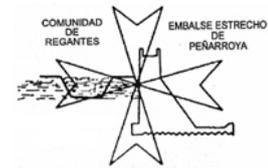
9.5.1. Fase previa a la construcción

En esta fase es necesario comprobar, antes de que se inicien las obras, la correcta ubicación de los préstamos y vertederos, de los parques de maquinaria, de las instalaciones auxiliares de obra, así como que las actuaciones a realizar se ajustan a lo previsto en el proyecto, tanto en su tipología como en las áreas a ocupar.

También se cuidará de que el comienzo de las obras tenga lugar en las fechas indicadas a tal efecto.

El reconocimiento general del terreno durante la fase de replanteo será clave para la identificación con mayor grado de conocimiento los elementos clave del medio ambiente que pueden ser afectados o hay que controlar su estado durante la ejecución de las obras. Se elaborarán informes e inventarios derivados del replanteo y reconocimiento previo del terreno que se deberán remitir al Órgano Ambiental competente y a la Dirección Ambiental de Obra:

- Inventario de zonas sensibles al polvo.
- Inventario de zonas sensibles al ruido.
- Caracterización de la fauna asociada a los ecosistemas acuáticos.
- Caracterización de la fauna asociada a los ecosistemas terrestres.
- Inventario de especies protegidas y singulares, tanto vegetales como animales.
- Inventario de elementos del patrimonio.
- Reportaje fotográfico de los elementos más relevantes a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

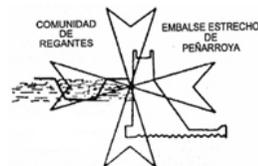


Respecto a la RBMH, se elaborará, como mínimo, los mismos informes y reportajes descritos anteriormente, particularizados para este espacio protegido y remitidos a la Dirección Ambiental de Obra y Órgano Ambiental competente.

9.5.2. Fase de construcción

La Dirección Ambiental de Obra será quien determine la periodicidad y forma de los informes que se le remitirá por parte del departamento de calidad ambiental del contratista principal. Estos informes deben contener los indicadores medidos, tipo de medición, resultados y momento de medición, así como observaciones sobre las desviaciones detectadas y las medidas complementarias adoptadas.

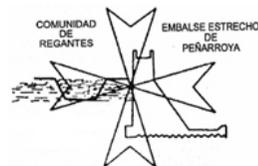
También será la Dirección Ambiental de Obra la que determine la forma y momento de redacción de informes extraordinarios relativos a desviaciones graves en los indicadores.



Seguimiento de la calidad atmosférica

Tabla 13. Seguimiento ambiental de la calidad atmosférica durante la fase de construcción.

Objetivo	Mantener el aire libre de polvo	Minimizar la presencia de polvo en la vegetación y los cultivos del entorno	Comprobar que la maquinaria empleada esté en condiciones adecuadas según los criterios de ITV
Indicador	Presencia de polvo en toda la obra.	Presencia ostensible de polvo en la vegetación y los cultivos próximos a las obras.	Maquinaria y vehículos utilizados con ITV vigente en regla y comprobación de medidas de minimización de emisiones (optimización de recorridos, adaptación de la potencia de la maquinaria a las necesidades de obra, parada de motores sin uso, empleo de catalizadores y correcto reglaje de motores).
Frecuencia	Diaria durante la ejecución de movimiento de tierras; semanal durante el resto de las obras.	Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.	Al comienzo de las obras y luego anualmente, y cada vez que se incorpore nueva maquinaria a la obra.
Valor umbral	Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del responsable ambiental.	Apreciación visual.	Incumplimiento de alguno de los indicadores.
Momentos de análisis del valor umbral	En cada observación.	De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).	Ver frecuencia: durante la realización de los controles.
Medidas complementarias	Incremento de la humectación en superficies polvorientas. Control de operaciones de carga-descarga y transporte de materiales. Entoldado de camiones que transporten materiales terrosos y de acopios temporales de material en periodos de vientos fuertes.	Excepcionalmente y a juicio del responsable ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.	Parada y prohibición de funcionar para aquellos vehículos y maquinaria que no cumplan los indicadores.

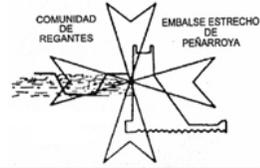


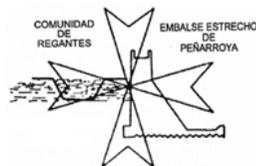
	El responsable ambiental puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.		
Observaciones	N/A	N/A	N/A

Seguimiento de las masas de agua

Tabla 14. Seguimiento ambiental de las masas de agua durante la fase de construcción.

