

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODIFICACIÓN DE TRAZADO DE LA FUTURA

L/220 kV EL ZUMAJO - PUERTO REAL (ANTIGUA
PARRALEJO- PUERTO REAL - EXPTE AAU/CA/006/12)

Y REESTRUCTURACIÓN DE LA ENTRADA EN LA SE
PUERTO REAL DE L/220 kV ALGECIRAS-PUERTO
REAL, L/220 kV GAZULES-PUERTO REAL Y L/220 kV
DOS HERMANAS-PUERTO REAL

TOMO I

Memoria

Enero de 2019





ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	5
1.1 INTRODUCCIÓN	5
1.2 ANTECEDENTES	7
1.3 NECESIDAD DE SOMETER EL PROYECTO A AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA	8
1.4 METODOLOGÍA Y CONTENIDOS	9
1.4.1 Metodología de evaluación de impacto ambiental	9
1.4.2 Contenidos del estudio de impacto ambiental	17
2 NECESIDAD Y OBJETIVO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS	19
3 ÁMBITO DE ESTUDIO	21
4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	27
4.1 COMPONENTES DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS	27
4.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN	38
4.3 FASE DE FUNCIONAMIENTO	45
4.4 DESMANTELAMIENTO	47
4.5 PROCEDIMIENTOS Y CONDICIONES GENERALES	52
4.6 PRINCIPALES MAGNITUDES DEL PROYECTO	57
5 INVENTARIO AMBIENTAL	59
5.1 MEDIO FÍSICO	59
5.1.1 Clima y atmósfera	59
5.1.2 Geología, modelado y suelos	66
5.1.3 Hidrología	76
5.1.4 Riesgos naturales	80
5.2 MEDIO BIÓTICO	83
5.2.1 Vegetación y flora	83
5.2.2 Hábitats de interés comunitario	111
5.2.3 Fauna	116
5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO	156
5.3.1 Estructura territorial y poblamiento	156
5.3.2 Estructura productiva	168
5.4 PAISAJE	171
5.4.1 Caracterización general	172
5.4.2 Unidades de paisaje	173
5.4.3 Áreas y elementos sensibles o de interés paisajístico	177
5.4.4 Áreas neutras	180
5.4.5 Análisis de la percepción visual	180
5.4.6 Valoración del paisaje	192



5.4.7	Valoración de la capacidad de acogida	196
5.5	CONDICIONANTES TERRITORIALES	198
5.5.1	Planificación territorial y urbanística	198
5.5.2	Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)	209
5.5.3	Patrimonio natural	219
5.5.4	Patrimonio cultural	223
5.5.5	Infraestructuras, equipamientos y espacios productivos	224
6	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS	237
6.1	ENFOQUE GENERAL DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	237
6.2	CONDICIONANTES DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	239
6.2.1	Condicionantes administrativos y técnico-económicos	239
6.2.2	Condicionantes legales	241
6.2.3	Condicionantes ambientales	241
6.3	ANÁLISIS COMPARATIVO DE IMPACTOS DE LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS PLANTEADAS	247
6.3.1	Descripción de las alternativas	248
6.3.2	Análisis comparativo	253
6.3.3	Conclusiones de la comparativa	274
6.4	DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS	274
6.4.1	Modificación del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real	275
6.4.2	Trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en el sector Llanos de Guerra ..	276
6.4.3	Reorganización de las 4 líneas de entrada en la SE Puerto Real	277
6.4.4	Descripción de los accesos a los apoyos objeto de evaluación	280
7	EFFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES	283
7.1	INTRODUCCIÓN	283
7.1.1	Elementos y acciones del proyecto susceptibles de generar impactos	284
7.1.2	Elementos del medio potencialmente afectados	286
7.1.3	Efectos potenciales del proyecto sobre el medio	288
7.2	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES	288
7.2.1	Fase de construcción	289
7.2.2	Fase de funcionamiento	361
7.2.3	Fase de desmantelamiento	388
7.2.4	Análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes	392
7.3	RESUMEN DE LOS EFECTOS POTENCIALES	394
8	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	397
8.1	INTRODUCCIÓN	397
8.2	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE DISEÑO	398



8.3	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE PROYECTO	400
8.3.1	<i>Medidas generales</i>	400
8.3.2	<i>Medidas específicas</i>	401
8.4	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	404
8.4.1	<i>Atmósfera</i>	404
8.4.2	<i>Medio físico</i>	405
8.4.3	<i>Vegetación, flora y hábitats de interés comunitario</i>	406
8.4.4	<i>Fauna</i>	407
8.4.5	<i>Medio socioeconómico</i>	408
8.4.6	<i>Paisaje</i>	409
8.4.7	<i>Condicionantes territoriales</i>	409
8.5	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.	411
8.5.1	<i>Medidas de control de las zonas alteradas y el sistema hidrológico</i>	411
8.5.2	<i>Medida para minimizar la incidencia de accidentes de colisión de aves contra cables</i>	412
8.5.3	<i>Medidas para el seguimiento de la incidencia de accidentes de colisión de avifauna</i>	413
8.6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	413
8.7	PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.....	417
8.7.1	<i>Descompactación del suelo</i>	417
8.7.2	<i>Protección de la fauna</i>	417
8.7.3	<i>Seguimiento ambiental en fase de construcción</i>	418
8.7.4	<i>Seguimiento ambiental en fase de funcionamiento</i>	419
9	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	421
9.1	METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE VALORACIÓN	421
9.2	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	424
9.2.1	<i>Impactos sobre el clima y la atmósfera</i>	424
9.2.2	<i>Impactos sobre el medio físico</i>	428
9.2.3	<i>Impactos sobre el medio biótico</i>	429
9.2.4	<i>Medio socioeconómico: población y actividades productivas</i>	436
9.2.5	<i>Impactos sobre el paisaje</i>	438
9.2.6	<i>Impactos sobre los condicionantes territoriales</i>	441
9.3	RESUMEN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS Y SU VALORACIÓN	448
9.4	VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO DEL PROYECTO	451
10	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	457
10.1	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN..	458
10.1.1	<i>Objetivos</i>	458
10.1.2	<i>Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental</i>	459



10.1.3	Organización.....	459
10.1.4	Metodología del seguimiento.....	464
10.1.5	Emisión de informes	480
10.2	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	481
10.2.1	Objetivos.....	481
10.2.2	Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental.....	482
10.2.3	Descripción de las medidas a adoptar.....	484
10.2.4	Indicadores de seguimiento.....	484
10.2.5	Emisión de informes	486
11	EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	489



1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCIÓN

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.U (en adelante RED ELÉCTRICA), de conformidad con lo establecido en los artículos 6 y 34 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico como gestor de la red de transporte y transportista único con carácter de exclusividad, es responsable del desarrollo y ampliación de la red, de realizar su mantenimiento, de gestionar el tránsito de electricidad entre sistemas exteriores y la península y de garantizar el acceso de terceros a la red de transporte en condiciones de igualdad.

La Red de Transporte de energía eléctrica está constituida principalmente por las líneas de transporte de energía eléctrica (220 y 400 kV) y las subestaciones de transformación, existiendo en la actualidad más de 43.700 km de líneas de transporte de energía, más de 5.600 posiciones de subestaciones y más de 86.000 MVA de capacidad de transformación distribuidas a lo largo del territorio nacional.

RED ELÉCTRICA es, por consiguiente, responsable del desarrollo, mantenimiento y ampliación de dicha Red de Transporte, de tal manera que garantice el mantenimiento y mejora de una red configurada bajo criterios homogéneos y coherentes.

En el ejercicio de las citadas funciones, RED ELÉCTRICA, tiene en proyecto la construcción de la línea eléctrica a 220 kV El Zumajo - Puerto Real, en los términos municipales de Vejer de la Frontera, Conil de la Frontera, Chiclana de la Frontera y Puerto Real, en la provincia de Cádiz. Este proyecto, bajo la antigua denominación de L/220 kV Parralejo-Puerto Real y Ampliación de la Subestación Parralejo obtuvo Autorización Ambiental Unificada mediante resolución de 27 de febrero de 2014 (expediente AAU/CA/006/12). La instalación se encuentra recogida en el documento “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”, aprobado en Consejo de Ministros el 16 de octubre de 2015, bajo la denominación de L/220 kV Parralejo-Puerto Real.

Actualmente RED ELÉCTRICA plantea una modificación de este proyecto (que pasa a denominarse L/220 kV El Zumajo – Puerto Real) en tres puntos de su trazado vinculada a la reordenación de la entrada en esta misma subestación de las líneas existentes L/220 kV Algeciras-Puerto Real, L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real y L/220 kV Gazules-Puerto Real. Dicha modificación del proyecto constituye una modificación sustancial del mismo, por lo que de acuerdo con la legislación vigente, debe ser cometida al procedimiento de autorización ambiental unificada.



De conformidad con la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, al tratarse el presente proyecto de una instalación de la red de transporte secundario cuyo ámbito de afección está contenido en la comunidad autónoma de Andalucía, es competencia de esta comunidad la tramitación sustantiva de este proyecto, siendo el órgano que debe emitir las resoluciones necesarias la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía.

De ello también se desprende que el procedimiento ambiental aplicable a este proyecto es el indicado por la legislación autonómica: la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA) y el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007 (Ley GICA).



1.2 ANTECEDENTES

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, establece en su Artículo 4 que la planificación eléctrica será realizada por el Estado, con la participación de las Comunidades Autónomas y Ciudades de Ceuta y Melilla, señalando el alcance y carácter de la misma.

En octubre de 2015 fue aprobado por el Consejo de Ministros el documento “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”, publicado en el B.O.E nº 254 de 23 de octubre de 2015 mediante Orden IET/2209/2015. El documento aprobado incluye una amplia información sobre las previsiones de la demanda eléctrica y los recursos necesarios para satisfacerla, y establece con carácter vinculante las redes de transporte de electricidad a construir en el período comprendido en la planificación.

La línea a 220 kV El Zumajo - Puerto Real (con su antigua denominación L/220 kV Nuevo Parralejo-Puerto Real) figura entre las actuaciones previstas por esta planificación, por lo que RED ELÉCTRICA ha iniciado el procedimiento para su construcción, del que forma parte la tramitación de su autorización ambiental.

El proyecto fue objeto de un procedimiento de Autorización Ambiental Unificada (expediente AAU/CA/006/12) obteniendo Dictamen Ambiental Favorable con fecha de 9 de enero de 2014. Desde esta fecha han surgido nuevos condicionantes técnicos y territoriales que han impedido la ejecución del proyecto y han exigido la introducción de modificaciones en el mismo en su tramo final de entrada en la subestación Puerto Real, asociados a la reestructuración de la entrada en la misma subestación de otras líneas eléctricas existentes.

En concreto, las modificaciones que incorpora el proyecto de la L/220 kV El Zumajo – Puerto Real se resumen en lo siguiente:

- ▶ Modificación de la posición del apoyo T-1 debido al nuevo proyecto de la futura SE Zumajo (antigua ampliación de la SE Parralejo), objeto de un trámite ambiental independiente.
- ▶ Cambio del trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real a su paso por el paraje Llanos de Guerra-Vega Hundida (apoyos T-71 a T-82) debido principalmente al desarrollo de nuevos pivots de riego dispuestos de forma perpendicular al trazado que deben ser evitados.
- ▶ Cambio del trazado del trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real a su entrada en la SE Puerto Real (apoyos T-93 al apoyo final de línea T-231)

Además, el proyecto contempla igualmente la reestructuración de la entrada en la SE Puerto Real de tres líneas existentes:



- ▶ L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real (apoyos T-224 a T-231)
- ▶ L/220 kV Algeciras-Puerto Real (apoyos T-219 a T-225)
- ▶ L/220 kV Gazules-Puerto Real (apoyos T-219 a T-222).

La reestructuración de entrada en la subestación Puerto Real de las cuatro líneas objeto del presente estudio de impacto ambiental se ha visto motivada por las necesidades de entrada de nuevas líneas contempladas en la planificación energética nacional (L/220 kV Cartuja-Puerto Real y la L/220 kV Pto.Sta. María-Puerto Real) así como por una innovación puntual del planeamiento urbanístico vigente de Puerto Real que tiene como objeto clasificar los terrenos del entorno de la SE Puerto Real (Huerta del Olivar) como Sistema General de Espacios Libres adscritos al Suelo Urbanizable Sectorizado Villanueva Norte. Esta nueva clasificación de suelo en tramitación servirá para la futura ejecución de un parque arqueológico de alcance supramunicipal, a la vez que se eliminará el Cortijo Huerta del Olivar.

1.3 NECESIDAD DE SOMETER EL PROYECTO A AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA

El Decreto 356/2010 de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, establece en su artículo 2 que están sometidas al procedimiento de autorización ambiental unificada las actuaciones señaladas en su Anexo I, así como las modificaciones sustanciales de las mismas. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.

Dado que el nuevo proyecto de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real implica la modificación de la posición de 19 apoyos y sus accesos y de un total de 6,77 km de trazado, la modificación del mismo tiene la consideración de sustancial a efectos de los establecido en la ley 7/2007, por lo que la misma debe ser sometida a autorización ambiental unificada.

A tenor de lo anterior, y de acuerdo a lo establecido por el artículo 9 “Modificación de actuaciones con autorización ambiental unificada” Red Eléctrica solicita autorización en los términos previstos en el artículo 15 del Decreto 356/2010 de 3 de agosto por el que se regula la autorización ambiental unificada, referida únicamente a los aspectos que son objeto de dicha modificación o que resulten afectados por la misma según el punto 1 del citado artículo 9. Este mismo artículo señala que la modificación de proyecto se tramitará mediante el procedimiento abreviado de Autorización Ambiental Unificada regulado en el artículo 27 del propio Decreto 356/2010. Dado que en paralelo y para permitir la entrada en la SE Puerto Real de la línea proyectada es necesaria una reorganización espacial de la entrada en dicha SE Puerto Real de otras líneas existentes, las actuaciones necesarias para dicha reorganización forman parte igualmente del proyecto evaluado en el presente estudio de impacto ambiental. Esta reorganización supone el cambio en el trazado de un total de 2,19 km entre las tres líneas, lo



que a su vez supone una modificación sustancial de las instalaciones existentes, actuación sometida igualmente al procedimiento abreviado de autorización ambiental unificada.

Tal y como se recoge en el artículo 27 del Decreto, las actuaciones sometidas al procedimiento abreviado de Autorización Ambiental Unificada deben ir acompañadas, entre otros documentos, de un Estudio de Impacto Ambiental, cuyos contenidos mínimos serán los establecidos en el Anexo IV.

Conforme a lo establecido en el artículo 7 del citado Decreto, el órgano ambiental competente para la instrucción y resolución del nuevo procedimiento es la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por estar la nueva instalación localizada íntegramente dentro de esta provincia.

De acuerdo al punto 4, a) del artículo 30 del Decreto 356/2010, la línea proyectada tiene la consideración de actuación de utilidad e interés general al tratarse de una instalación de transporte de energía eléctrica cuya autorización sustantiva corresponde a la Administración de la Junta de Andalucía.

1.4 METODOLOGÍA Y CONTENIDOS

1.4.1 Metodología de evaluación de impacto ambiental

La filosofía de los procedimientos de protección ambiental, que emana tanto de la estatal Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental como de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía, se centra en la prevención como método óptimo para controlar los efectos negativos que el desarrollo de diversas actividades y proyectos puedan generar sobre el medio. La prevención de efectos es especialmente importante tratándose de instalaciones eléctricas, en las que la mejor adecuación ambiental se logra con una elección cuidadosa del emplazamiento y trazado, más que por la consideración de medidas correctoras. Es por ello que una parte muy significativa del esfuerzo y tiempo consumidos en la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental se han invertido en las fases necesarias para seleccionar la ubicación ambiental y territorialmente óptima de la instalación proyectada.

Esta metodología está incorporada en el sistema integrado de gestión ambiental de las instalaciones de RED ELÉCTRICA y es consensuada con los organismos ambientales correspondientes, lo que conduce a que la solución adoptada para el proyecto y la forma de ejecutar las obras incorporen los criterios y condicionantes ambientales puestos de manifiesto durante su elaboración.



El proceso de evaluación de impacto ambiental de un proyecto de RED ELÉCTRICA se inicia con la elaboración del Documento Inicial del Proyecto, continúa con el análisis de las alternativas de proyecto y culmina con la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de la solución seleccionada.

1.4.1.1 Documento Inicial de Proyecto

De acuerdo con el artículo 30.3 de la Ley 7/2007, el Documento Inicial de Proyecto (anteriormente denominado Memoria Resumen) es el documento que da inicio el trámite de consultas previas.

El Documento Inicial del proyecto de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real fue presentado ante la Delegación Provincial en Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en mayo de 2008.

En su elaboración se distinguieron las siguientes fases:

Delimitación del ámbito de estudio

RED ELÉCTRICA definió un ámbito de estudio suficientemente amplio para incluir todas las soluciones técnica, ambiental y económicamente viables del futuro proyecto.

Inventario de condicionantes ambientales

Se identificaron, censaron, caracterizaron y, en su caso cartografiaron, todos los elementos y condicionantes ambientales, sociales, legales y técnicos presentes. Se utilizó tanto la información bibliográfica y documental existente, como los datos obtenidos directamente de visitas de campo y en las respuestas a solicitudes de información dirigidas a organismos oficiales.

Definición de alternativas

En esta fase se consideraron los condicionantes ambientales y sociales identificados para proponer soluciones alternativas al proyecto. Se estudiaron con especial detalle todas aquellas alternativas de trazado en las que prevalecían criterios de complementariedad, economía de usos y paralelismo con otras infraestructuras.