Objetivo	Asegurar la integridad química y física del recurso hídrico en la zona de actuación	Asegurar la continuidad de los cauces
Indicador	Presencia ostensible de restos y/o residuos que puedan poner en peligro la calidad de las aguas. Valores de los parámetros fisicoquímicos.	Presencia de obstáculos en el cauce. Secciones de cruce no ejecutadas de acuerdo con los criterios de diseño.
Frecuencia	Semanal.	Diaria durante la ejecución de los trabajos en zonas cercanas al cauce.
Valor umbral	Valores anormales de los parámetros físicos y químicos del agua de acuerdo con la Orden de 16 de diciembre de 1988 relativa a los métodos y frecuencias de análisis o de inspección de las aguas continentales que requieran protección o mejora para el desarrollo de la vida piscícola.	El indicador.
Momentos de análisis del valor umbral	Semanal.	Diaria.
Medidas complementarias	Parada de los trabajos, operaciones causantes de vertido, si las hubiera. Instalación de barreras de retención en parques de maquinaria. Mejora de acopios y parque de maquinaria.	Eliminación de las causas de la interrupción del cauce.
Observaciones	N/A	Se debe garantizar la limpieza del frente de trabajo en el cauce durante la ejecución de los trabajos y una vez terminado el tajo.

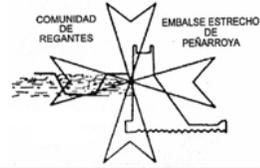


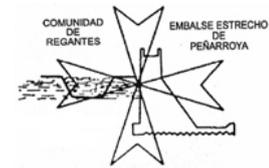


Seguimiento de la calidad del suelo

Tabla 15. Seguimiento ambiental de la calidad del suelo durante la fase de construcción.

Objetivo	Retirada de suelos vegetales para su conservación	Conservación de la tierra vegetal acopiada para su posterior extendido sobre las superficies a proteger	Descompactación de suelos
Indicador	Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección de Obra.	Mantenimiento de las características de la tierra vegetal acopiada. Verificación de las características del acopio según las condiciones fijadas en el proyecto.	Suelos compactados por el peso de la maquinaria y los materiales sobre ellos.
Frecuencia	Control diario durante las operaciones de desbroce y despeje.	Control semanal desde la formación de los acopios hasta el extendido de la tierra vegetal.	Cada vez que se termina adecuadamente un frente de trabajo.
Valor umbral	Espesor retirado con relación a las aptitudes del terreno. Con carácter general entre 20 y 30 cm.	Alteración de las características en un 30% de los acopios.	Suelos compactados, con mayor densidad aparente a la natural en superficie.
Momentos de análisis del valor umbral	En cada control.	En cada control durante toda la fase de obras.	Cada vez que se inspecciona el indicador.
Medidas complementarias	Aprovisionamiento externo de tierra vegetal, en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.	Restauración de acopios, descompactación, eliminación de materiales contaminantes y cualquier elemento que pueda alterar su composición.	Laboreo, mediante un arado de rejas, hasta una profundidad de 30 cm. Tras el laboreo es frecuente que se mantengan algunos terrones y que la superficie quede irregular, para lo cual se propone realizar una labor final, mediante cultivador, para igualar y mullir el suelo.
Observaciones	En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto sobre balance de tierras.	En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto sobre balance de tierras.	N/A





Seguimiento de la flora y la vegetación

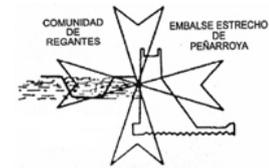
Tabla 16. Seguimiento ambiental de la flora y la vegetación durante la fase de construcción.

Objetivo	Protección de la flora y la vegetación
Indicador	Comprobación de la no actuación fuera de las áreas previstas para la obra. Detección de especies protegidas de flora.
Frecuencia	Diaria.
Valor umbral	Afección a vegetación y flora más allá de zonas donde está prevista la ejecución de las obras, y/o a especies protegidas.
Momentos de análisis del valor umbral	En cada control.
Medidas complementarias	Jalonamiento de la zona de obra en caso de considerarse necesario. Trasplante de especies protegidas de flora en el caso que se detecte alguna.
Observaciones	En caso de ser necesario trasplantes, se deberá contar con un biólogo especialista en flora. Se aplican también las medidas de seguimiento ambiental de los suelos y la calidad atmosférica.

Seguimiento de la fauna

Tabla 17. Seguimiento ambiental de la fauna durante la fase de construcción.

Objetivo	Protección de la fauna
Indicador	Comprobación de que no se localizan áreas de nidificación o cría en el ámbito de actuación.
Frecuencia	Semanal.
Valor umbral	Afección a áreas de nidificación o cría de aves.
Momentos de análisis del valor umbral	En cada control.
Medidas complementarias	Balizamiento o paralización de las obras hasta que el nido esté en desuso en caso de localizar un área de nidificación o cría. No se trasladarán nidos en ningún caso. Se evitará coincidir los periodos de cría con las actividades que generan más ruido.
Observaciones	Se aplican también las medidas de seguimiento ambiental de los suelos, de la calidad atmosférica y del ruido.