Redacción del Documento Inicial de Proyecto

Su contenido está determinado por el artículo 30 de la Ley 7/2007, que establece que el Documento Inicial de Proyecto debe contener como mínimo la siguiente información:



- a) La definición, características y ubicación del proyecto.
- b) Las principales alternativas que se consideran y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.
- c) .Un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.

1.4.1.2 Estudio de Impacto Ambiental

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental se ajusta a lo establecido en el Anexo II de la Ley 7/2007 y su elaboración se lleva a cabo en las siguientes fases:

Inventario preliminar

Describe de forma exhaustiva el ámbito de estudio en sus componentes físicos, bióticos, socioeconómicos, paisajísticos y legales, a partir de la información recogida en el inventario de condicionantes, que se actualiza, profundiza y amplía a numerosos aspectos ambientales.

Se utiliza bibliografía, bases de datos y la información obtenida en la consulta a distintos organismos y se realizan nuevos trabajos de campo.

En el caso del presente estudio, el inventario preliminar correspondiente al ámbito de la modificación del proyecto se ha trabajado en varias escalas sobre las bases del Mapa Topográfico Vectorial de Andalucía 1:10.000 del Instituto de Cartografía de Andalucía y del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional, actualizados a partir de ortofotografía y otras fuentes. La cartografía impresa se reproduce a escala 1:10.000.

Análisis y valoración de impactos de cada alternativa y elección de la solución óptima

Partiendo de la valoración de alternativas realizada para el Documento Inicial de Proyecto y las respuestas al mismo, se validan y ajustan las soluciones con la información más actualizada del inventario ambiental preliminar.

Las soluciones propuestas se valoran en función de su nivel de impacto sobre los componentes ambientales y territoriales, seleccionándose la de menor impacto ambiental.

Caracterización y valoración de impactos ambientales

La valoración de impactos ambientales se inicia con la identificación de los efectos potenciales mediante el cruce entre las acciones del proyecto susceptibles de producirlos y los componentes ambientales que pueden ser afectados.



Esta valoración de los efectos potenciales se lleva a cabo para las distintas fases del proyecto: construcción, funcionamiento, desmantelamiento y final y se realiza en los siguientes términos:

- No significativo: aquél que se puede considerar no notable, o bien que implica modificación del medio ambiente, recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento sin repercusiones apreciables sobre ellos en el presente y futuro.
- Significativo: aquél que siendo notable, implica modificación del medio ambiente, recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, con repercusiones apreciables sobre ellos en el presente y futuro.

Una vez identificados los efectos ambientales potenciales significativos de la actuación, se consideran las medidas preventivas y protectoras que son pertinentes.

La valoración de impactos que supone la modificación del proyecto se realiza para cada componente ambiental, analizando los efectos del proyecto sobre el mismo y la eficacia de las medidas protectoras y correctoras que se aplican. Cada efecto ambiental se cuantifica cuando es posible y, si se trata de una línea eléctrica, se señalan los tramos de línea en los que tiene mayor incidencia. Finalmente, se caracteriza el impacto ambiental en función de la forma y el nivel en que incide en el medio, a través de una serie de atributos:

► Por su signo

- Positivo: aquel efecto admitido como tal en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación completada.
- Negativo: aquel efecto que se traduce en pérdida de valor o aumento de perjuicios en el elemento afectado.

► Por la manera en la que se producen sus efectos:

- Directo: aquel efecto que tiene una incidencia inmediata en algún elemento ambiental.
- Indirecto: aquél que se produce como consecuencia de la interdependencia entre elementos ambientales y no de forma directa sobre el elemento afectado.

► Por su duración:

- Temporal: efecto que supone una alteración en el medio de forma no permanente, con un plazo de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Permanente: efecto que supone una alteración indefinida en el elemento afectado.

► Por su forma de manifestación en el tiempo:



- Continuo: aquél que se manifiesta como una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
 - Discontinuo: aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
 - Periódico: aquel efecto discontinuo que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
 - De aparición irregular: efecto discontinuo que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas, ni continuas, pero de gravedad excepcional.
 - Acumulativo: aquel efecto que de prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad.
- ▶ Por su periodo de manifestación:
- De manifestación a corto plazo: el que se manifiesta dentro del tiempo comprendido por un ciclo anual.
 - De manifestación a medio plazo: el que se manifiesta antes de cinco años.
 - De manifestación a largo plazo: el que se manifiesta tras un periodo superior a cinco años.
- ▶ Por las interacciones que establece con otros efectos:
- Simple: efecto que se manifiesta sobre un sólo elemento ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.
 - Sinérgico: aquel efecto que al sumarse a otros produce una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales, o bien, que induce en el tiempo la aparición de nuevos efectos.
- ▶ Por la reversibilidad de sus efectos:
- Reversible: aquél en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
 - Irreversible: aquel que supone la imposibilidad o una dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.



- ▶ Por la recuperabilidad de sus efectos:
 - Recuperable: aquél en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquél en el que la alteración que supone puede ser reemplazable.
 - Irrecuperable: aquél en el que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Una vez caracterizados y descritos todos los impactos sobre un componente ambiental concreto, se realiza una valoración general del impacto residual de la modificación del proyecto original sobre dicho elemento ambiental, justificando los criterios empleados. La valoración de los impactos se hace en los términos siguientes:

- ▶ Impacto ambiental **positivo**: se produce cuando se mejoran las condiciones ambientales del ámbito afectado.
- ▶ Impacto ambiental **compatible**: aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas protectoras o correctoras.
- ▶ Impacto ambiental **moderado**: aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- ▶ Impacto ambiental **severo**: aquél que para la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, la recuperación precisa de un período de tiempo dilatado.
- ▶ Impacto ambiental **crítico**: aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable, ya que se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Descritos y analizados los componentes del proyecto y la situación de las zonas afectadas por el mismo, se lleva a cabo la valoración de impactos ambientales la cual se inicia con la identificación de los efectos potenciales de la actuación para a una vez identificados éstos proponer las medidas preventivas y protectoras que se consideren pertinentes.

Se incluye, además, en el estudio de impacto ambiental un apartado específico de análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, según exigencia de la nueva redacción del artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.



Propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras adicionales

En función de la magnitud y valoración de los impactos residuales, se considera la necesidad de incorporar medidas protectoras o correctoras adicionales o, en su caso, cuando dichos impactos no pueden ser mitigados, de medidas compensatorias de los mismos.

Valoración global del impacto del proyecto

Finalmente, para cada componente ambiental se valora el impacto residual resultante tras aplicar estas medidas adicionales, realizándose una valoración global del proyecto que pondera todos los impactos individuales en función de su significación y calidad para el ámbito concreto de la actividad.

Elaboración de la propuesta de Programa de Vigilancia Ambiental

Se diseña una propuesta de Programa de Vigilancia Ambiental que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas consideradas, planteado con los siguientes objetivos:

- ▶ Constatar la correcta ejecución del proyecto.
- ▶ Resolver todos aquellos problemas que en un principio no se hubieran previsto.
- ▶ Comprobar que los estudios realizados han sido acertados.
- ▶ Controlar que las medidas preventivas, correctoras y de mejora ambiental aplicadas consiguen los resultados esperados.
- ▶ Aumentar el conocimiento de la incidencia ambiental de estas instalaciones en el medio ambiente.

Documento de Síntesis

Se aporta un resumen no técnico de las conclusiones relativas al proyecto y al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, el cual se redactó en términos asequibles a la comprensión general.

1.4.1.3 Estudio de afecciones a la Red Natura 2000

La modificación proyecto objeto del presente estudio se somete al procedimiento de Autorización Ambiental Unificada, regulado por la Ley 7/2007 y el Decreto 356/2010. De acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, en el marco de dicho procedimiento ambiental es necesario evaluar de forma específica las afecciones del proyecto sobre los espacios de la Red Natura, para lo que se requiere la elaboración de un estudio específico de afecciones a la Red Natura 2000 que se anexa al Estudio de Impacto Ambiental.



El proyecto modificado afecta directamente a un espacio Red Natura 2000, localizado en la provincia de Cádiz: ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz (Código: ES6120015). Además el proyecto tiene potencial afección indirecta situados en su proximidad:

- ZEC y ZEPA Bahía de Cádiz (Código: ES0000140)
- ZEC y ZEPA Complejo Endorreico de Chiclana (Código: ES000028)
- ZEC y ZEPA Complejo Endorreico de Puerto Real (Código: ES000030)

El estudio se elabora con el fin de proporcionar a la autoridad ambiental competente la información necesaria para el análisis de los efectos del proyecto sobre estos espacios. Su objetivo principal es llevar a cabo una evaluación, con carácter diferenciado dentro del procedimiento de evaluación ambiental, de las posibles afecciones del proyecto sobre los objetivos de conservación que motivaron en su día la inclusión de estos espacios en la Red Natura 2000.



1.4.2 Contenidos del estudio de impacto ambiental

Los contenidos del presente Estudio de Impacto Ambiental se estructuran de la siguiente manera:

Estructura y contenido de la información presentada

Documento	Contenidos
Memoria (Tomo I)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y antecedentes 2. Justificación 3. Ámbito de estudio 4. Descripción del proyecto 5. Inventario ambiental 6. Análisis de alternativas y justificación de las soluciones adoptadas 7. Efectos ambientales potenciales 8. Medidas preventivas y correctoras 9. Identificación y valoración de impactos 10. Propuesta de Programa de Vigilancia Ambiental 11. Equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental
Anexos (Tomo II)	<p>Anexo I. Legislación</p> <p>Anexo II. Bibliografía</p> <p>Anexo III. Reportaje fotográfico</p>
Cartografía (Tomo III)	<p>Inventario ambiental (1:10.000)</p> <p>Síntesis ambiental (1:10.000)</p>
Documento de síntesis (Tomo IV)	<p>Documento de síntesis</p> <p>Cartografía de síntesis</p>
Informe de afecciones a la Red Natura 2000 (Tomo V)	<p>Informe de afecciones a la Red Natura 2000</p> <p>Cartografía</p>
Informes para la obtención de autorizaciones sectoriales (Tomo VI)	<p>Informe de afección al dominio público hidráulico</p> <p>Informe de afecciones al dominio público pecuario</p> <p>Memoria para la autorización de afecciones a especies del Reglamento Forestal de Andalucía</p>
Informe Ambiental de Accesos (Tomo VII)	Informe ambiental de accesos
Anexo de Patrimonio Cultural y Arqueológico (Tomo VIII)	Cartografía sobre patrimonio cultura y arqueológico (no sometido a información pública)

Fuente: Elaboración propia, 2018.

A continuación, se señala la correspondencia entre los contenidos del presente Estudio de Impacto Ambiental y los exigidos en el Anexo II A.2) de la Ley 7/2007 de gestión integrada de la calidad ambiental para un Estudio de Impacto Ambiental de las actuaciones sometidas al procedimiento abreviado de autorización ambiental unificada.



Correspondencias entre exigencias de la Ley 7/2007 y contenidos del presente EsIA

Capítulo Anexo III del Decreto 356/2010	EsIA
1) Descripción del proyecto y sus acciones	Tomo I: Memoria. Capítulo 4. Descripción del proyecto
2) Examen de alternativas técnicamente viables y presentación de la solución adoptada, abordando el análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas	Tomo I: Memoria. Capítulo 6. Análisis de alternativas y justificación de las soluciones adoptadas.
3) Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas y ambientales claves	Tomo I: Memoria. Capítulo 5. Inventario ambiental.
4) Identificación y valoración de impactos de las distintas alternativas	Tomo I: Memoria. Capítulo 6. Análisis de alternativas y justificación de la solución adoptada. Tomo I: Memoria. Capítulo 7. Efectos ambientales potenciales Tomo I: Memoria. Capítulo 9. Impactos residuales
5) Propuesta de medidas correctoras y protectoras	Tomo I: Memoria. Capítulo 8. Medidas Preventivas y correctoras
6) Programa de vigilancia ambiental	Tomo I: Memoria. Capítulo 10. Programa de Vigilancia Ambiental
7) Documento de síntesis	Tomo IV: Documento de Síntesis

Fuente: Elaboración propia, 2018

La documentación para la Autorización Ambiental Unificada del proyecto, de la que forma parte el presente EIA, se completa con la requerida para las autorizaciones ambientales sectoriales a las que hace referencia el Anexo IV del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada:

- Informe de afección al dominio público hidráulico
- Informe de afecciones al dominio público pecuario
- Memoria para la autorización de afecciones a especies del Reglamento Forestal de Andalucía



2 NECESIDAD Y OBJETIVO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

Entre las funciones asignadas a RED ELÉCTRICA, como operador del sistema y gestor de la red de transporte, se encuentra la de proponer a la Subdirección General de Planificación Energética la planificación de nuevas instalaciones de transporte eléctrico, líneas, y subestaciones, transformadores, elementos de compensación u otros y su programa temporal de ejecución. Estas instalaciones son posteriormente contempladas en el correspondiente documento de Planificación Energética que se elabora cada cuatro años y que se aprueba en Consejo de Ministros.

La autorizada nueva línea de transporte a implantar que será modificada y que es una de las cuatro líneas objeto del presente documento, como es la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, figura como actuación de la Red de Partida en el documento “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”, aprobado mediante Orden IET/2209/2015, de 21 de octubre, por la que se publica el Acuerdo de Ministros de 16 de octubre de 2015. Conjuntamente a su tramitación administrativa, el plan fue sometido al proceso de evaluación ambiental de planes y programas o Evaluación Ambiental Estratégica de manera que este instrumento de prevención ambiental ha permitido incorporar las especificaciones de la memoria ambiental a la propia Planificación Energética. .

La nueva línea autorizada objeto de modificación aparece en la citada Planificación Energética como “L/220 kV Nuevo Parralejo -Puerto Real”. La necesidad de esta nueva infraestructura se justifica en el importante crecimiento de demanda eléctrica que está experimentando la bahía de Cádiz y la comarca de la Janda, con la creciente instalación de nuevos desarrollos urbanísticos y polígonos y consumidores industriales, así como el desarrollo de instalaciones de aprovechamiento de energías renovables, fundamentalmente generación eólica que necesitan evacuar la energía eléctrica producida.

Así, las funciones que va a cumplir la nueva instalación objeto de modificación según la planificación son las siguientes

- Garantizar la seguridad de suministro (SdS)
- Evacuar la Generación Renovable, Cogeneración y Residuos (EvRE)
- Apoyo a la distribución (ApD)

La nueva instalación autorizada objeto de modificación tiene como objetivo principal contribuir a integrar la red de transporte de electricidad en las principales áreas de mercado de la región. Adicionalmente, y dado el carácter mallado de la red, la infraestructura proyectada generará importantes beneficios al conjunto del sistema nacional, por facilitar el mejor aprovechamiento



de los recursos del mismo y al ser posibles apoyos con el resto de sistemas europeos, aumentándose su fiabilidad y reduciéndose la necesidad de nuevos equipamientos.

La modificada línea autorizada, L/220 kV El Zumajo-Puerto Real es fundamental para asegurar la calidad del suministro de la demanda del sistema. El proyecto contribuye notablemente al mallado de la red de transporte obteniéndose una mayor fiabilidad y calidad en el suministro de la demanda. De esta manera, la nueva línea eléctrica proporcionará una vía natural para la evacuación, transporte y alimentación de las demandas de electricidad tanto en la zona de La Janda como en la Bahía de Cádiz. Con la ejecución del proyecto, el nivel de calidad del suministro eléctrico en ambas zonas malladas mejorará notablemente.

Adicionalmente, la infraestructura creada permitirá obtener importantes beneficios al conjunto del sistema por facilitar el mejor aprovechamiento de los recursos del mismo, sumando robustez al conjunto, aumentando la fiabilidad y reduciéndose con ello la necesidad de nuevos equipamientos.

La construcción de la nueva línea objeto del presente estudio permitirá la evacuación de la energía eólica generada por los parques eólicos de la comarca de La Janda. Pero además dará apoyo a la distribución de electricidad y al abastecimiento de grandes consumidores, causantes del importante crecimiento de demanda eléctrica que está experimentando la esta zona litoral de Cádiz, con la instalación de nuevos desarrollos urbanísticos y polígonos y consumidores industriales.

Por su parte, las tres líneas eléctricas objeto de reestructuración en la entrada a la SE Puerto Real continuarán llevando a cabo su función de la misma manera que hasta el presente momento ya que su modificación no supone un cambio de conexiones, aumentos de capacidad o cambios de tensión sino únicamente una reorganización de sus trazados de entrada en la SE Puerto Real.



3 ÁMBITO DE ESTUDIO

Para el presente estudio de impacto ambiental se ha delimitado un ámbito de estudio en torno a las actuaciones proyectadas considerando una banda de terreno de 2 km de anchura a ambos lados de cada cambio de trazado planteado. Estas actuaciones se plantean principalmente en el entorno de la SE Puerto Real, pero el proyecto incluye igualmente la modificación de la posición del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo – Puerto Real, en el entorno de la futura SE El Zumajo; es por ello que el ámbito delimitado para el estudio de impacto ambiental aparece dividido en dos sectores (denominados N y S) que se localizan en el entorno de ambas subestaciones.

En conjunto el ámbito del estudio tiene una extensión de 68,1 km², de los que 13,4 km² correspondientes al sector S y 54,7 km² al sector N. Se localiza en el SW de la provincia de Cádiz, entre las comarcas de Bahía de Cádiz (sector N) y La Janda (sector S).

Este ámbito incluye parte de los términos municipales de Puerto Real, Chiclana de la Frontera y Medina Sidonia en el sector N y Conil de la Frontera y Vejer de la Frontera en el sector S.