Seguimiento del ruido

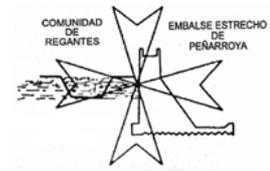
Tabla 18. Seguimiento ambiental del ruido durante la fase de construcción.

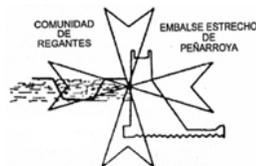
Objetivo	Evitar molestias a la fauna y a la población de las viviendas/poblaciones cercanas causadas por ruidos y vibraciones
Indicador	Niveles de ruido superiores a los marcados por la normativa aplicable.
Frecuencia	Varios controles semanales con sonómetro integrador realizados a distintas horas y durante distintas tareas.
Valor umbral	Quejas de los ocupantes de las viviendas más cercanas a la obra.
Momentos de análisis del valor umbral	Ver frecuencia: durante la realización de los controles.
Medidas complementarias	Limitaciones horarias de las actividades especialmente ruidosas y coordinación de actividades con los periodos de cría de las especies más vulnerables a este impacto.
Observaciones	N/A

Seguimiento del paisaje

Tabla 19. Seguimiento ambiental del paisaje durante la fase de construcción.

Objetivo	Garantizar la protección del paisaje
Indicador	Verificación de que los excedentes de material son acopiados en las zonas previstas a tal fin, excepto el que vaya a ser reutilizado en un corto periodo de tiempo. Verificación de que se cumple la gestión de residuos y buenas prácticas en la organización de los tajos y las instalaciones auxiliares de obra de acuerdo con los criterios de diseño establecidos.
Frecuencia	Diaria para los acopios y residuos.
Valor umbral	Presencia de acopios de material o de residuos fuera de sus respectivas zonas previstas.
Momentos de análisis del valor umbral	En cada control.
Medidas complementarias	El acopio de materiales, casetas de obra, parque de maquinaria y materiales se localizará estrictamente en las zonas previstas en el proyecto a tal fin. Se cumplirá de manera estricta con el Plan de Gestión de Residuos, incluyendo los acopios temporales y segregación <i>in situ</i> de residuos, así como la recogida y gestión por gestor autorizado de los residuos peligrosos que se puedan generar o el traslado de residuos no peligrosos al Punto Limpio ubicado próximo al ámbito de actuación.
Observaciones	N/A

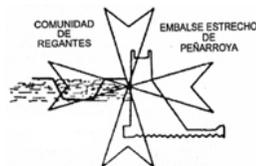




Seguimiento de otros espacios protegidos

Tabla 20. Seguimiento ambiental de otros espacios protegidos durante la fase de construcción.

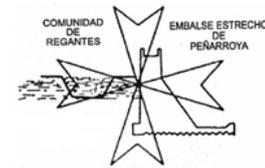
Objetivo	Asegurar la integridad del cauce del río Guadiana	Asegurar la integridad de la vegetación protegida de ribera y fluvial	Asegurar la integridad de la fauna protegida de ribera y fluvial
Indicador	N/A	Presencia de individuos vegetales protegidos o propios de la vegetación potencial desbrozados, descuajados o afectados por los trabajos de construcción.	Aumento de niveles sonoros por encima de los valores umbrales definidos por la normativa vigente. Aparición de individuos afectados de alguna forma por los trabajos de ejecución.
Frecuencia	N/A	Diaria durante la ejecución de los tramos paralelos o perpendiculares al Guadiana.	Diaria durante la ejecución de los tramos paralelos o perpendiculares al Guadiana.
Valor umbral	N/A	El indicador.	El indicador.
Momentos de análisis del valor umbral	N/A	Diario.	Diario.
Medidas complementarias	Medidas para el seguimiento de las masas de agua.	Jalonamiento de zonas sensibles.	Jalonamiento de zonas sensibles y parada de los trabajos en caso de detectarse incidencias.
Observaciones	N/A	Medida extendida únicamente a aquellas especies de vegetación natural y/o protegida.	Medida extendida especialmente a aquellas especies con áreas protegidas para su supervivencia y/o dispersión (Águila Perdicera).



Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico

Tabla 21. Seguimiento ambiental del patrimonio durante la fase de construcción.

Objetivo	Garantizar la conservación y protección de los valores arqueológicos	Asegurar la integridad de las propiedades privadas y terrenos públicos contiguos a la obra
Indicador	Seguimiento y verificación del cumplimiento del condicionado establecido en el informe del órgano competente por parte de arqueólogo a pie de obra.	Jalonamiento y delimitación de los tajos y/o acopios y oficinas inexistente o en mal estado. Maquinaria circulando por caminos o zonas no permitidas. Quejas de vecinos próximos a la zona de obras.
Frecuencia	Dos veces por semana o permanente según la zona.	Diaria.
Valor umbral	Afección a los valores patrimoniales arqueológicos y elementos patrimoniales culturales que puedan hallarse durante la ejecución de las obras.	El indicador.
Momentos de análisis del valor umbral	Dos veces por semana o permanente según la zona.	Diario.
Medidas complementarias	Paralización inmediata de las obras si durante el transcurso de las mismas se produce el hallazgo de cualquier elemento que pueda tener interés patrimonial, poniéndolo en conocimiento de la Unidad de Patrimonio Histórico del Excmo. Ayuntamiento de Argamasilla de Alba para que adopte las medidas que estime oportunas.	Restauración/instalación del jalonamiento defectuoso o inexistente incluso parada de los trabajos a discreción de la Dirección Ambiental de Obra.
Observaciones	Presencia de un arqueólogo titulado que supervise el cumplimiento del informe emitido.	Se atenderá en este respecto a lo dispuesto por la Dirección de las Obras.



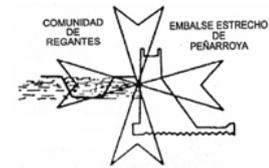
Seguimiento de la gestión de residuos

Se atenderá en este respecto, al plan de gestión de residuos del *Anejo 20. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición* y, que es de obligado cumplimiento, por ley, durante la ejecución de los trabajos.

Seguimiento de la formación

Tabla 22. Seguimiento ambiental del curso de formación general durante la fase de construcción.

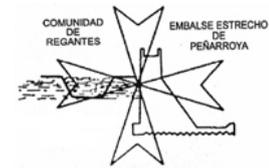
Curso de formación general. Contenidos comunes en BPA
1. Título de la formación
Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA.
2. Objetivo general y específicos
Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar 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.
3. Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío. 3. Balance de agua en los suelos. 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas. 5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados. 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas. 7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (20 h).
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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). 2. Resumen de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1.5 h). 3. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h). 4. Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h). 5. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h). 6. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h). 7. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h). 8. Agroecosistemas (3 h) El funcionamiento de los paisajes agrarios (1.5 h) Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de



<p>conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante (1.5 h)</p>
<p>5. Perfil de formadores</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. 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>6. Destinatarios</p> <p>Técnicos de las CCRR y comuneros.</p>
<p>7. Recursos (materiales necesarios)</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>8. Estrategias metodológicas</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>9. Criterios de valoración</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>10. Presupuesto estimativo</p> <p>3800 € (sin IVA)</p>

Tabla 23. Detalle de los módulos del curso de formación general.

Módulo 1. Aspectos generales
1. Objetivo general



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.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horaria total (2 h)

1. Origen y condicionantes del Plan. Principio DNSH en el marco del Plan (0.5 h).
2. Visión generalizada de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1.5 h):
 - 2.1. Monitorización de las necesidades de riego y su gestión.
 - 2.2. Control de la calidad del agua de riego y sus retornos.
 - 2.3. Medidas para la mejora de la integración ambiental del regadío y sus servicios ecosistémicos.
 - 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.

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar.

Módulo 2. Contenidos y calidad de suelos en zonas de regadío

1. Objetivo general

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.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horaria total (2 h)

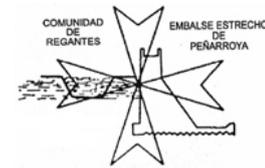
1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0.5 h).
2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1 h).
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).

3. Recursos

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.

4. Estrategias metodológicas

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.).

Módulo 3. Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego

1. Objetivos generales y específicos

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).

1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA.
2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela.
3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego.
4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horaria total (3 h)

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).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.

4. Estrategias metodológicas

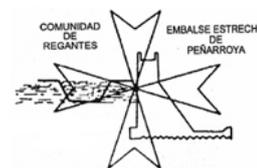
Principalmente, clases prácticas en las que se maneje la información disponible: mapas de suelos de CRAD, diseños de la instalación, acceso y explotación de los datos de las redes SIAR.

Módulo 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

1. Objetivos generales y específicos

Los objetivos del curso son varios:

1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos.
2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión.



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
4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías.
5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horaria total (3 h)

1. Muestreo de suelo y parámetros físico-químicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0.5 h).
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).
3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0.5 h).

3. Recursos

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

1. Objetivo general

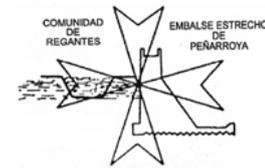
El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada ya que se pretende:

1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción.
2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoniaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horaria total (3 h)

1. Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0.5 h).
2. Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0.5 h).
3. Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0.5 h).
4. Cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos. Ilustrar mediante varios cultivos tipo dependiendo de la zona, un cultivo extensivo (por ejemplo, maíz) y otro leñoso (por ejemplo, melocotonero) (0.5 h).
5. Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0.5 h).
6. Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0.5 h).

3. Recursos



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.

4. Estrategias metodológicas

El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:

1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes.
2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes.
3. Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones.

Módulo 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas

1. Objetivo general

Conocimiento general sobre las necesidades energéticas de la Comunidad de Regantes: desde la parcela hasta la estación de bombeo. ¿Cómo se puede ahorrar energía?