Términos municipales en el ámbito de estudio

Código	Sector	Término municipal
11014	Sur	Conil de la Frontera
11015	Norte	Chiclana de la Frontera
11023	Norte	Medina-Sidonia
11028	Norte	Puerto Real
11039	Sur	Vejer de la Frontera

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2018.



Localización del ámbito de estudio

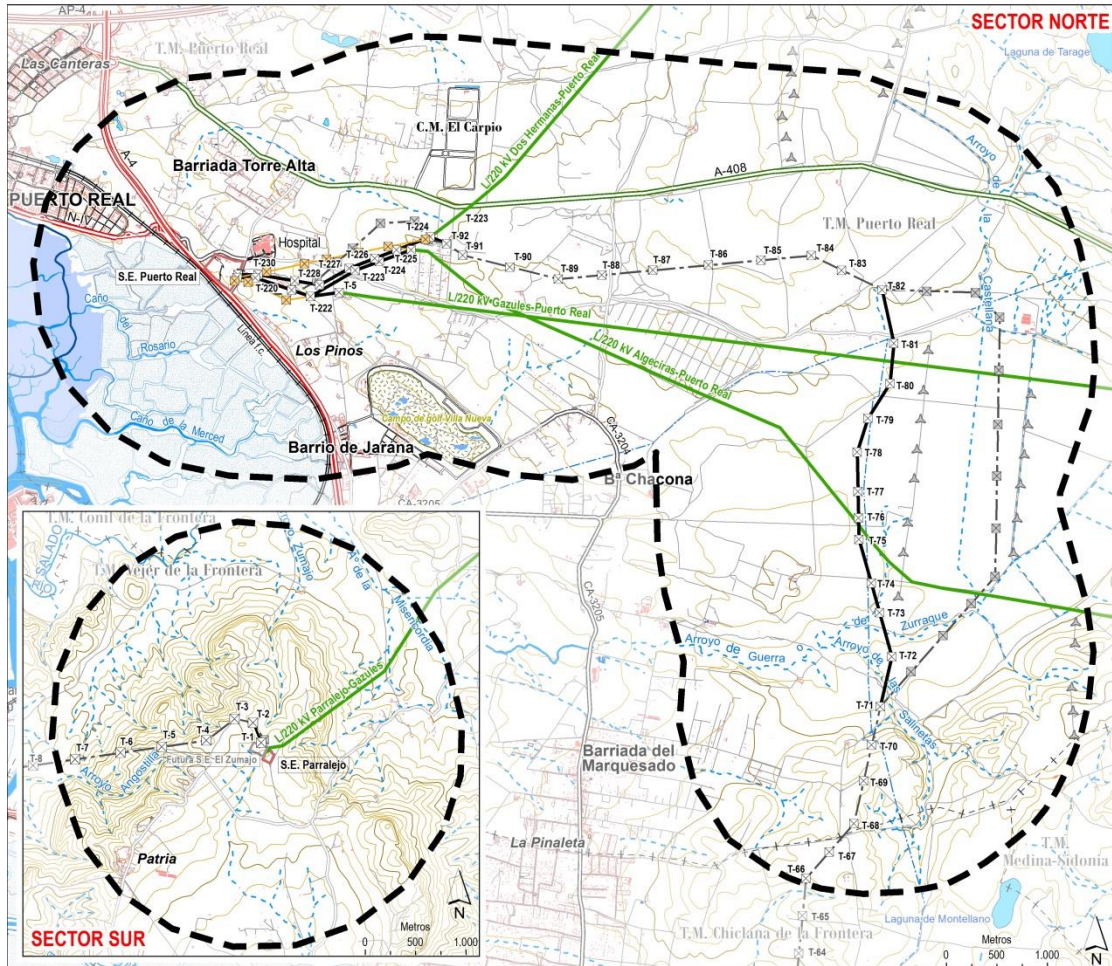


El sector S tiene forma completamente circular con un radio de 2 km entorno a la subestación El Zumajo y el apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real. Se localiza unos 3 km al NW del núcleo urbano de Vejer de la Frontera y su mayor parte queda incluida en la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz.



El sector N por su parte se ubica al NE de la Bahía de Cádiz y tiene forma acodada con una anchura de 2 km a cada lado de las modificaciones de trazado propuestas para las líneas cuya modificación es objeto del presente estudio de impacto ambiental.

Ámbito del estudio de impacto ambiental



Ámbito del Estudio de Impacto Ambiental

NUEVOS TRAMOS PROYECTADOS

- CABLES
- APOYOS

TRAMOS A DESMANTELAR

- CABLES
- APOYOS

PROYECTO L/220 kV PARRALEJO-PUERTO REAL

- TRAMO AÉREO
- TRAMO SUBTERRÁNEO
- APOYOS

Desde una perspectiva geológica, la mayor parte del ámbito se encuadra en el extremo W de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas, coincidiendo con la campiña gaditana, y presenta un relieve definido por una alternancia de colinas y cerros y amplios valles poco marcados, de reducida altitud media (por debajo de 100 m) y escasa pendiente. El extremo



noroccidental del sector N se corresponde con los terrenos mareales y salinas de la bahía de Cádiz.

Panorámica de sector S



Panorámica del sector N

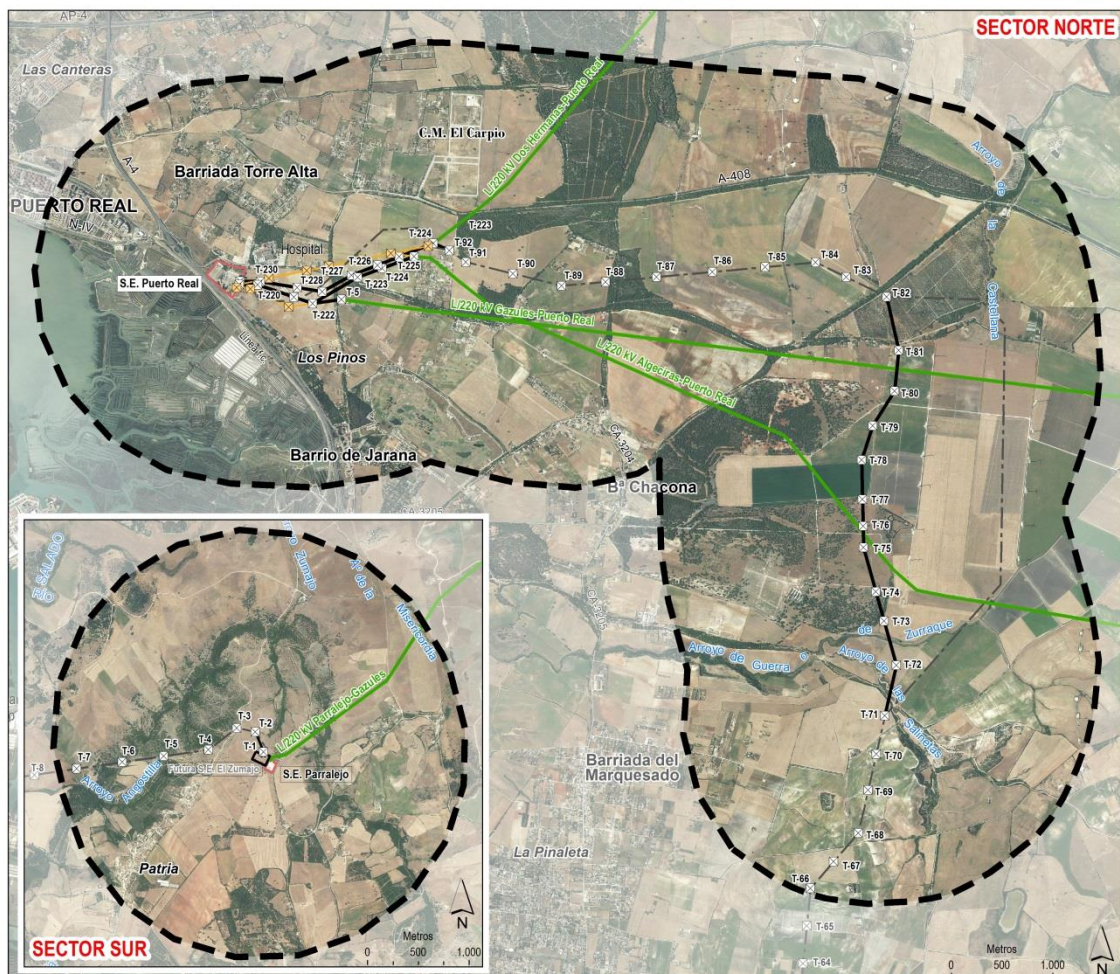


Los usos del suelo se caracterizan por dominio de las superficies agrícolas (60% del total) que se distribuyen por gran parte del sector N, con excepción de la zona del arco de la Bahía donde



se localizan por un lado las salinas y por otro, la mayor concentración de usos urbanos, equipamientos e infraestructuras, destacando el núcleo urbano de Puerto Real, el Barrio Jarana, complejo turístico-residencial de Villanueva Golf Resort y el Polígono Industrial de El Carpio. En este sector N se localizan los pinares que conforman el Parque de Las Cañadas, que cuentan con un notable interés de uso público por parte de la población del entorno metropolitano de la Bahía. En el sector S los usos del suelo presentan un carácter forestal y ganadero, principalmente por el predominio de grandes extensiones de pastizal en la mesa de la Muela.

Imagen satélite del ámbito de estudio



Las comunicaciones terrestres dentro de este ámbito se estructuran en torno al eje central que configuran la autovía A-4 de Sevilla a Cádiz y la línea ferroviaria que realiza el mismo trayecto, discurriendo ambos corredores en paralelo bordeando el arco de la bahía entre el núcleo urbano de Puerto Real y el Barrio Jarana. También tiene cierta relevancia territorial la carretera autonómica A-408 que une Puerto Real con la Autovía Jerez-Los Barrios y los parques eólicos



Cortijo Guerra y la Castellana, todas ellas en el sector N. La única infraestructura de relevancia en el sector S es la subestación eléctrica Parralejo.

La mayor parte del sector S es coincidente con la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz, quedando además incluidos en el mismo algunos tramos de cauces de la ZEC Río Salado de Conil (arroyos del Zumajo, de la Misericordia y del Hinojar). En el sector N quedan incluidas parcialmente las Reservas Naturales y ZEC del Complejo Endorreico de Puerto Real y del Complejo Endorreico de Chiclana, así como el Parque Natural y ZEC Bahía de Cádiz.

Por último, en el ámbito no se localiza ningún Bien de Interés Cultural (BIC); sin embargo si se localizan en el mismo, especialmente en el sector N una gran cantidad de yacimientos arqueológicos.



4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Al abordar un estudio de impacto ambiental es imprescindible conocer con detalle las características de la actuación considerada, en el caso del presente estudio consistente en la modificación del proyecto de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y la reestructuración de la entrada en la subestación Puerto Real de las líneas existentes L/220 kV Algeciras-Puerto Real, L/220 kV Gazules-Puerto Real y L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real.

La descripción de una actuación de estas características ha de realizarse de manera que su análisis permita determinar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución, de una forma objetiva y correcta. Para ello, a continuación se plasman los datos referentes a las características más relevantes de su tipología, dimensiones de sus elementos constituyentes, método constructivo, maquinaria y materiales empleados, actividades desarrolladas para el mantenimiento, etc.

Por último, se describen las acciones necesarias para el desmantelamiento futuro de la línea eléctrica proyectada una vez consumida su vida útil, estimada en 40 años: chequeo ambiental previo al comienzo de las obras, procedimiento de desmontaje de los conductores, procedimiento de desmontaje de los apoyos y retirada de las cimentaciones, gestión de los residuos y adecuación paisajística final.

4.1 COMPONENTES DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS

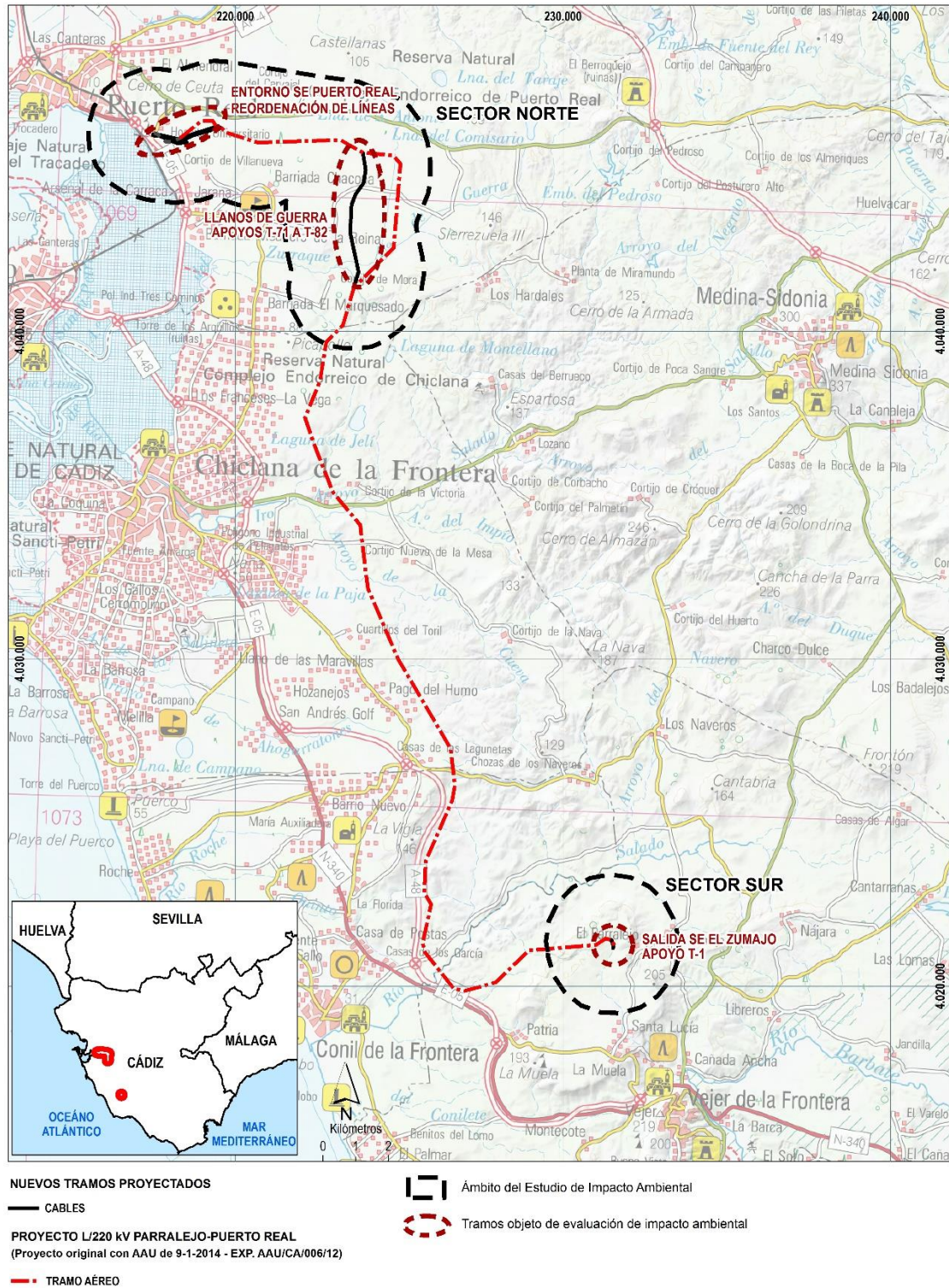
Las líneas eléctricas objeto de modificación son 4:

- ▶ L/220 kV El Zumajo-Puerto Real (en proyecto), que es objeto de modificación en tres tramos:
 - Apoyo T-1 junto a la SE El Zumajo (un apoyo y 261 m de tendido).
 - Apoyos T-71 a T-82 en la zona de Llanos de Guerra-Vega Hundida (10 apoyos y 4.288 m de tendido).
 - Apoyos T-93 a final de línea (8 apoyos y 2.219 m de tendido compartidos con el tramo modificado de la L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real).
- ▶ L/220 kV SC Dos Hermanas-Puerto Real (8 apoyos y 2.219 m compartidos con el tramo final de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real)
- ▶ L/220 kV SC Algeciras-Puerto Real (3 apoyos y 927 m en simple circuito y 3 apoyos y 854 m compartidos con la L/220 kV Gazules Puerto Real)