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horaria total (3 h)

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).

3. Recursos

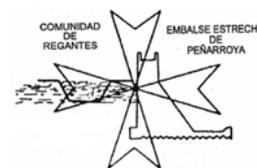
Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica. Equipos de medida de presión en la red, manómetros manuales. Parcelas, redes de riego y estación de bombeo sobre los que realizar la formación práctica.

4. Estrategias metodológicas

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.

Módulo 7.1. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. El funcionamiento de los paisajes agrarios

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.

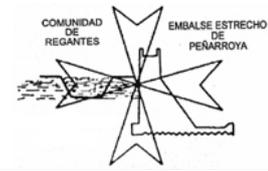


<p>1. Objetivo general</p> <p>El objetivo es proporcionar a los alumnos un conocimiento adecuado de los paisajes agrarios como agroecosistemas, como elementos de un paisaje compuesto con más elementos con los que interactúan y que influyen la productividad de los sistemas agrarios y éstos en la calidad ambiental de todo el sistema.</p>
<p>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horaria total (1.5 h)</p> <p>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).</p>
<p>3. Recursos</p> <p>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.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p> <p>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.</p>

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

En el módulo anterior se proporciona una formación general que se traslada a la aplicación práctica mediante los contenidos de este módulo.

<p>1. Objetivo general</p> <p>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.</p>
<p>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horaria total (1.5 h)</p> <p>1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (<i>Do No Significant Harm</i>) (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</p>
<p>3. Recursos</p> <p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p> <p>Esta formación está encaminada fundamentalmente a conectar a los técnicos</p>



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.

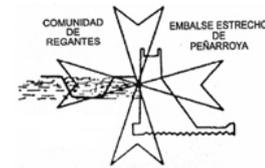
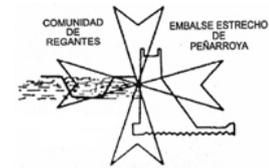


Tabla 24. Seguimiento ambiental del curso de formación específico “Estaciones de control de calidad de aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla” durante la fase de construcción.

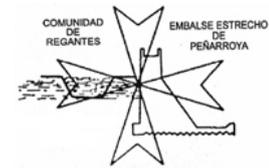
Curso específico. Estaciones de control de calidad de aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla
1. Título de la formación
Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla.
2. Objetivo general
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.
3. Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Normativa vigente aplicable a las aguas no convencionales utilizadas para riego. 2. Introducción: Elementos a controlar en la calidad del agua: NO₃, P-PO₄, Clorofila a. 3. Equipamiento para el control de la calidad del agua para riego. 4. Instalación de sensores de calidad necesarios. Localización de los puntos de control, sensores y mantenimiento de estos. 5. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h).
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción (1 h teórica). 2. Equipamiento necesario, puntos de muestreo, sensores (2 h teóricas). 3. 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 prácticas). 4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).
5. Perfil de formadores
Ingeniero Agrónomo, Ingeniero, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales o Químicas. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • 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.
6. Destinatarios
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados.
7. Recursos
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.
8. Estrategias metodológicas
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.
9. Criterios de valoración
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.
10. Presupuesto estimativo
2000 € (sin IVA)

Tabla 25. Seguimiento ambiental del curso de formación específico “Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente” durante la fase de construcción.

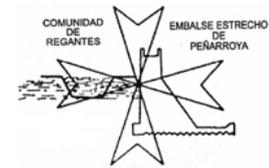
Curso específico. Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente
1. Título de la formación
Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.
2. Objetivo general
Conocimiento general 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.
3. Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> 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 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. 3. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h).
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción (1 h teórica). 2. Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce superficial (2 h teóricas). 3. 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 prácticas). 4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).



<p>5. Perfil de formadores</p> <p>Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo.</p> <p>Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>6. Destinatarios</p> <p>Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.</p>
<p>7. Recursos</p> <p>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.</p>
<p>8. Estrategias metodológicas</p> <p>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.</p>
<p>9. Criterios de valoración</p> <p>Se realizará un test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso.</p>
<p>10. Presupuesto estimativo</p> <p>2000 € (sin IVA)</p>

Tabla 26. Seguimiento ambiental del curso de formación específico "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores" durante la fase de construcción.

Curso específico. Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores
<p>1. Título de la formación</p> <p>Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.</p>
<p>2. Objetivo general</p> <p>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.</p>



3. Contenidos

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.

4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h).

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 prácticas).
4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).

5. Perfil de formadores

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.

6. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.

7. Recursos

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.

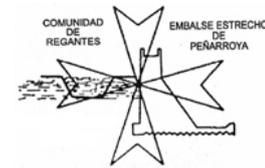
8. Estrategias metodológicas

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.

9. Criterios de valoración

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.

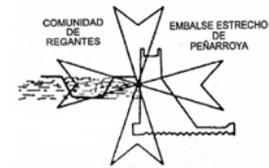
10. Presupuesto estimativo



2000 € (sin IVA)

Tabla 27. Seguimiento ambiental del curso de formación específico "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios en regadíos" durante la fase de construcción.

Curso específico. Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios en regadíos
1. Título de la formación
Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.
2. Objetivo general
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.
3. Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento. 3. Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío. 4. Dos casos prácticos a realizar por grupos.
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h).
<ol style="list-style-type: none"> 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 prácticas). 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).
5. Perfil de formadores
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: <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios

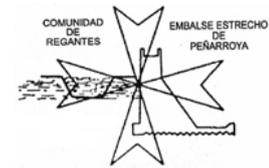


<p>de extensión agraria de, al menos, un año.</p> <ul style="list-style-type: none"> Experiencia laboral en sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios, de al menos, un año.
<p>6. Destinatarios</p> <p>Técnicos de las CCRR, cooperativas y otras asociaciones profesionales y comuneros interesados.</p>
<p>7. Recursos</p> <p>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.</p>
<p>8. Estrategias metodológicas</p> <p>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.</p>
<p>9. Criterios de valoración</p> <p>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.</p>
<p>10. Presupuesto estimativo</p> <p>2000 € (sin IVA)</p>

9.5.3. Fase de explotación

Terminadas las obras se redactarán una serie de fichas con documentación precisa de las medidas. De esta forma se podrá realizar un seguimiento adecuado cuya información permitirá la mejora en el futuro este tipo de actuaciones.

Si se ve necesario que el explotador de la infraestructura aplique las mismas normas de buenas prácticas que actualmente aplica en operaciones de mantenimiento y reemplazo de elementos de la red actual, lo hará en conjunción con las medidas de vigilancia descritas anteriormente para la ejecución de las obras. Esto es así puesto que las operaciones de mantenimiento serán operaciones asimilables a los trabajos de construcción pero de menor escala y magnitud que la obra principal.



Seguimiento de los consumos

Por otra parte, el consumo de energía de la infraestructura tras la modernización (el indicador nº 2) será facilitado por la CCRR a SEIASA durante 5 años. Este informe indicará la energía consumida por fuentes y año y el ahorro expresado tanto en MWh/año como en términos de CO₂, siguiendo la metodología de cálculo del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Además de la Tabla 28, se adjuntarán también los documentos acreditativos que justifiquen los valores adoptados.

Tabla 28. Indicador nº 2: Consumo de energía de la infraestructura tras la modernización.

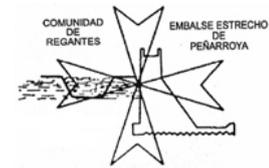
Fuente de energía (Electricidad red, gasoil, etc.)				Total
Punto de suministro de red eléctrica (denominación y CUPS, donde proceda)				-
Año/años de medición previa a la obra.				-
Energía consumida previa a la ejecución de las obras (MWh/año) (a)				
Energía consumida año 1 (MWh/año) (202_) (b)				
Energía consumida año 2 (MWh/año) (202_) (c)				
Energía consumida año 3 (MWh/año) (202_) (d)				
Energía consumida año 4 (MWh/año) (202_) (e)				
Energía consumida año 5 (MWh/año) (202_) (f)				
Ahorro año 1 (MWh/año) (a) - (b)				
Ahorro año 2 (MWh/año) (a) - (c)				
Ahorro año 3 (MWh/año) (a) - (d)				
Ahorro año 4 (MWh/año) (a) - (e)				
Ahorro año 5 (MWh/año) (a) - (f)				
Ahorro año 1 (%) ((a) - (b))/(a)				
Ahorro año 2 (%) ((a) - (c))/(a)				
Ahorro año 3 (%) ((a) - (d))/(a)				
Ahorro año 4 (%) ((a) - (e))/(a)				
Ahorro año 5 (%) ((a) - (f))/(a)				

Seguimiento de la flora y la vegetación

El buen estado y la conservación de las zonas revegetadas será controlado mensualmente durante los tres primeros años desde la finalización de las obras. Se verificará el correcto mantenimiento de las mismas incluyendo podas, riego y eliminación de marras. Si es necesario, las marras se repondrán anualmente.

Se realizará una ficha por cada actuación diferente, la cual contemplará:

- El código SEIASA del proyecto.



- El código de identificación de la medida (código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial).
- La tipología de la medida y la actuación a la que está asociada de acuerdo con las clasificaciones establecidas según de las Directrices científico-técnicas en aplicación del principio de “no causar un perjuicio significativo al medio ambiente” del Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos. MAPA, CSIC y CEBAS. 2022. Al tratarse de una actuación lineal (polilínea), se georreferenciará por tramos rectos, así cada segmento vendrá definido por su punto de inicio y fin.
- La georreferencia de la actuación (puntual, lineal o sobre polígono).
- El número de plantones introducidos por especie y sus características correspondientes (número de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia...).
- El modo de implantación.
- El riego (localizado o suministrado de manera manual).
- La fecha de implantación indicando mes y año.