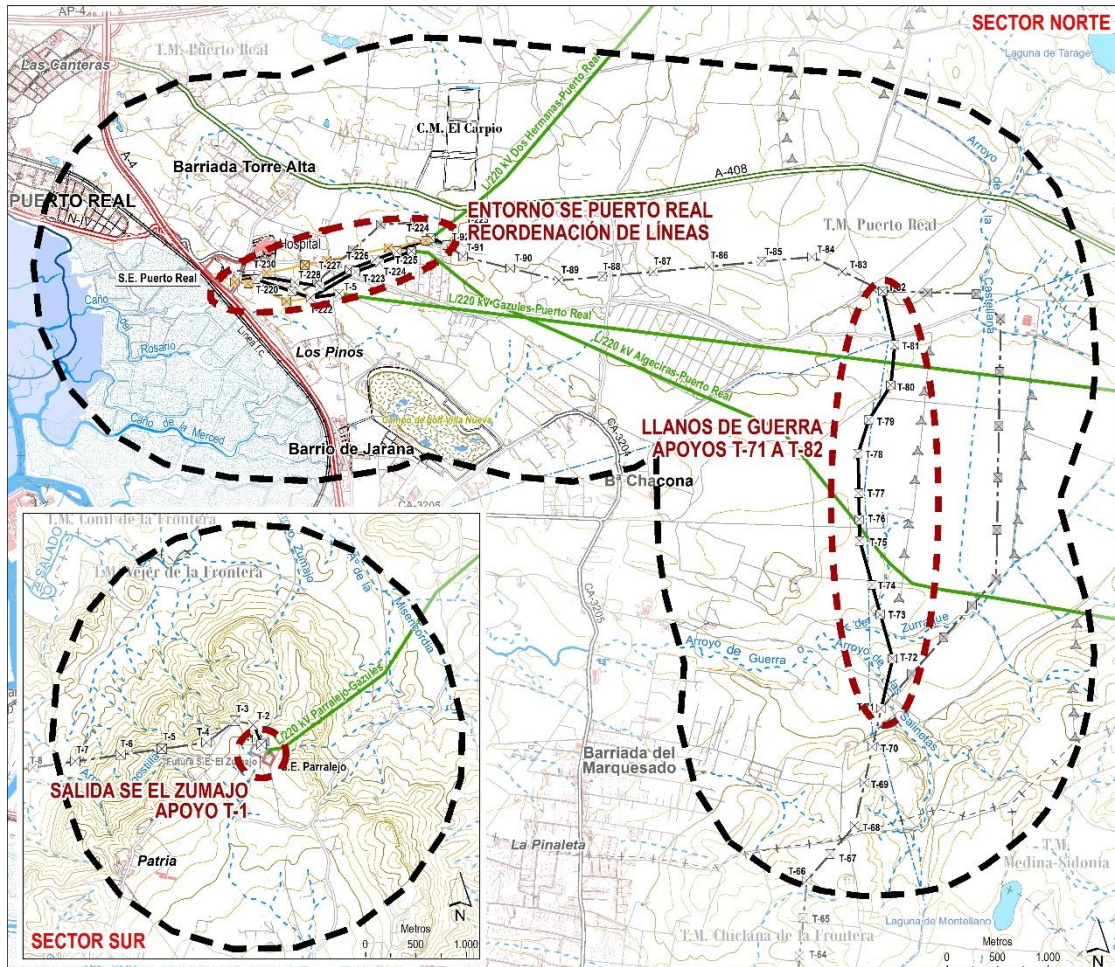
- L/220 kV SC Gazules-Puerto Real (285 m en simple circuito y 854 m y 3 apoyos compartidos con la L/220 kV Algeciras Puerto Real)

Localización de los tramos de líneas objeto de modificación





Localización de los tramos de líneas objeto de modificación



NUEVOS TRAMOS PROYECTADOS

— CABLES

⊗ APOYOS

TRAMOS A DESMANTELAR

— CABLES

⊗ APOYOS

PROYECTO L/220 kV PARRALEJO-PUERTO REAL

(Proyecto original con AAU de 9-1-2014 - EXP. AAU/CA/006/12)

--- TRAMO AÉREO

- - - TRAMO SUBTERRÁNEO

⊗ APOYOS



Ámbito del Estudio de Impacto Ambiental

Tramos objeto de evaluación de impacto ambiental

En la tabla siguiente se recogen las características generales de estas líneas y se identifican los tramos de las mismas que se modifican y que son objeto del presente estudio de impacto ambiental.



Características técnicas de los tramos de líneas objeto de modificación

Características técnicas				
Elemento	L/220 kV El Zumajo-Puerto Real	L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real	L/220 kV Algeciras-Puerto Real	L/220 kV Gazules-Puerto Real
Tensión nominal	220 kV			
Sistema	Corriente alterna trifásica			
Frecuencia	50 Hz			
Nº de circuitos	1			
Nº de conductores por fase	2 (Dúplex)	1	1	1
Tipo de conductor	AL/AW Cóndor	AL/AW Cóndor	AL/AW Cóndor	AL/AW Rail
Tipo aislamiento	Bastón de goma de silicona			
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía			
Apoyos	Simple circuito T-1 y T-72 a T-81 y doble circuito de T-224 a T-231 junto a L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real	Doble circuito de T-224 a T-231 junto a L/220 kV El Zumajo-Puerto Real	Simple circuito desde T-225 a T-222 y doble circuito de T-222 a T-219 junto a L/220 kV Gazules-Puerto Real	1 vano de simple circuito desde T-5 a T-222 y doble circuito desde T-222 a T-219 junto a L/220 kV Algeciras-Puerto Real
Cimentaciones	Zapatillas individuales			
Puestas a tierra	Anillos cerrados de acero descarbonado			
Cable de tierra	1 cable compuesto tierra óptico en el tramo de simple circuito y 2 en el tramo de doble circuito. OPGW-TIPO1-17kA-15.3		1 cable compuesto tierra óptico en el tramo de simple circuito y 2 en el tramo de doble circuito. OPGW-TIPO1-17kA-15.3	
Longitud del tramo a modificar	4.549 m en simple circuito y 2.219 m compartidos con la L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real	2.219 m compartidos con la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real	927 m en simple circuito y 854 m compartidos con la L/220 kV Gazules Puerto Real	285 m en simple circuito y 854 m compartidos con la L/220 kV Algeciras Puerto Real

Fuente: RED ELÉCTRICA, 2018.

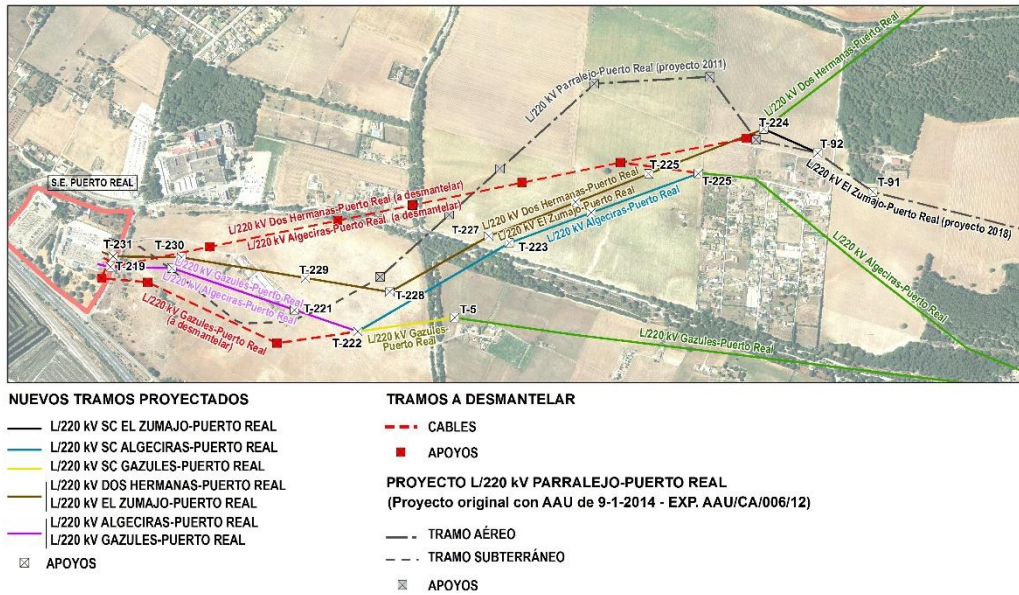
Para la reordenación de la entrada de las líneas existentes en la SE Puerto Real va a ser necesario, además, desmantelar un total de 9 apoyos y 3.414 m de tendido. Su compactación junto con la proyectada L/220 kV El Zumajo-Puerto Real supondrá sustituir la entrada individual de 4 líneas en la subestación por la entrada en paralelo de 2 líneas de doble circuito.

La implantación de los tramos de entrada de estas líneas en la SE Puerto Real deberá ser posterior al desmantelamiento del cortijo Huerta del Olivar, situación ya consensuada con la propiedad y con el ayuntamiento de Puerto Real en el marco de la modificación del PGOU de este municipio denominada la “Innovación y Proyecto de Sectorización para Ámbito incluido en Sector Villanueva Norte”. Esta modificación del PGOU que tiene como objetivo el desarrollo



como Sistema General de Espacios Libres de los terrenos del paraje Huerta del Olivar, situados al este de la SE Puerto Real para la implantación de un parque arqueológico supramunicipal.

Esquema de Detalle de la reordenación de líneas en la entrada a la SE Puerto Real



El desmantelamiento de los 9 apoyos citados y la reconfiguración de las nuevas líneas (para un total de 6 nuevos apoyos y 2.187 m de nuevo trazado) forman parte del proyecto y, por tanto, se evalúa su incidencia en el presente estudio de impacto ambiental junto con los elementos de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real.

La estructura básica de una línea eléctrica se compone de unos cables conductores, agrupados en tres fases por circuito, por los que se transporta la electricidad, y de unos apoyos que sirven de soporte a las fases, manteniéndolas separadas del suelo y entre sí.

Las particularidades de cada línea están en función de su tensión, que condiciona, entre otras cosas, las dimensiones de sus elementos, dictadas en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante R.L.A.T.).



Apoyos

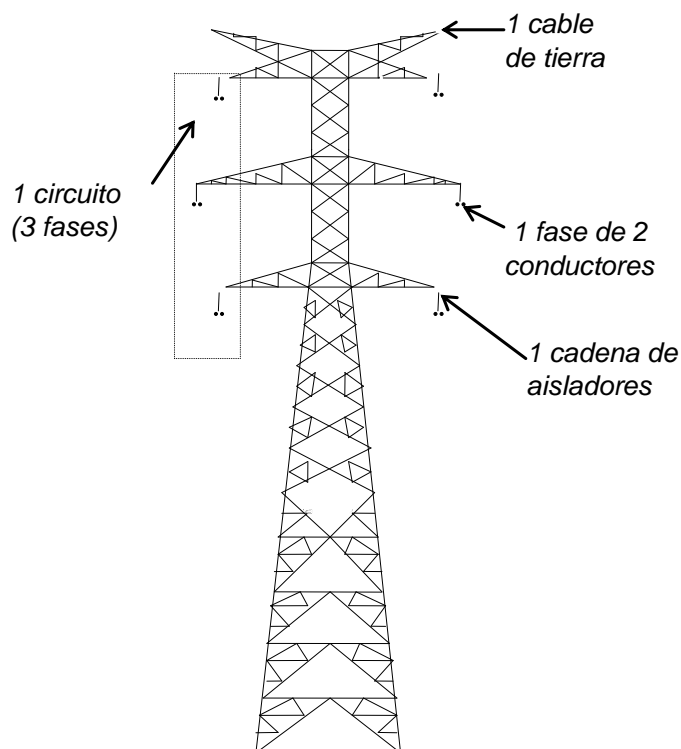
Los apoyos elegidos tienen una estructura de celosía compuesta por tirantes de acero. En cada apoyo se pueden distinguir dos partes, la cabeza o parte superior con todas las crucetas, y el cuerpo principal, desde la cruceta inferior hasta el suelo.

Los apoyos tienen tres crucetas de las que cuelgan los conductores, y una cruceta adicional o castillete para los cables de tierra.

Los modelos de apoyos y dimensiones que se utilizan en cada punto dependen de la función que desempeñan (paso tierra- aéreo, amarre, alineación, ángulo) y de la distancia al terreno que han de mantener, además de su composición en doble o simple circuito:

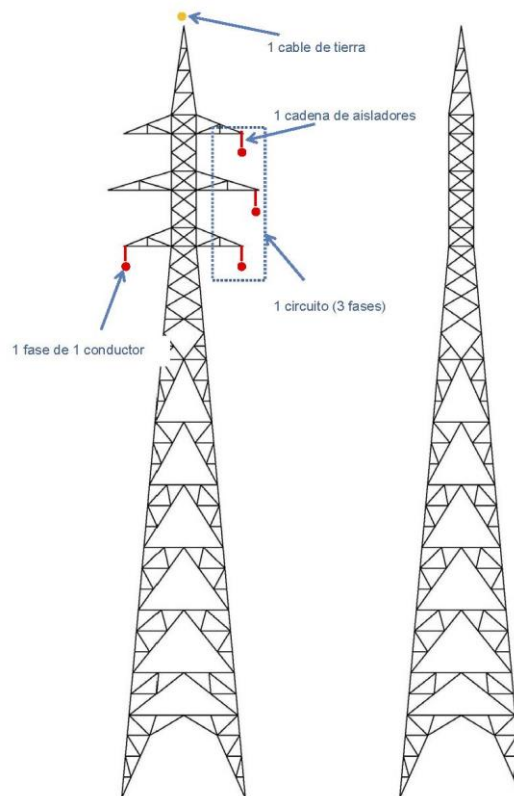
- Para la práctica totalidad del trazado en simple circuito de la L/220 kV El Zumajo- Puerto Real y el tramo a modificar en simple circuito de la L/220 kV Algeciras- Puerto Real se utilizarán apoyos de las series S2A2, S2A3, S2A4, S2A5, S2S3 y S2S4.
- Por su parte para los tramos en doble circuito se utilizarán apoyos de las series D2A2, D2A3, D2A4, D2S3 y D2S4.

Apoyo tipo de alineación de doble circuito





Apoyo tipo de alineación de simple circuito



La altura de los apoyos a emplear, desde la punta de la cruceta o castillete de inserción del cable de tierra hasta el suelo, está comprendida entre 34,5 y 62 m. Esta altura viene definida por criterios técnicos, entre los que destaca la distancia mínima que ha de existir del conductor al terreno en el caso de máxima flecha vertical, que es fijada por la Instrucción Técnica Complementaria-LAT-07 en 7 m para líneas de 220 kV. RED ELÉCTRICA adopta en sus proyectos, para mayor seguridad, una distancia de 8 m, que será superior en cruzamientos con carreteras, otras líneas eléctricas y de telecomunicaciones, cursos de agua, etc., utilizando en cada caso las distancias que indica el RLAT.

La anchura de las crucetas de los apoyos está comprendida entre 8,60 y 12,20 m, según el tipo de apoyo; la distancia entre una cruceta y la inmediata superior está comprendida entre 6 y 6,5 m, y la longitud de la cadena de aisladores es 2,34 m; con estos parámetros se cumple con las exigencias el Real Decreto 1432/2008, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna, y que fija en 1,5 m la distancia mínima entre un conductor y la semicruceta inferior para reducir el riesgo de electrocución de aves. La distancia media entre apoyos consecutivos es de 399 m, pero varía entre 173 y 695 m en función de diversas variables, entre las que destacan la orografía y la



vegetación existente. El tipo de cada apoyo que se modifica línea, su altura total (hasta el cable de tierra) y sus coordenadas UTM figuran en la siguiente tabla.

Características y coordenadas de los apoyos objeto de modificación (ETRS89 zona 29)

Línea	Nº Apoyo	Tipo	Altura total	UTM X	UTM Y
ZMJ-PTR	T-1	S2A5	36,13	770.343,7	4.021.270,1
ZMJ-PTR	T-72	S2A3	54,5	761.289,2	4.041.354,9
ZMJ-PTR	T-73	S2S3	45,13	761.167,6	4.041.791,6
ZMJ-PTR	T-74	S2S3	45,13	761.086,7	4.042.082,2
ZMJ-PTR	T-75	S2A2	59,5	760.965,5	4.042.517,7
ZMJ-PTR	T-76	S2S3	60,13	760.961,0	4.042.729,2
ZMJ-PTR	T-77	S2S3	55,13	760.955,4	4.042.993,2
ZMJ-PTR	T-78	S2A4A	36,13	760.947,2	4.043.382,6
ZMJ-PTR	T-79	S2A2	39,5	761.055,0	4.043.719,0
ZMJ-PTR	T-80	D2A3L	62	761.272,8	4.044.062,9
ZMJ-PTR	T-81	D2A3L	62	761.311,8	4.044.463,8
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-224	D2A4	43,5	756.719,0	4.045.520,3
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-225	D2S4V	46,35	756.382,6	4.045.389,3
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-226	D2S4V	46,35	756.167,2	4.045.305,4
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-227	D2A2	51,35	755.912,9	4.045.206,4
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-228	D2A4	38,5	755.622,7	4.045.042,5
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-229	D2S3V	41,35	755.375,8	4.045.083,4
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-230	D2A2	46,35	755.012,2	4.045.143,6
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-231	D2A4	38,5	754.812,2	4.045.146,4
ALG-PTR	T-225	S2A4A	36,13	756.528,2	4.045.390,3
ALG-PTR	T-224	S2S3	40,13	756.213,4	4.045.274,8
ALG-PTR	T-223	S2S3	54,5	755.973,4	4.045.186,8
ALG-PTR/ GZU-PTR	T-222	D2A4	47	755.528,8	4.044.926,7
ALG-PTR/ GZU-PTR	T-221	D2S4V	56,35	755.343,9	4.044.989,9
ALG-PTR/ GZU-PTR	T-220	D2S4V	43,5	754.984,5	4.045.112,8

Fuente: RED ELÉCTRICA, 2018.



Coordenadas de los apoyos a dismantelar (ETRS 89 Zona 29)

Línea	Apoyo	UTM X	UTM Y
Gazules-Puerto Real	T-2	754.782	4.045.082
Gazules-Puerto Real	T-3	754.913	4.045.065
Gazules-Puerto Real	T-4	755.293	4.044.888
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-2A	755.095	4.045.175
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-3A	755.468	4.045.254
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-4A	755.688	4.045.298
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-5A	756.009	4.045.365
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-6A	756.298	4.045.424
Dos Hermanas-Puerto Real	T-224	756.667	4.045.494

Fuente: RED ELÉCTRICA, 2018.

Cimentaciones

La cimentación de los apoyos es del tipo patas de elefante o mixtas separadas, esto es, está formada por cuatro bloques macizos de hormigón en masa, uno por pata, totalmente independientes.

Si se tiene en cuenta el anillo de puesta a tierra que perimetra a los apoyos, la superficie de ocupación varía entre 91 y 234 m² con un valor medio de 145 m² y una ocupación total para el conjunto de los 25 apoyos objeto de evaluación en el presente EIA de 3.625 m².

La superficie ocupada por la cimentación de cada pata oscila entre 4,7 y 12,6 m², lo que supone un total de ocupación de entre 21,2 y 50,4 m² para las cuatro patas de que consta cada apoyo.

Las cimentaciones tienen forma troncocónica con una base cilíndrica, en la que se apoya la pata, siendo las dimensiones del macizo función de las características del terreno y del apoyo resultante de cálculo. Se prevén 2 tipos de cimentaciones de pata separada: pata de elefante y mixtas.

- Cimentaciones pata de elefante. Son para terrenos convencionales, un cilindro de hormigón en masa que se ensancha en la base.
- Cimentaciones mixtas. Cuando el terreno donde se emplaza el apoyo tiene roca a poca profundidad se utiliza este tipo, formadas por un cilindro de hormigón en masa cosido mediante pernos a la roca.



El volumen medio de excavación para la cimentación de cada torre tipo patas separadas en terreno normal es 39 m^3 (rango $18,9$ a $78,4 \text{ m}^3$), algo mayor en terreno flojo, y menor cuando se trata de cimentación mixta. El volumen de excavación para la cimentación del conjunto de los apoyos objeto de evaluación en el presente EIA sería del orden de 975 m^3 .

Estas cimentaciones tienen forma troncocónica con una base cilíndrica de una altura que oscila entre $3,3$ y $4,7$ m, en la que se apoya la pata, siendo las dimensiones del macizo función de las características del terreno y del apoyo resultante de cálculo, requiriendo cada una un volumen de excavación en terreno normal entre $4,7$ y $19,6 \text{ m}^3$.

Puesta a tierra

Alrededor de la base del apoyo, a una distancia aproximada de $1,5$ m del exterior de las zapatas de cimentación, se coloca un aro de acero descarburado de la puesta a tierra, donde termina la puesta a tierra del apoyo. Esta puesta a tierra delimita la superficie ocupada permanentemente por el apoyo a efectos de calcular la superficie a expropiar.

Conductores

Los conductores para todas las líneas son del tipo AL/AW CONDOR y están constituidos por cables trenzados de aluminio y acero y tienen $27,74$ mm de diámetro, salvo para la L/ Gazules-Puerto Real que será del tipo AL/AW RAIL de $29,6$ mm de diámetro.

En los tramos de simple circuito los conductores se disponen en tresbolillo mientras que en los tramos compartidos de la L/El Zumajo-Puerto Real con la L/Dos Hermanas-Puerto Real y la L/Algeciras-Puerto Real con la L/Gazules-Puerto Real los conductores de cada uno de los circuitos se disponen en un lateral del apoyo, con sus tres fases en vertical.

Aisladores

Para que los conductores permanezcan aislados y la distancia entre los mismos permanezca fija, se unen a los apoyos mediante las denominadas cadenas de aisladores, que mantienen los conductores sujetos y alejados de la torre. Estas cadenas cuelgan (suspensión) o se anclan (amarre) en la estructura metálica de la torre. En todos los casos las cadenas de aisladores son de bastón de goma silicona de, $2,34$ m de longitud, distancia que hace muy improbable la electrocución por contacto de las aves posadas en la cruceta con el conductor inferior (el Real Decreto 1432/2008 requiere al respecto una longitud mínima de $0,6$ m para las cadenas de suspensión y de $1,0$ m para las de amarre).



Cables de tierra

Las líneas objeto de proyecto dispondrán de un único cable de tierra en sus trazados en simple circuito y de dos cables de tierra en sus tramos de doble circuito situándose en todo caso en la parte superior de la instalación, a lo largo de toda su longitud, constituyendo una prolongación eléctrica de la puesta a tierra o potencial cero de los apoyos, con el fin de proteger los conductores de los rayos y descargas atmosféricas. En ambos casos los cables de tierra son de tipo compuesto tierra-óptico (OPGW-TIPO1-17kA-15.3).

Los cables de tierra, por su relativo menor diámetro, 15,3 mm del cable compuesto tierra-óptico, pueden representar en ciertas zonas un riesgo de colisión para algunas especies de avifauna, por lo que pueden señalizarse, como es el caso del presente proyecto, con dispositivos anticolidión que aumenten su visibilidad.

Servidumbres impuestas

En el caso de las líneas en proyecto, se ha intentado que el trazado discorra por áreas donde las servidumbres generadas por la instalación sean mínimas, limitándose a la ocupación del suelo correspondiente a la base de las torres (aunque como se ha indicado se expropie hasta el anillo de puesta a tierra), y a una servidumbre de paso que, en los casos del suelo no público, no impide al dueño del predio sirviente cercarlo, plantar o edificar en él, dejando a salvo dicha servidumbre.

Se entenderá que la servidumbre ha sido respetada cuando la cerca, plantación o edificación construidas por el propietario no afecten al contenido de la servidumbre y a la seguridad de la instalación, personas y bienes. En todo caso, y tal como se refleja en el RLAT, queda prohibida la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales en la proyección y proximidades de las líneas eléctricas a menor distancia de la establecida reglamentariamente.

Cumplimiento de la legislación para la protección de la avifauna

Los nuevos apoyos que se implantarán cumplen las condiciones técnicas que señala el Real Decreto 1432/2008, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.

Al tratarse de líneas de categoría especial (tensión 220 kV) no son de aplicación las medidas anti electrocución del artículo 6 del Real Decreto. En cualquier caso, las distancias para prevenir electrocuciones están implícitas en las condiciones de seguridad de diseño, como se detalla a continuación:



- Las cadenas de aisladores son suspendidas, salvo apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea.
- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo o fin de línea, no sobrepasarán con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos.
- La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es superior a 1,5 m (mínimo de 3,66 m).
- La longitud de la cadena de aisladores es superior a 0,6 m para las cadenas de suspensión y 1,0 m para las cadenas de amarre (2,34 m en todos los casos).

Respecto a las medidas anticolidión, se instalarán dispositivos de señalización en los tramos de las líneas que recomiende el presente Estudio de Impacto Ambiental en su apartado de medidas correctoras.

4.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto se realizará a partir del levantamiento topográfico del trazado de las líneas, con el diseño y distribución de los apoyos. Al definir el trazado del proyecto se incorporarán criterios ambientales tales como el alejamiento de las edificaciones existentes y de enclaves de interés ecológico, la ubicación de los apoyos en las zonas de peor calidad agrícola, etc.

Durante las distintas fases de las obras se adoptan medidas de carácter preventivo y de control. En el apartado correspondiente a “Control durante las obras”, se detallan aquellas medidas cautelares que en este momento pueden ser previstas.

En cada fase de trabajo pueden intervenir uno o varios equipos; sus componentes, así como el tipo de maquinaria que utilizan en el desarrollo de los trabajos, se reflejan en los apartados correspondientes.

Básicamente, las actuaciones que se precisan para la construcción de las líneas eléctricas son las siguientes:

- Obtención de permisos.
- Apertura o acondicionamiento de caminos de acceso.
- Actuaciones sobre la vegetación
- Excavación y hormigonado de las cimentaciones del apoyo.
- Retirada de tierras y materiales de la obra civil.
- Acopio de material de los apoyos.
- Armado e izado de apoyos.



- Desmantelamiento de los apoyos actuales en el entorno de la SE Puerto Real.
- Acopio de los conductores, cables de tierra y cadenas de aisladores.
- Tendido de conductores y cable de tierra.
- Tensado y regulado de cables. Engrapado

Estas fases se suceden secuencialmente, y en cada una de ellas pueden encontrarse distintos equipos trabajando al mismo tiempo. Se puede dar el caso de que sean distintas empresas adjudicatarias las que se hagan cargo de la obra.

Obtención de permisos

Para la construcción de las líneas eléctricas se intentará llegar a un acuerdo amistoso con los propietarios de los terrenos, previo al trámite de expropiación. Esto supone mejorar la aceptación social del proyecto.

También se intentará llegar a un acuerdo amistoso para realizar los caminos de acceso a los apoyos, atendiendo a las necesidades e intereses de los propietarios, siempre y cuando no se pueda acceder directamente a la línea eléctrica desde la red de carreteras o caminos rurales presentes.

Apertura o acondicionamiento de caminos de acceso

En el trazado de las líneas eléctricas, los apoyos han de tener acceso, dada la necesidad de llegar a los emplazamientos con determinados medios auxiliares, como camiones de materiales, la máquina de freno y otros. Estos accesos constituyen las únicas obras auxiliares que se precisan para la construcción de una línea eléctrica.

Los caminos de acceso se intentan construir de común acuerdo con los propietarios, mejorando en algunos casos la accesibilidad a las parcelas. En terreno forestal estos caminos de acceso aprovechan, y cuando es necesario completan, la red de caminos y vías de saca.

Los accesos a los apoyos pueden ser de 5 tipos:

- Nuevo a construir: Caminos permanentes o no cuya creación es necesaria para el acceso a algún apoyo. Su justificación se basa en diversos condicionantes, especialmente los topográficos, geológico-geotécnicos y de control de erosión.
- Camino existente en buen estado: Caminos ya construidos, de distinta titularidad, cuya capacidad es óptima para soportar el tráfico exigido en la construcción del apoyo o apoyos a los que se adscriben. Pueden presentar firmes bituminosos, bases de zahorra o firme terrizo y no se requieren actuaciones de acondicionamiento de los mismos.



- Campo a través: Trochas no permanentes despejadas para el acceso puntual, empleándose generalmente para la aproximación final al emplazamiento del apoyo. En esta categoría se incluyen también los accesos por medios no mecánicos.
- Camino existente a acondicionar: Caminos ya construidos, de distinta titularidad, cuyo trazado es adecuado para acceder al apoyo o apoyos a los que se adscriben, pero que necesitan de actuaciones diversas para obtener su plena funcionalidad, como refuerzos de firme, aumento de anchura o conformación de drenajes.
- Tramo con actuación: Corresponde al caso concreto de tener la necesidad de actuar sobre cualquier tipo de construcción (muro, pozo, verja, acequias, conducciones subterráneas, etc.).

El firme estará constituido por el propio terreno, y se realizará mediante la compactación del suelo. Esta compactación estará provocada por el paso de la propia maquinaria, sin que ello suponga un deterioro grave del suelo, habida cuenta que, en general, no se utilizan tractores de orugas, sino vehículos sobre ruedas.

Al final de la fase de construcción se restauran los usos preexistentes donde se han hecho accesos campo a través. Los caminos de nueva construcción se conservan o se restauran según que sean o no necesarios para el mantenimiento de las líneas. La longitud total de los caminos de acceso necesarios para la ejecución del proyecto es de 13.600 m.

Accesos necesarios para la ejecución de las actuaciones contempladas en el presente estudio de impacto ambiental

Tipo de acceso	Tramos de acceso	Longitud (m)	Longitud respecto del total (%)
Camino nuevo a construir	-	-	-
Camino existente en buen estado	21	8.340	61,3
Campo a través	40	4.869	35,8
Camino existente a acondicionar	3	380	2,8
Tramo con actuación	2	11	0,1
TOTAL	66	13.600	100

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se acompaña al presente Estudio de Impacto Ambiental un Informe de Caminos de Acceso a los Apoyos objeto de modificación que incorpora las características técnicas y ambientales de cada acceso proyectado.



Actuaciones sobre la vegetación

El manejo de la vegetación se realiza en varias fases, según va siendo necesario para el desarrollo de los sucesivos trabajos, con lo que se minimiza la afección respecto a la que se produciría si se hiciera una única tala/desbroce genérica al principio de los trabajos.

- ▶ Tala, poda y desbroce de vegetación cuando sea preciso para construir los accesos a los apoyos, acondicionar accesos existentes o permitir el paso campo a través hasta ellos.
- ▶ Tala y desbroce del emplazamiento de cada apoyo para proceder a la construcción de su cimentación y del anillo de puesta a tierra. Posteriormente es posible que se requiera ampliar la campa de trabajo para montar el apoyo sobre el suelo y para posicionar las grúas con sus soportes hidráulicos que intervienen en su izado.
- ▶ Despeje de arbolado de la calle de seguridad regulada por la Instrucción Técnica Complementaria LAT-07 para garantizar la distancia de seguridad eléctrica entre conductores y vegetación y que la línea no es alcanzada por árboles que pudieran caer.
- ▶ Cuando no es necesaria la calle anterior todavía puede ser preciso talar, desbrozar o podar una calle de 4 a 6 m de anchura para el tendido de los cables entre apoyos.

Hay que destacar que en el proyecto evaluado no será necesaria la apertura de calle de seguridad. En todo caso se llevarían a cabo podas puntuales de ramas altas para aumentar la distancia de seguridad a los conductores.

- ▶ Los materiales procedentes de la tala son cargados en camiones y entregados a su propietario, los procedentes de desbroces y podas son troceados y extendidos sobre el terreno o transportados a vertedero autorizado, como indique el propietario o especifique la autorización de los trabajos forestales. Los árboles maderables se aprovecharán.

Durante los trabajos forestales se aplicarán las medidas de prevención de incendios que figuran en las especificaciones ambientales de obra de RED ELÉCTRICA.

Excavación y hormigonado de las cimentaciones del apoyo

La apertura de las cimentaciones se realiza por medios mecánicos y manuales. No se utilizan explosivos, debido a su peligrosidad de manejo y a los efectos negativos que conllevan para el medio.

Una vez que se ha abierto el hoyo, aprovechando la excavación realizada para la cimentación, se procede a la colocación de los aros de acero descarbonado de la puesta a tierra, abriendo en el hoyo un pequeño surco que se tapona con tierra, para que no se queden los anillos incrustados en el hormigón.



Posteriormente y colocando el anclaje del apoyo, se vierte en el hoyo el hormigón en masa para la cimentación del apoyo. Este hormigón es suministrado por camiones hormigoneras.

El método de ejecución de la cimentación varía según el tipo de terreno; en tierra se utiliza el denominado “pata de elefante”, mientras que en roca se utiliza cimentación mixta con pernos de anclaje a la roca y posterior hormigonado.

Retirada de tierras y materiales de la obra civil

Una vez finalizadas estas actuaciones, el lugar donde se realiza la obra debe quedar en condiciones similares a las existentes antes de comenzar los trabajos, en cuanto a orden y limpieza, retirando los materiales sobrantes de la actuación.

Las tierras procedentes de la excavación de la cimentación, al suponer un volumen moderado (39 m³ en promedio por apoyo), se suelen extender en la proximidad del apoyo, adaptándolas lo más posible al terreno; si esto no es posible, tienen que ser trasladadas, generalmente en camiones, fuera de la zona de actuación.

Acopio de material de los apoyos

En una zona destinada para ello se almacenan los materiales. Desde esta zona de acopio o campa se trasladan los materiales necesarios hasta los puntos donde se localizan los apoyos, para proceder a su montaje.

Para realizar este transporte, los paquetes con los materiales se encuentran debidamente numerados y clasificados. En cuanto a las piezas de la torre, igualmente, se indica el apoyo al que corresponden. Al fabricante se le puede indicar el peso máximo de los paquetes, así como la forma de clasificación de las piezas.

Una vez que el material necesario está acopiado en la proximidad del apoyo, se procede a su armado e izado.

Armado e izado de apoyos

Los apoyos están compuestos por unas estructuras en celosía de acero galvanizado, construidas con perfiles angulares laminados que se unen entre sí por medio de tornillos, por lo que su montaje presenta una cierta facilidad dado que no requiere ningún tipo de maquinaria específica.

Según esté configurado el terreno en el que se ubica el apoyo, el montaje e izado se puede realizar de dos formas. La más frecuente consiste en el montaje previo de la torre en el suelo,



por secciones o bien la torre entera, y su posterior izado mediante grúas-plumas pesadas. El otro método se basa en el izado de las piezas una a una y su montaje sobre la propia torre mediante una pluma, complicando mucho la seguridad de los operarios en el trabajo, por lo que solo se recurre a él en casos muy especiales.

- ▶ En el primer caso se necesita una explanada (de la que a menudo no se dispone) limpia de arbolado y matorral alrededor del apoyo, utilizada para las maniobras de grúas, camiones y hormigoneras. Esta superficie no ha de ser regular, pudiéndose ajustar a los claros en la vegetación o calles en los cultivos. La superficie máxima utilizada es de 40 x 40 m, 1.600 m², aunque generalmente es sólo una fracción de ella, sobre todo la torre cuando se monta por secciones (tramos), que requieren una superficie menor y pueden izarse con una grúa de menor tonelaje que para subir la torre completa.

Si el armado se ejecuta en el suelo, se dispone una serie de calces de madera en los que se apoya la torre, quedando totalmente horizontal y sin tocar el terreno, con su base en la zona de anclaje, para que el apoyo quede colocado en este punto en el momento de ser izado.

- ▶ El segundo método de montaje es manual y se realiza para aquellos apoyos ubicados en zonas en las que la topografía y los accesos condicionan la entrada de la maquinaria pesada utilizada en el primer método, o donde existen cultivos o vegetación que interese conservar, ya que evita la apertura de esa campa libre de vegetación, minimizando los daños. La superficie ocupada es del orden de dos veces la definida por las patas del apoyo, esto es, entre 60 m² y 210 m², según el apoyo concreto de que se trate.