Junto con cada ficha se adjuntará documentación gráfica. Ésta consiste en al menos tres imágenes de cada una de las fases: previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, y estado final. Todas las fotografías incluirán georreferencia en los metadatos.

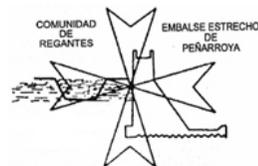
9.5.4. Seguimiento ambiental de la implantación de nidales y refugios para aves, quirópteros e insectos

Durante los 5 primeros años tras la puesta en explotación de la tubería, trimestralmente se verificará visualmente el estado de las cajas nido y de los refugios instalados para la fauna, así como el éxito de su utilización. En caso de que fuera necesario, se repararán, limpiarán y/o incluso se reubicarán los que no hayan sido colonizados tras un período de un año tras su instalación.

Se realizará una ficha por cada nido o refugio implantado. Cada una indicará:

- El código SEIASA del proyecto.
- El código de identificación de la medida (código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial).
- La actuación a la que está asociada de acuerdo con la clasificación establecida en las directrices mencionadas anteriormente.
- El fabricante y referencia del modelo de nido o tipo de refugio.
- La altura y superficie de instalación (árbol o arbusto indicando especie, poste, pared, etc.).
- La orientación de la entrada con una precisión de 45º.
- La fecha de implantación determinando mes y año.

Junto con cada ficha se adjuntará al menos una imagen tras la instalación que incluir georreferencia en sus metadatos.

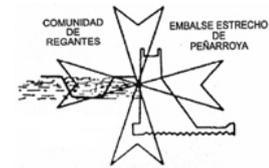


9.6. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental

Tabla 29. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental.

MEDIDAS AMBIENTALES	PRESUPUESTO [€]
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN	
Retirada de infraestructura obsoleta existente	31.068,66
Revegetación del trazado de la tubería	8.491,40
Reforestación de los taludes existentes del río Guadiana	7.811,46
MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA	
Cajas nido	1.899,45
Refugios para quirópteros	440,31
Refugios para insectos	677,40
Charcas artificiales para refugio de anfibios	6.002,58
FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	
Curso general "Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"	3.877,06
Curso específico "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente"	2.036,00
Curso específico "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores"	2.036,00
Curso específico "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios en regadíos"	2.036,00
CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
Sondeo	3.575,00
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Seguimiento ambiental	15.514,02
Seguimiento arqueológico	27.480,07
TOTAL PRESUPUESTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	105.133,95
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN*	
Seguimiento de los consumos	2.500,00
Seguimiento de la flora y la vegetación	12.600,00
Seguimiento ambiental de la implantación de nidales y refugios para aves, quirópteros e insectos	7.000,00
TOTAL PRESUPUESTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN	22.100,00

(*) Coste asumido por la CCRR 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 marras o reparación de componentes de las medidas implementadas.



10. CONCLUSIONES

Este proyecto “Conexión hidráulica directa de las redes de riego de las balsas 1 y 2 con el embalse de Peñarroya (Ciudad Real)”, no se integra en los supuestos recogidos en los Anexo I y II de la citada ley 21/2013, conforme a la modificación establecida en el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, al tratarse de una conducción de agua menor de 10 km. Sin embargo, el trazado de la conducción cruza Hábitats de Interés Comunitario (HIC) así como la Zona Núcleo de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda (RBMH), y resulta colindante con la ZEC Lagunas de Ruidera (ES4210017), por lo que, de acuerdo con el apartado B del Anexo III del RD 445/2023, es el órgano competente para la gestión de los espacios potencialmente afectados quien, mediante informe preceptivo, determine la existencia de efectos adversos sobre estos espacios.

En este sentido, se adjuntan como apéndices las consultas realizadas y las respuestas recibidas, siendo de especial relevancia el Certificado de No Afección a Red Natura 2000, emitido por la Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Comunidad de Castilla-La Mancha.

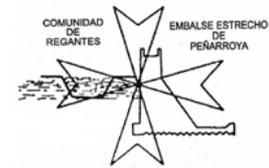
En base a lo anterior y el certificado de No Afección a Red Natura 2000, se encuentra justificado que este proyecto quede EXENTO de someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Lo anterior se afirma sin perjuicio de lo que dispongan las Administraciones competentes en sus informes sobre el mismo, y en particular en este caso, el órgano sustantivo.

Dentro de este proyecto se han incluido las condiciones fijadas como medidas ambientales compensatorias por la D.G. de Medio Natural y Biodiversidad de la JCCM (no afección a los pies de encina, revegetación del trazado y reforestación de las márgenes del río Guadiana). Así mismo, y en relación con la condición fijada por la D.G. de Economía Circular, se incluye en este proyecto la demolición y reciclado de la antigua acequia que abastecía de agua de riego al sector 6 (infraestructura hoy en desuso), próxima al trazado de la nueva conducción, y la renaturalización del entorno. En el caso del canal de Peñarroya, se prevé su uso eventual, complementando la nueva conducción en periodos de mantenimiento o cuando no se requiera el abastecimiento de las balsas 1 y 2, pero sí el del resto de balsas.