Una vez que la pluma está izada, con la ayuda de una pluma auxiliar y debidamente sujeta en su extremo superior con los correspondientes vientos de sujeción y seguridad, se inicia el armado e izado de la torre. La pluma permite el ensamblaje de los perfiles de una forma progresiva, iniciando el trabajo por la base, e izando el apoyo por niveles. Para ello se eleva cada pieza o conjunto de estas mediante la pluma, que a su vez se mantiene apoyada en la parte ya construida. Este método, además del mayor riesgo para los obreros, presenta el inconveniente de una mayor duración de los trabajos/ presencia de personal y maquinaria en el emplazamiento.

[Desmantelamiento de apoyos de las líneas objeto de reconfiguración](#)

Como se ha comentado anteriormente, se llevará a cabo el desmantelamiento de un total de 9 apoyos de las líneas a 220 kV Dos Hermanas-Puerto Real, Algeciras-Puerto Real y Gazules-Puerto Real, para lo cual se han diseñado sus accesos correspondientes



En este tipo de trabajos se procede en primer lugar al desmontaje de los conductores y cables de tierra para a continuación desmontar los apoyos y retirar las cimentaciones hasta los 80 cm de profundidad. El procedimiento a seguir se describe de forma más detallada en el apartado 4.5 de este estudio de impacto ambiental.

Los restos de hormigón, tierras y residuos del propio apoyo serán gestionados según indique la normativa vigente.

Acopio de los conductores, cables de tierra y cadenas de aisladores

Los materiales y maquinaria necesarios para el desarrollo de los trabajos correspondientes al tendido de cables se acopian en la proximidad de los apoyos.

Para cada una de las series que componen una alineación, se colocan la máquina de freno y las bobinas junto al primer apoyo de la misma, situándose la máquina de tiro en el último apoyo.

Tendido de conductores y cable de tierra

La fase de tendido comienza cuando los apoyos están convenientemente izados y se han acopiado los materiales necesarios para su ejecución. También es el momento en el que se suele realizar una tala de arbolado para la apertura de una calle que sirva para facilitar las labores de tendido.

En esta fase de las obras se utilizan los accesos y explanadas de trabajo abiertos en las fases anteriores.

El tendido de cables se realiza mediante una máquina de freno que va desenrollando los cables de la bobina, a la vez que otro equipo va tirando de ellos, pasándolos por unas poleas ubicadas al efecto en las crucetas de los apoyos, mediante un cable guía que se traslada de una torre a otra mediante maquinaria ligera, generalmente un vehículo “todo terreno”.

En caso de no poder utilizarse este método, el tendido puede realizarse a mano, esto es, tirando del cable guía un equipo de hombres. Este método se utiliza en zonas en las que lo abrupto del terreno o el valor de la vegetación presente aconsejan que el arrastre del cable guía se haga a mano.

En ambos casos, una vez izado el cable guía en el apoyo, o en su lugar una cuerda que sirva para tirar de éste, el tendido se realiza en su totalidad por el aire, no tocando los conductores en ningún momento el suelo o las copas de los árboles.



Tensado y regulado de cables. Engrapado

Para el tensado, se tira de los cables por medio de cabrestantes y se utiliza la máquina de freno para mantener el cable a la tensión mecánica necesaria para que se salven los obstáculos del terreno sin sufrir deterioros.

Mediante dinamómetros se mide la tracción de los cables en los extremos de la serie, entre el cabestrante o máquina de tiro y la máquina de freno. Posteriormente se colocan las cadenas de aisladores de amarre y de suspensión.

El tensado de los cables se realiza poniendo en su flecha aproximada los cables de la serie, amarrando éstos en uno de sus extremos por medio de las cadenas de aisladores correspondientes. Las torres de amarre y sus crucetas son venteadas en sentido longitudinal.

El regulado se realiza por series (tramos entre apoyos de amarre) y se miden las flechas con aparatos topográficos de precisión.

Los conductores se colocan en las cadenas de suspensión mediante los trabajos de engrapado, con estrobos de cuerda o acero forrado para evitar daños a los conductores. Cuando la serie tiene engrapadas las cadenas de suspensión, se procede a engrapar las cadenas de amarre.

Finalmente se completan los trabajos con la colocación de separadores, salvapájaros, antivibradores y contrapesos y se cierran los puentes de la línea.

4.3 FASE DE FUNCIONAMIENTO

Los trabajos in situ que se realizan durante la fase de funcionamiento son los siguientes:

- Inspecciones y revisiones que realizan técnicos de RED ELÉCTRICA para comprobar el buen estado de los cables, las cadenas de aisladores y resto de estructuras. Estas inspecciones pueden realizarse desde helicóptero o desde tierra, accediendo hasta los apoyos en un vehículo todo terreno, por los mismos accesos utilizados para la construcción.
- Trabajos forestales en la calle de seguridad para corregir alguna situación próxima al incumplimiento de la distancia de seguridad a los cables (poda o corta), o desbroce del matorral incompatible.

El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales y control del arbolado, de muy diversa trascendencia para



el medio ambiente, si bien cabe mencionar que la mayor parte de ellas no constituyen en sí mismas ningún riesgo para el medio.

Como norma general, se efectúan como mínimo dos revisiones rutinarias, o de mantenimiento preventivo, por año. En una de ellas se recorre a pie todo el trazado de la línea y la otra se realiza mediante un vuelo en helicóptero sobre toda la línea.

Como resultado de estas revisiones preventivas, se detectan las anomalías que puedan presentar los distintos elementos de la línea. Las averías más usuales, dentro de su eventualidad o rareza, son: aisladores rotos, daños en los conductores o cables de tierra, rotura de los separadores de los conductores, etc.

Uno de los factores que intervienen en la frecuencia con que se producen las alteraciones y anomalías en la línea es la vida media de los elementos que la componen. El período de amortización de una línea de alta tensión oscila entre 30-40 años, el galvanizado de los apoyos puede durar 10-15 años y el cable de tierra unos 25-30 años.

Para realizar las labores de mantenimiento y reparación de averías se utilizan los accesos que fueron usados en la construcción, no siendo necesaria la apertura de nuevos accesos sino exclusivamente el mantenimiento de los ya existentes. Si se realizan variantes de la línea en operación, se consideraría como un nuevo proyecto.

El equipo normalmente utilizado en estas reparaciones consiste en un vehículo “todo terreno” y en las herramientas propias del trabajo, no siendo necesario en ningún caso la utilización de maquinaria pesada.

En muy raras ocasiones, y con carácter totalmente excepcional, es preciso reponer un tramo de línea (por ejemplo, en caso de accidente). En estas circunstancias, dada la premura necesaria para la reposición de la línea se utiliza la maquinaria precisa que esté disponible con la mayor brevedad, por lo que los daños, si bien son inferiores o como mucho similares a los de la construcción, son superiores a los normales de mantenimiento.

Además de las reparaciones relacionadas con incidentes en las líneas eléctricas que causen ausencia de tensión, el mantenimiento, básicamente, consiste en el pintado de las torres y en el seguimiento del crecimiento del arbolado para controlar su posible interferencia con la línea, debiéndose talar los pies que constituyan peligro por acercamiento a la distancia de seguridad de los conductores. En función de la zona, el clima y las especies dominantes es necesaria una periodicidad más o menos reducida.



Al realizar las inspecciones también se identifica la presencia de posibles usos de las aves en las líneas, como es el caso de la colocación de nidos en los apoyos.

4.4 DESMANTELAMIENTO

El vigente marco normativo de evaluación ambiental trata el desmantelamiento como si de un proyecto de nueva instalación se tratara a todos los efectos, y exige que los estudios de impacto ambiental de proyectos de nueva implantación analicen las repercusiones de su desmantelamiento o demolición. Además, en el caso particular de las instalaciones de transporte, desde la entrada en vigor de la Ley 24/2013 de 27 de diciembre del Sector Eléctrico, la baja de una instalación va a implicar con carácter general y preceptivo su desmantelamiento.

Los apoyos y tramos de línea a desmantelar en el presente proyecto para poder llevar a cabo la reordenación de líneas en la entrada a la SE Puerto Real son objeto de evaluación ambiental en el presente estudio, de manera que se analizan las repercusiones de la eliminación del medio de estos elementos.

Por su parte, el futuro proyecto de desmantelamiento o cierre de la instalación que será construida será elaborado por personal técnico y constará como mínimo de los siguientes documentos:

- Documento 1: Memoria
- Documento 2: Planos
- Documento 3: Presupuesto
- Documento 4: Estudio de seguridad y salud
- Documento 5: Estudio de gestión de residuos de construcción o demolición.

A continuación, se describen las acciones necesarias para el desmantelamiento futuro de la línea eléctrica una vez consumida su vida útil, estimada en 40 años.

Chequeo ambiental previo al comienzo de las obras

De cara a la identificación de todos los condicionantes socio-ambientales que sean limitantes dentro del trazado de la línea eléctrica a desmantelar y previo al inicio de las obras, se deberán catalogar adecuadamente los aspectos o factores ambientalmente destacados que a continuación se indican:

- Afecciones relacionadas con la accesibilidad (diseñada con anterioridad): estimación de movimiento de tierras necesarios.



- Necesidad de talas y podas en accesos y campas de desmontaje.
- Estudio del entorno de los apoyos y determinación del método de destendido de cable y desmontaje de torres.
- Inventario de nidificaciones: seguimiento para la obtención administrativa de los permisos para la retirada.
- Afección a M.U.P y vías pecuarias: seguimiento para la obtención administrativa de los permisos necesarios.
- Análisis de la situación sobre el patrimonio cultural de las zonas afectadas.

El resultado del chequeo ambiental previo al comienzo de las obras será de utilidad y ayuda para la elaboración de las especificaciones ambientales, ya que los datos obtenidos servirán como base para la correcta planificación de obras desde el punto de vista ambiental

Procedimiento de desmontaje de los conductores

Se pueden desmontar los conductores y cables de dos formas distintas:

Procedimiento nº 1

Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1. Se ventearán o arriostrarán los apoyos que sean precisos como medida de seguridad para que no se colapsen los apoyos de manera descontrolada.
- 2. Posteriormente se procederá a desmontar los separadores, amortiguadores, balizas de señalización, salvapájaros y demás accesorios utilizando los carritos de inspección suspendidos en los propios conductores en caso de ser necesario. También se aprovechará para empolear los conductores en los apoyos de suspensión.
- 3. A continuación se bajarán hasta el suelo todos los conductores situados entre los apoyos extremos.
- 4. En las zonas donde exista algún tipo de arbolado protegido o de alto valor ecológico y paisajístico (identificado con anterioridad en el diagnóstico territorial del entorno), se procederá al desmontaje con poleas (procedimiento nº 2).
- 5. Si existieran cruzamientos intermedios, se deberá proteger con anterioridad al inicio de los trabajos (con porterías o grúas autopropulsadas).
- 6. Una vez que están todos los conductores en el suelo, se recogerán manualmente. Se irán cortando con tijera hidráulica en pequeños tramos facilitando el enrollamiento de los mismos. Después se transportarán al almacén de gestión de residuos correspondiente.



Procedimiento nº 2:

Para la realización del desmontaje de conductores en lugares donde no se pueda realizar de la forma anteriormente descrita (imposibilidad técnica o ambiental), se actuará de la siguiente manera:

- 1. Se seleccionarán los tramos a desmontar, preferentemente entre amarres y se ventearán los apoyos convenientemente. En la cabecera y final de cada tramo se situará una máquina de tiro y una frenadora.
- 2. Se instalarán poleas en los apoyos de suspensión.
- 3. La máquina de tiro recogerá los conductores uno a uno. Por otro lado, se unirá el conductor a un piloto de acero y/o cuerda (opción preferente con vegetación bajo línea), con suficientes características mecánicas, que se mantendrá tensionado gracias a una frenadora. De este modo la punta del conductor no caerá al suelo.
- 4. Al igual que en el primer procedimiento, los cruzamientos intermedios existentes se protegerán con grúas autopropulsadas o bien con porterías.

Finalmente, señalar que en el caso de que no se pueda recoger la cuerda o cable piloto por los mecanismos anteriormente especificados, se podrá plantear en casos puntuales el uso de helicóptero.

Procedimiento de desmontaje de los apoyos

El desmantelamiento de un apoyo consiste en la retirada del apoyo o torre propiamente dicho, y la recuperación de la orografía original eliminando la campa o plataforma creada en la construcción, en la que se ubicaba el apoyo correspondiente.

Por otro lado, se denomina campa o plataforma de un apoyo a la superficie afectada por las obras, bien de construcción, bien de desmantelamiento del mismo.

Procedimiento nº 1

Para la realización del desmontaje de los apoyos, se seguirán los siguientes pasos:

- 1. Se soltarán los tornillos de dos de los cuatro anclajes del apoyo o bien se cortarán dos de las cuatro patas, y se tirará de él mediante un pull-lift o tractel, hasta que éste se desplome al suelo, en terrenos descubiertos
- 2. Una vez el apoyo en el suelo, éste se troceará en dimensiones adecuadas para su transporte, mediante una cizalla hidráulica acoplada a una retroexcavadora, o bien con



soplete, siempre intentando que la cizalla arrastre a su posición fija establecida los restos a trocear, para concentrar así todos los restos de pintura originados.

- 3. El apoyo una vez troceado se acopiará con el camión-grúa en el lugar indicado para su recogida (para gestión de residuos).

Procedimiento nº 2

En los lugares donde no se pueda realizar el desmontaje de la forma anteriormente descrita, se seguirá el siguiente procedimiento:

- 1. Se llevará una grúa autopropulsada, de tonelaje adecuado, hasta el apoyo. Una vez estrobadado el apoyo, se soltarán los tornillos de los anclajes de los tramos de la torre convenidos y la grúa descenderá el apoyo hasta es suelo. Un camión-grúa hará la retenida del apoyo en caso necesario. También se podrá desmontar el apoyo por tramos.
- 2. El proceso de troceado se hará igual que en el caso anterior.

Procedimiento nº 3.

Cuando por las condiciones del terreno, accesos o restricción medioambiental no se pueda emplear ninguno de los dos métodos anteriores, se desmontarán los apoyos de la manera siguiente:

- 1. Se instalará en el apoyo una pluma debidamente arriostrada.
- 2. Los operarios subirán al apoyo, y mediante una máquina de tiro y la pluma, irán desmontando el apoyo en pequeños paneles.
- 3. Una vez en el suelo, estos paneles serán desmontados hasta el lugar adecuado para su posterior recogida.

Procedimiento para la retirada de las cimentaciones

Las cuatro peanas de cada apoyo se demolerán hasta los 80 cm de profundidad en terrenos de labor o cultivo (evitando así rotura de maquinaria agrícola), en el resto de terreno se picarán las peanas a 20 cm de la superficie excepto en zonas de roca viva donde se podrá demoler hasta el ras de suelo. En todo caso se procederá mediante martillo hidráulico. Posteriormente se cortarán los anclajes utilizando métodos que no supongan riesgo ambiental, con especial atención a aquellos susceptibles de producir incendios y posteriormente se gestionarán adecuadamente todos los residuos generados, restaurándose el terreno a continuación según lo necesario o requerido.



En las zonas de labor se retirará el cable de puesta a tierra que circunvalaba la cimentación para su posterior gestión adecuada de residuos.

Los restos de hormigón y tierra serán gestionados según indique la normativa vigente. Y la zona de actuación se repondrá con tierra de características iguales a las del terreno en el que nos encontremos.

Gestión de residuos

El proyecto técnico de desmantelamiento contendrá un estudio genérico de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el objeto de minimizar los impactos derivados de la generación de residuos, estableciendo las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos.

Asimismo, y según lo establecido en la legislación vigente, antes del inicio de los trabajos se presentará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo se llevarán a cabo las obligaciones en relación con los residuos que se vayan a producir en la obra. Este plan será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por RED ELÉCTRICA.

La estimación de cantidades, que se incluirá en el proyecto (estudio de gestión de residuos), es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elaboran. Las cantidades, por tanto, deberán ser ajustadas en el correspondiente Plan de Gestión de Residuos.

Adecuación paisajística

Una vez terminada la obra, las zonas afectadas por el desmantelamiento serán restauradas y devueltas a su estado original o similar a su entorno inmediato y no intervenido. Se eliminarán todos los residuos generados y serán gestionados tal y como contempla la normativa.

Con objeto de determinar las necesidades y alcance de las actuaciones de la restauración ambiental y paisajística, y teniendo en cuenta la entidad de la línea a desmantelar, se redactará un documento o capítulo que indique y desarrolle las actividades de restauración necesarias. En el caso de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real debido a su longitud mayor de 3 km se redactará un Proyecto de Adecuación Paisajística (PAP), en el que se evaluarán las zonas a restaurar, con objeto de definir las actuaciones más adecuadas en cada caso.



4.5 PROCEDIMIENTOS Y CONDICIONES GENERALES

A continuación, se exponen algunos procedimientos y medidas generales a tener en cuenta durante las fases de construcción, mantenimiento y futuro desmantelamiento de las instalaciones de tal forma que se minimicen los impactos sobre el medio derivados de las acciones del proyecto.

Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

Una vez terminadas las diferentes fases de trabajo se deja la zona en condiciones adecuadas de limpieza, retirando los materiales sobrantes de la obra.

Las tierras procedentes de la excavación de cimentación, al suponer un volumen pequeño, se suelen extender en la proximidad de los apoyos correspondientes, adaptándolas lo más posible al terreno; además se procurará rellenar con ellas los hoyos dejados por los apoyos desmontados y su utilización en los taludes de la subestación.

Las cajas, embalajes, desechos, etc., deben ser recogidas.