Se identifican un total de 173 impactos causados por un total de 13 acciones. El 85% de impactos son producidos en fase de construcción, por lo que las acciones que los producen tendrán una duración limitada en el tiempo.

Estudiados y valorados los escasos impactos negativos, las medidas preventivas y correctoras establecidas lograrán no sólo restaurar el estado original del entorno del proyecto sino mejorarlo con medidas complementarias que fomentan la biodiversidad y habitabilidad de los ecosistemas, y la formación de los técnicos y agricultores en buenas técnicas agrarias.

En la fase de explotación, prácticamente la totalidad de los impactos identificados son positivos y perdurarán en el tiempo. Por tanto, la infraestructura cumpliría los propósitos para los que ha sido construida: modernizar la red de riego del Pantano Estrecho de Peñarroya aumentando su eficiencia energética,



reduciendo las emisiones de gases invernadero, impulsando el desarrollo sostenible de los cultivos, y fijando al territorio más población.

El Plan de Vigilancia Ambiental establecido velará por el cumplimiento de las medidas impuestas, no sólo durante la fase de construcción sino también en la de explotación (cinco años siguientes a la finalización de las obras), mediante la medida de los indicadores ambientales. Especial atención habrá que prestar al consumo energético (indicador nº 2), pilar fundamental de este proyecto, donde se aprovecha la energía hidráulica disponible en el embalse para regar a través de una tubería enterrada a presión, reduciendo o evitando la necesidad de bombeo desde las balsas 1 y 2.

11. EQUIPO REDACTOR

En virtud con lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley 21/2013, el presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido redactado por el Ingeniero de Caminos Canales y Puertos abajo firmante:

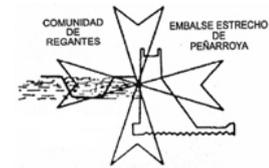
Ciudad Real, julio de 2023

Fdo. D. Javier González Pérez
Dr. ICCP. Nº Colegiado 19.763

12. BIBLIOGRAFÍA

12.1. Normativa

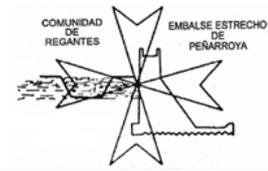
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental del Estado Español (BOE 11/12/2013).
- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha (BOE 16/04/2020).
- Ley 9/99, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha (DOCM 12/06/1999).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. (BOE 11/02/20089).
- 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 (DOCE 22/07/1992).
- Real Decreto 2610/1979, de 13 de julio, sobre declaración del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera y alrededores (Ciudad Real-Albacete) (BOE 13/09/1979).



- Decreto 76/2016, de 13/12/2016, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Perdicera (*Aquila fasciata*) y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de esta especie en Castilla-La Mancha (DOCM 19/12/2016).
- Acuerdo del Consejo de Gobierno de 7 de noviembre de 1995, por el que se aprueba el Plan Rector de uso y Gestión del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE 24/07/2001).
- Ley 4/2013, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha (DOCM 24/06/2013).
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE 24/03/1995).
- Ley 9/2003, de 20 de marzo, de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha (BOE 3/06/2003).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13/02/2008).
- Decreto 189/2005, de 13-12-2005, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (DOCM 16/12/2005).
- Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística de Castilla-La Mancha (DOCM 21/05/2010).
- Ley 5/2020, de 24 de julio, de Medidas Urgentes para la Declaración de Proyectos Prioritarios en Castilla-La Mancha (DOCM 31/07/2020).
- Ley 1/2021, de 12 de febrero, de Simplificación Urbanística y Medidas Administrativas (DOCM 25/02/2021).
- Orden 31/03/2033, de la Consejería de Obras Públicas, por la que se aprueba la Instrucción Técnica de Planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico (DOCM 08/03/2003).
- Decreto 242/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico (DOCM 30/07/2004; CE DOCM 3/02/2005 y DOCM 13/02/2005).
- Decreto 248/2004, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de la Ley 2/1998, de 4 de junio, de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística (DOCM 28/09/2004).

12.2. Otras fuentes consultadas

- *Directrices Estratégicas para la Gestión de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 2012.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact*. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.
- Martínez de la Vallina, Juan José (2013). Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de obras hidráulicas. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.



- Mata Olmo, Rafael. *Atlas de los Paisajes de Castilla-La Mancha*. Universidad de Castilla-La Mancha. 2011.
- *Directrices científico-técnicas en aplicación del principio de “no causar un perjuicio significativo al medio ambiente” del Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos*. MAPA, CSIC y CEBAS. 2022.