El hormigón desechado que no cumpla las normas de calidad debe ser eliminado en lugares aptos para el vaciado de escombros, no impactantes al entorno, o vertedero, o bien ser extendido en los caminos para mejorar su firme, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial o se acuerde así con la propiedad, y con el visto bueno de las autoridades competentes.

Instalaciones auxiliares

En este tipo de obras no son precisas las instalaciones auxiliares propiamente dichas, dado que no se necesitan plantas de tratamiento o de otro tipo, ni canteras o vertederos abiertos para la propia obra. Tampoco se precisa parque de maquinaria, al ser el volumen preciso de ésta muy reducido y de carácter ligero. El aprovisionamiento de materiales se realiza en almacenes alquilados al efecto en los pueblos próximos hasta su traslado a su ubicación definitiva, no siendo precisos almacenes a pie de obra o campas al efecto.

Por otro lado, las características de este tipo de instalación motivan que los equipos de trabajo se hallen en un movimiento prácticamente continuo a lo largo del trazado.

Las únicas actuaciones que tienen un cierto carácter provisional son las campas abiertas en el entorno de los apoyos, algunos ramales de los accesos, o los daños provocados sobre los cultivos, todos ellos subsanables mediante los acuerdos con los propietarios o la aplicación de medidas correctoras.



Respecto a otros elementos de la línea que podrían considerarse auxiliares como son los accesos, cabe decir que no tienen este carácter al ser su cometido permanente.

Maquinaria

Se relacionan a continuación los elementos de maquinaria que componen parte del equipo de trabajo, según las fases de construcción de la obra.

- Obra civil (accesos, talas, etc.): bulldozers, palas retro, camiones, camiones con pluma y vehículos “todo terreno” (transporte de personal, equipo, madera, etc.), motosierras de cadena.
- Excavaciones y hormigonado de apoyos: perforadora, compresor, hormigonera, camiones y vehículos “todo terreno”.
- Montaje e izado de apoyos: camiones-tráiler para el transporte de materiales desde fábrica, camiones normales, grúas, plumas y vehículos “todo terreno”.
- Tendido de cables: equipos de tiro (cabestrante de tiro, máquina de freno, etc.), camiones-tráiler para el transporte de material desde fábrica, camiones normales, vehículos “todo terreno”.

Control durante las obras

Durante las obras, RED ELÉCTRICA establece una serie de controles y métodos de trabajo en las distintas fases, así como un control general y una serie de medidas de seguridad.

Todo ello se refleja en el conjunto de especificaciones técnicas y pliegos de condiciones que tiene que cumplir la empresa adjudicataria de los trabajos, es decir, el contratista.

El contratista es responsable, entre otras, de las siguientes cuestiones relacionadas con el impacto ambiental que puede ocasionar la construcción de las obras:

- Orden, limpieza y limitación del uso del suelo de las obras objeto del contrato.
- Adopción de las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes y por la representación de RED ELÉCTRICA para causar los mínimos daños y el menor impacto en:
 - Caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que crucen las líneas o que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
 - Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
 - Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, reservas naturales, etc.



- Cerramiento de propiedades, ya sean naturales o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario.
- Obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades.
- Prohibición del uso de explosivos, salvo en casos muy excepcionales.
- Prohibición de verter aceites y grasas al suelo, debiendo recogerse y trasladar a vertedero o hacer el cambio de aceite de la maquinaria en taller.

Áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible

Para evitar que las zonas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible se dispongan sobre suelo desnudo o sin mecanismos de retención de posibles derrames, se deberá disponer de una bandeja metálica sobre la que se colocaran los recipientes que contengan combustibles.

La bandeja será estanca, con un bordillo mínimo de 10 cm y con capacidad igual o mayor que la del mayor de los recipientes que se ubiquen en ella. Será necesario disponer de una lona para tapar la bandeja con el fin de evitar que en caso de lluvia se llene de agua, a no ser que el almacenamiento se realice bajo cubierta.

Cambios de aceites y grasas

Las operaciones de cambios de aceites y grasas de la maquinaria utilizada se realizarán en un taller autorizado o cuando esto no sea posible se harán sobre el terreno utilizando los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).

En el caso de producirse un vertido, se deberá limpiar la zona afectada, gestionando los residuos que se generen conforme a la legislación vigente.

Gestión de residuos

Antes del inicio de las obras se programará la gestión de los residuos que se prevé generar: segregar, almacenar y valorizar o eliminar todos los residuos que se generen como consecuencia de los trabajos realizados, conforme a lo establecido en la legislación vigente señalada en el punto anterior, en función del tipo de residuo de que se trate:



► Segregación

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores (si procede) que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

► Almacenamiento

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como se ha indicado en el punto anterior. La zona o zonas de almacenamiento serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas. Además, deberán estar debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

El campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores, con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebidas, etc.) que generen las personas que trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo. En el caso de que exista más de un campamento de obra, cada contratista deberá disponer de sus contenedores.

► Gestión

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente. En todo caso se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados para su eliminación se depositarán en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo. En el caso de no existir contenedores o si el volumen de los residuos no permite hacer uso de los mismos, los residuos serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por un gestor autorizado. La chatarra se gestionará mediante gestor autorizado.



Los excedentes de excavación, escombros, y excedentes de hormigón se gestionarán en vertedero autorizado. Si existe permiso de los ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, y siempre con la aprobación del Departamento de Medio Ambiente y el Director de Proyectos de RED ELÉCTRICA, podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc.

Queda totalmente prohibido quemar cualquier tipo de residuo, salvo la quema de residuos forestales que se realice con autorización administrativa.

Para la limpieza de cubas de hormigonado se delimitará e identificará de forma clara una o varias zonas para evitar vertidos de este tipo. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.

Principales residuos generados en la obra

Residuos principales	Cantidad estimada
Excedentes de excavación	358 m ³
Restos de hormigón	2,55 m ³
Tierras contaminadas	250 m ³
Residuos peligrosos	18,09 kg
Papel y cartón, maderas y envases y embalajes	256 kg
Chatarras metálicas	1.166 kg

Fuente: Extrapolación de datos a partir del Estudios de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución, 2018, el cual incluye el total de residuos para la línea completa L/220 kV El Zumajo-Puerto Real.



4.6 PRINCIPALES MAGNITUDES DEL PROYECTO

Se resumen en el siguiente cuadro las principales magnitudes del proyecto que son tenidas en cuenta en el presente estudio en relación con su previsible incidencia ambiental: dimensiones, superficies ocupadas, emisiones a la atmósfera, vertidos, residuos generados, consumo de materias primas, emisiones a la atmósfera y afección al ciclo del agua.

Principales magnitudes del proyecto. Fase de construcción

Características	Elemento	Magnitud
Dimensiones	Apoyos metálicos de celosía (nuevos)	25 apoyos
	Apoyos metálicos de celosía (a dismantelar)	9 apoyos
	Longitud total de líneas aéreas: cambio de trazado	8.955 m (6.768 m de L/Zumajo – Puerto Real proyectada y 2.187 m de resto de líneas existentes)
	Longitud total de líneas aéreas a dismantelar	3.414 m
	Longitud vano (rango y media)	173 a 695 m (media 399 m)
	Altura apoyos (rango y media)	34,5 a 62 m (media 45,9 m)
	Volumen de excavación para la cimentación de cada apoyo	18,9 a 78,4 m ³ (media 39 m ³)
	Diámetro cables (conductores/tierra óptico)	27,7 / 15,3 mm
Superficie ocupada	Apoyos (permanente)	3.625 m ² (media 145 m ²)
	Campa de trabajo (temporal)	Según apoyo (media 30 x 30 m)
	Longitud total de accesos para líneas	13.600 m
	Longitud accesos campo a través	4.869 m
	Accesos nuevos a construir líneas (permanente)	0 m ²
Emisiones a la atmósfera	Foco 1, difuso: maquinaria, camiones	CO ₂ , CO, NO _x , SO ₂ , polvo
	Maquinaria de obras públicas y de camiones de transporte	70 y 90 dB (A), emisión discontinua en periodo diurno
Vertidos	Vertidos a cauces	Ninguno en transcurso normal
Residuos generados*	Excedentes excavación	358 m ³
	Restos de hormigón	2,55 m ³
	Chatarras metálicas	1.166 kg
	Papel y cartón, maderas y envases y embalajes	256 kg
	Residuos peligrosos**	18,09 kg
	Tierras contaminadas	250 m ³
Duración de la construcción	Línea eléctrica	15 meses

* Extrapolación de datos a partir del Estudios de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución, 2018, el cual incluye el total de residuos para la línea completa L/220 kV El Zumajo-Puerto Real. ** Los residuos peligrosos son titularidad de las empresas contratistas de la construcción

Fuente: elaboración propia a partir de proyecto de ejecución (2018).



Principales magnitudes del proyecto. Fase de funcionamiento

Características	Elemento	Magnitud
Consumo de materias primas	Combustible para revisiones de línea	< 5 l/año
	Componentes y cables para reparaciones	<20 kg/año
Emisiones a la atmósfera	Ruido (efecto corona y ruido aerodinámico) en líneas	10 - 50 dB (A), según condiciones atmosféricas
Vida útil de la línea	Estimada por la de sus componentes	40 años

Fuente: elaboración propia a partir de información proporcionada por REE (2018).



5 INVENTARIO AMBIENTAL

5.1 MEDIO FÍSICO

5.1.1 Clima y atmósfera

5.1.1.1 Clima

El clima en el ámbito se caracteriza por unas precipitaciones anuales moderadas (600 mm) y una temperatura anual media que ronda los 18°C. De acuerdo con la clasificación climática de Papadakis, es un clima *mediterráneo marítimo*; según la clasificación climática de Köppen, se trata de clima de tipo *Csa* o *mediterráneo de verano seco y cálido*.

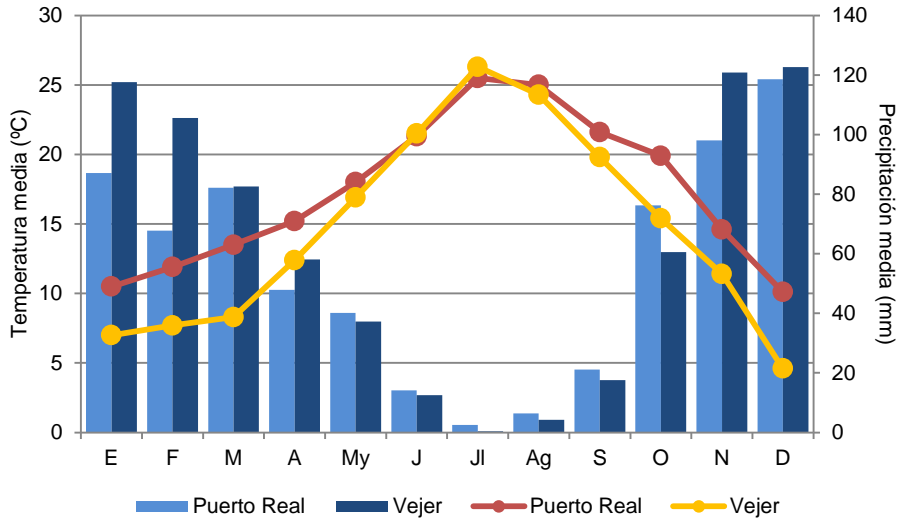
Las estaciones meteorológicas de referencia utilizadas para el análisis son, por su proximidad, la de Puerto Real y la de Vejer de la Frontera.

El ámbito se caracteriza por una moderada oscilación de temperaturas, tanto sobre una base diaria como anual, ya que el efecto moderador del océano aporta regularidad y suavidad (temperatura media anual comprendida entre 14,6 °C y 17,3 °C), siendo la influencia atlántica más notable en el sector N del ámbito.

La temperatura máxima media varía entre 38,5 °C y de 39,3 °C, registrándose máximas absolutas superiores a 54°C, consecuencia de la incidencia de masas de aire africanas cálidas denominadas calimas. Las heladas son poco frecuentes, pero se registran mínimas absolutas de -1°C en el sector N y -5°C en el sector S.



Climograma del ámbito y su entorno

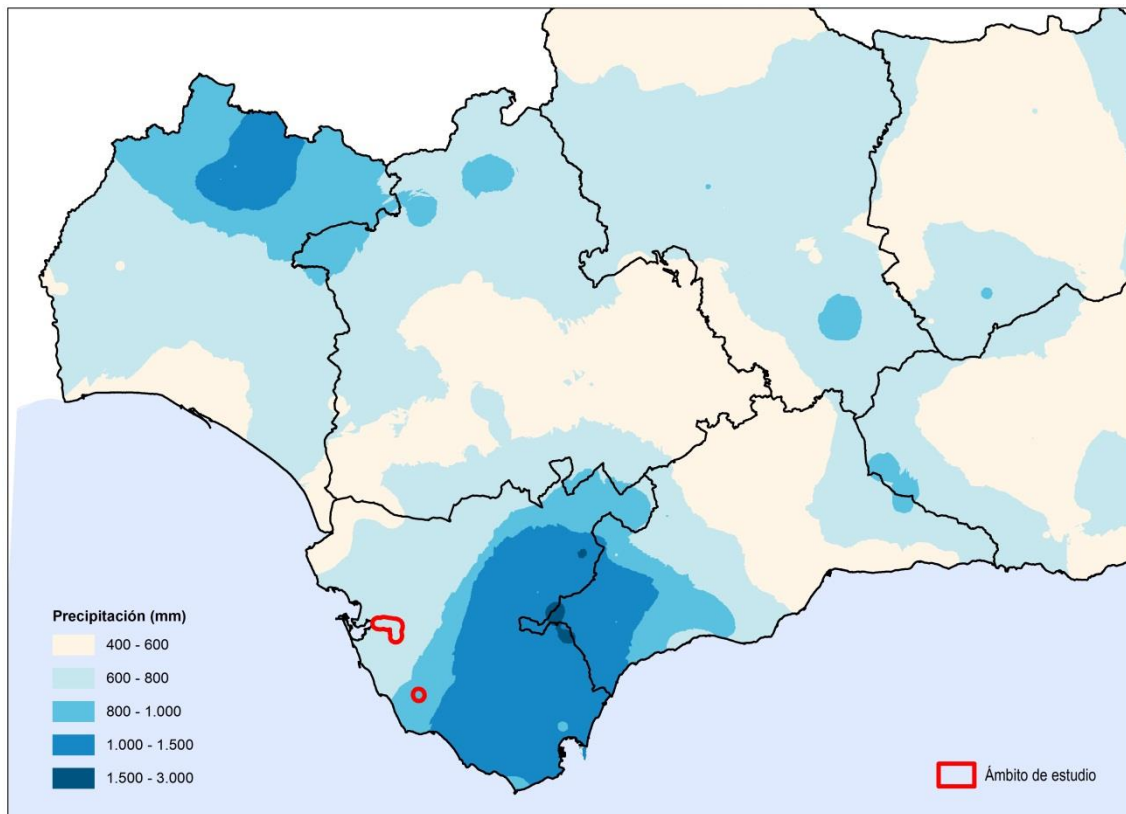


Fuente: Elaboración propia a partir de AEMET, 2018.

El régimen pluviométrico se caracteriza por unas precipitaciones moderadas (570 mm/año de media en la estación de Puerto Real y 740 mm/año en la de Vejer de la Frontera). Estas coinciden principalmente con el final del otoño (noviembre-diciembre) y los meses primaverales. Situación contraria ocurre entre los meses de mayo y septiembre, donde la baja precipitación unida al régimen térmico anteriormente descrito genera unas condiciones que derivan en una situación de sequía estival.



Precipitaciones medias anuales en el ámbito y su entorno



En términos generales los vientos son moderados y regulares a lo largo del año, según la escala de Beaufort. Son dominantes los vientos de poniente (componente W) y, y los de levante (componente E), ambos con una frecuencias en torno al 23%. Bajo determinadas condiciones atmosféricas singulares, se pueden experimentar rachas máximas superiores a 70 km/h.

5.1.1.2 Atmósfera

Calidad del aire

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía incluye una estación de control próxima al ámbito (a 6 km de distancia, estación Río San Pedro), localizada en el núcleo de Puerto Real. Los datos a continuación referidos a esta estación se han recopilado del Informe de Medio Ambiente de Andalucía más reciente (IMA, 2016).

Al emplazarse la estación en un ámbito urbano, se detecta una concentración significativa de diversos parámetros como el dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), monóxido de

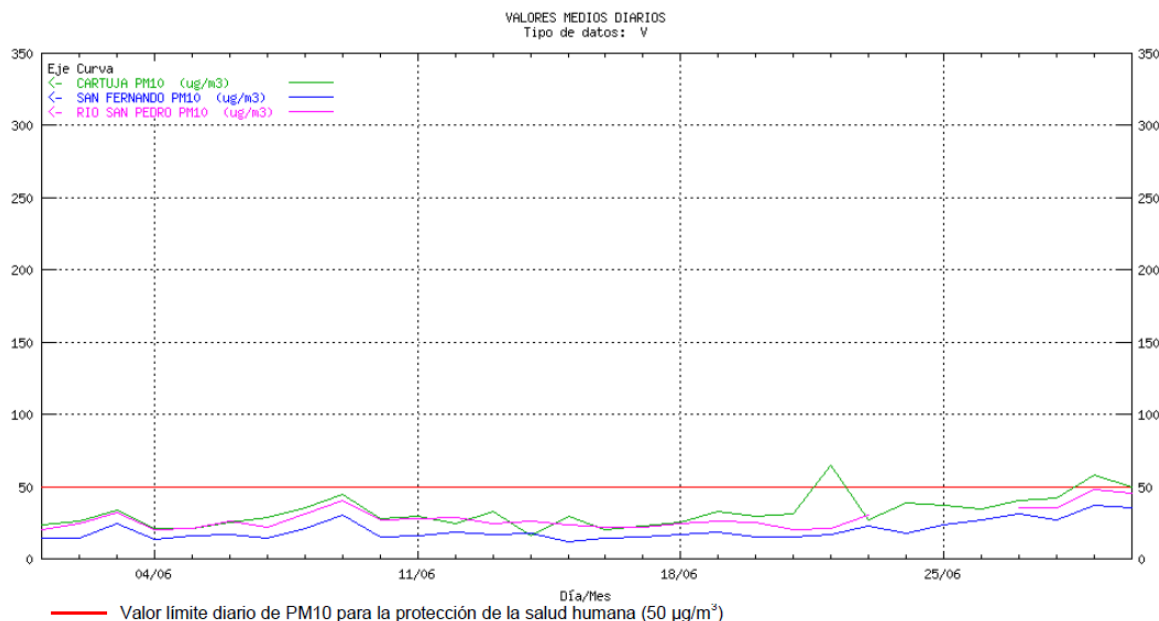


nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O₃) y partículas en suspensión (PM₁₀). No obstante, en 2016 no se observa ninguna superación de los umbrales legalmente fijados. Tan sólo se contabilizan 6 días de calidad del aire “mala” y 1 día de calidad “muy mala”, producidos por altas concentraciones de partículas en suspensión (PM₁₀) y, en menor medida, por ozono.

No obstante, debido al carácter predominantemente rural del ámbito de estudio, se puede inferir para el mismo un escenario en términos de calidad del aire más favorable que el reflejado por los datos de la estación referida, correspondiente a espacio urbano.

Para el conjunto de la Bahía de Cádiz, según los Informes Mensuales de Calidad del Aire Ambiente (Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía), los días en que las partículas en suspensión PM₁₀ superaron el límite diario (50 µg/m³) en el último período estudiado (octubre de 2015 a septiembre de 2016), fueron un total de 9: 4 en febrero (superando los 200 µg/m³), 4 en junio (entre 50 y 70 µg/m³), y 1 en diciembre (levemente por encima de los 50 µg/m³). En periodos puntuales, esta concentración de partículas también podría asociarse a episodios de intrusión de masas de aire del continente africano (calimas) cargadas de polvo en suspensión.

PM10 en la demarcación Bahía de Cádiz (Junio 2016)



Fuente: Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía, 2017



Calidad del ambiente sonoro

El Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía define las áreas de sensibilidad acústica como aquellas zonas del territorio donde se pretende que exista una calidad acústica adecuada y homogénea, determinadas por los ayuntamientos en relación con sus propios términos municipales, adecuando sus características acústicas lo más posible al tipo de actividad que se realiza en función de los usos predominantes del suelo (actuales o previstos) y clasificadas según las tipologías mínimas definidas en el artículo 7 de dicho Reglamento.

Para las áreas de sensibilidad acústica en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica, los ayuntamientos elaborarán el correspondiente mapa singular de ruido, así como para aquellas zonas no incluidas en estos mapas singulares y que no sean aglomeraciones o para infraestructuras de transporte distintas de grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos se elaborarán otros tipos de mapas de ruido

Áreas de sensibilidad e índices máximos de ruido (db(A))

Tipo de área acústica	Áreas acústicas existentes			Nuevas áreas urbanizadas		
	L _d	L _e	L _n	L _d	e	n
a) Sectores del territorio de suelo de uso residencial	65	65	55	60	60	50
b) Sectores del territorio de suelo de uso industrial	75	75	65	70	70	60
c) Sectores del territorio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63	68	68	58
d) Sectores del territorio de suelo de uso característico turístico u otro uso terciario no contemplados en el tipo c)	70	70	65	65	65	60
e) Sectores del territorio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera especial protección acústica	60	60	50	55	55	45
f) Sectores del territorio afectos a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen	SD	SD	SD	SD	SD	SD
g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	SD	SD	SD	SD	SD	SD

SD Sin determinar. Para el tipo f) porque los distintos usos comprendidos en estas áreas tienen unos niveles de emisión muy diferentes en función de sus especiales características y, además, están sujetas a servidumbres acústicas. A las áreas tipo g), porque se indica que los límites se deben establecer en el correspondiente documento de aprobación como espacio natural, en el cuál se fijarán sus límites en función de sus características.
L_d: índice de ruido diurno.
L_e: índice de ruido vespertino.
L_n: índice de ruido nocturno.

Fuente: Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía



Los planeamientos urbanísticos de Puerto Real (PGOU 2009) y Vejer de la Frontera (PGOU 2016) identifican las áreas de sensibilidad acústica de ambos municipios, incluyéndose en el ámbito únicamente dos pertenecientes a Puerto Real:

- Zona de conflicto 4 (ZC.4). Se corresponde con el Hospital Universitario de Puerto Real, área acústica de “tipo e” que requiere especial protección contra la contaminación acústica por su proximidad a zonas acústicas del territorio con uso terciario distinto al turístico y recreativo y espectáculos.
- Zona de conflicto 5 (ZC.5). Límite entre una zona acústica residencial con otra de predominio de uso turístico correspondiente a la zona de contacto entre el campo de golf Villanueva Golf Resort y los suelos urbanizables situados al norte de éste, los cuales se encuentran en trámite de sectorización bajo la denominación “Villanueva Norte”. Esta zona de conflicto se prevé que exista solamente en el plano teórico ya que los sectores turísticos previstos en la zona son de baja densidad y no generarán afección acústica importante.

Por otro lado, el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía establece un régimen especial para determinadas zonas acústicas, declaradas por los ayuntamientos y clasificadas según la tipología establecida en el artículo 18 del citado Reglamento:

- ▶ Zonas de protección acústica especial: áreas de sensibilidad acústica donde no se cumplan los objetivos de calidad aplicables.
- ▶ Zonas acústicamente saturadas: cuando se sobrepasan los límites de ruido establecidos para las mismas.
- ▶ Zonas de situación acústica especial: aquellas zonas declaradas como zona de protección acústica especial que, aun habiendo aplicado las medidas correctoras incluidas en los planes zonales específicos que se desarrollen para ellas, no hubieran evitado el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.
- ▶ Zonas tranquilas. Que pueden ser de dos tipos:
 - Zona tranquila en aglomeraciones. Aquellos espacios situados dentro del ámbito territorial urbano donde no se superen los niveles establecidos para su área de sensibilidad.
 - Zona tranquila en campo abierto. Espacios situados en zonas tranquilas sin aglomeración no perturbados por el ruido procedente del tráfico, las actividades industriales o las actividades deportivo-recreativas.

En el ámbito de estudio, estas áreas de sensibilidad acústica se corresponderían con las siguientes:



- Tipo a, uso residencial: núcleo de Puerto Real y sus pedanías Barrio de Jarana, Barriada Chacona, Barriada Torre Alta, diseminado de Miramundo, así como los diseminados de Patria y Los Parralejos de Vejer de la Frontera.
- Tipo b, uso industrial: Polígono Industrial de El Carpio y otras zonas industriales aisladas, especialmente en torno a la A-4.
- Tipos c, uso recreativo y espectáculos, y Tipo d, uso turístico: complejo turístico-residencial de Villanueva Golf Resort y otros espacios recreativos de escasa entidad como el corredor verde del Parque de las Cañadas, así como las urbanizaciones y espacios turísticos del extrarradio de Puerto Real.
- Tipo f, infraestructuras de transporte y otras: niveles de ruido generados por el tráfico en la A-4, principal vía del ámbito, la A-408 y la línea de ferrocarril Cádiz-Sevilla. La autovía cuenta con mapa de contaminación acústica propio, que afecta mínimamente a su entorno circundante.
- Tipo g, espacios naturales: espacios de la Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA Bahía de Cádiz, ZEC y ZEPA Complejo Endorreico de Puerto Real, ZEC y ZEPA Complejo Endorreico de Chiclana, ZEC Río Salado de Conil, ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz) espacio forestal Parque de las Cañadas y otros espacios de la RENPA.

Se constata, por tanto, que la mayoría del ámbito se asocia a zonas tranquilas en campo abierto, con excepción del entorno periurbano de Puerto Real y el eje viario A-4.

5.1.1.3 Aspectos relevantes con incidencia sobre el proyecto

En este contexto climático y atmosférico, los principales elementos con incidencia potencialmente significativa sobre las actuaciones del proyecto son los siguientes.

- ▶ Altas temperaturas en meses estivales. La incidencia de masas tropicales continentales provenientes de África o calimas, caracterizadas por ser cálidas y por transportar gran cantidad de polvo en suspensión, disminuyen la visibilidad y elevan significativamente la temperatura a escala local, pudiendo dificultar los trabajos durante las fases de obras y desmantelamiento, así como las labores de mantenimiento en las fases de funcionamiento y cierre. Aún más grave, pero con una menor probabilidad de ocurrencia, la salud pública puede verse afectada por la consecuente elevación de la concentración de partículas en suspensión PM_{10} por encima de los límites establecidos, situación que puede verse localmente agravada por la emisión de polvo durante las obras de construcción.
- ▶ La marcada aridez estival junto a la presencia de rachas de viento considerables, elevan la probabilidad de incendio, que aunque es baja en el ámbito, tiene relevancia dado que el proyecto se emplaza próximo a algunas masas arbóreas.



- ▶ Existe un leve riesgo de heladas entre los meses de diciembre y febrero, así como de episodios de lluvias torrenciales en otoño.
- ▶ La relativamente buena calidad atmosférica presenta una cierta fragilidad potencial ante la emisión de contaminantes atmosféricos por el proyecto.
- ▶ Los niveles de ruido ambiental registrados en el ámbito son típicos de zonas rurales con presencia de infraestructuras y equipamientos.

5.1.2 Geología, modelado y suelos

5.1.2.1 Geología y litología

El marco geológico del ámbito del proyecto está definido por tres unidades litológicas denominadas Términos Comunes de las zonas externas de las cordilleras Béticas (Triásico), Arcillas y Margas del Campo de Gibraltar (Paleógeno) y Depresiones Postorogénicas (Neógeno y Cuaternario).

- ▶ Los Términos Comunes de las zonas externas de las cordilleras Béticas afloran en relieves marginales del ámbito y ocupan un 4,8% de su superficie. Están conformados por arcillas abigarradas, areniscas rojas, yesos y calizas.
- ▶ Las Arcillas y Margas del Campo de Gibraltar se corresponden con depósitos paleógenos de arcillas, margas y, en menor medida, turbiditas. Presentan una erosión acusada y se disponen sobre la unidad Términos Comunes de las zonas externas de las cordilleras béticas. Ocupan un 6,9% de la superficie del ámbito.
- ▶ Las Depresiones Postorogénicas ocupan el 84,4% del territorio restante del ámbito. Están compuestas por materiales fundamentalmente neógenos y cuaternarios, presentan formaciones para-autóctonas de margas blancas y limos silíceos (albarizas), y formaciones autóctonas de carácter detrítico-carbonatadas del Plioceno y del Cuaternario.



Unidades litológicas en el ámbito de estudio

Periodo	Época	Unidad	Litología	Superficie en ámbito
Cuaternario	Holoceno	Depresiones Postorogénicas	Conglomerado de cantos de areniscas, arcillas arenosas con cantos de calizas y areniscas	20,5%
Plioceno - Cuaternario			Conglomerados, arenas, lutitas y calizas fluviales y lacustres	4,0%
Neógeno (Terciario)	Plioceno		Arenas y margas	45,6%
	Mioceno superior - Plioceno		Calcarenitas, margas, yesos y calizas	13,2%
	Mioceno inferior - medio		Margas, areniscas y sílexitas	1,5%
Paleógeno			Campo de Gibraltar	Arcillas, margas y turbiditas
Triásico		Términos Comunes de las cordilleras Béticas	Arcillas abigarradas, areniscas rojas, yesos y calizas	4,8%
Zonas marítimas				3,5%

Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Geológico Nacional del IGME. 2018.

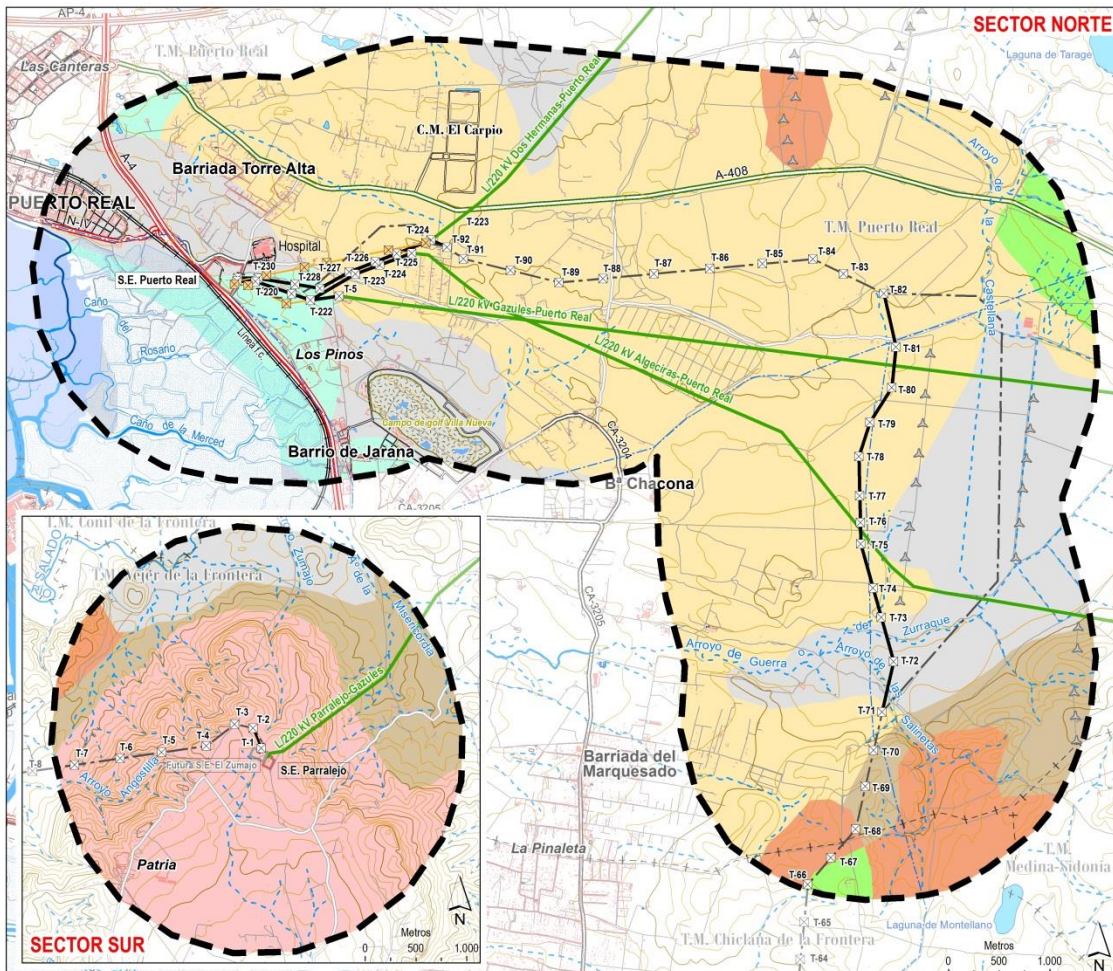
Los materiales que aparecen en superficie en el ámbito son los siguientes:

- ▶ Los materiales más antiguos son las arcillas abigarradas, areniscas, yesos y calizas. Afloran marginalmente en el borde septentrional y meridional del sector N y puntualmente en los relieves del sector S.
- ▶ Asociados a los anteriores se identifican los sedimentos paleógenos, disponiéndose en contacto con los materiales triásicos y formando relieves alomados muy erosionados.
- ▶ Entre las formaciones sedimentarias terciarias destacan las arenas y margas pliocénicas, pues constituyen la unidad litológica de mayor extensión (45,6% del ámbito). Ocupan todo el llano de la campiña de Puerto Real. Por el contrario, en Vejer de la Frontera la unidad de este período dominante son las calcarenitas, margas, yesos y calizas del Mioceno Superior.

El resto del ámbito está compuesto por depósitos sedimentarios cuaternarios, fundamentalmente del Holoceno, que se corresponden con conglomerados, arenas y, en menor medida, arcillas y lutitas. Se localizan en el entorno marismero de la Bahía de Cádiz, en las vegas fluviales y en los complejos endorreicos.



Unidades litológicas



DEPRESIONES POSTOROGÉNICAS

Cuaternario

Conglomerados, arenas y arcillas

Plioceno-Cuaternario

Conglomerados, arenas, lutitas y calizas (fluviales y lacustres)

Plioceno

Arenas y margas

Mioceno superior-Plioceno

Calcarenitas, margas, yesos y calizas

Mioceno inferior-medio

Margas, areniscas y silicitas

OTRAS UNIDADES

Paleógeno

Arcillas, margas y turbiditas

TÉRMINOS COMUNES

Triásico

Arcillas abigarradas, areniscas rojas, yesos y calizas



5.1.2.2 Morfología

La mayor parte de la matriz geomorfológica está dominada por la presencia de elementos elevados de pequeña altura formando suaves colinas y lomas, alternados con amplias llanuras o vegas.

Desde el punto de vista geomorfológico se pueden diferenciar tres grandes unidades morfogenéticas, ordenadas a continuación de mayor a menor presencia en el ámbito: formas denudativas, fluvio-coluviales y litorales.

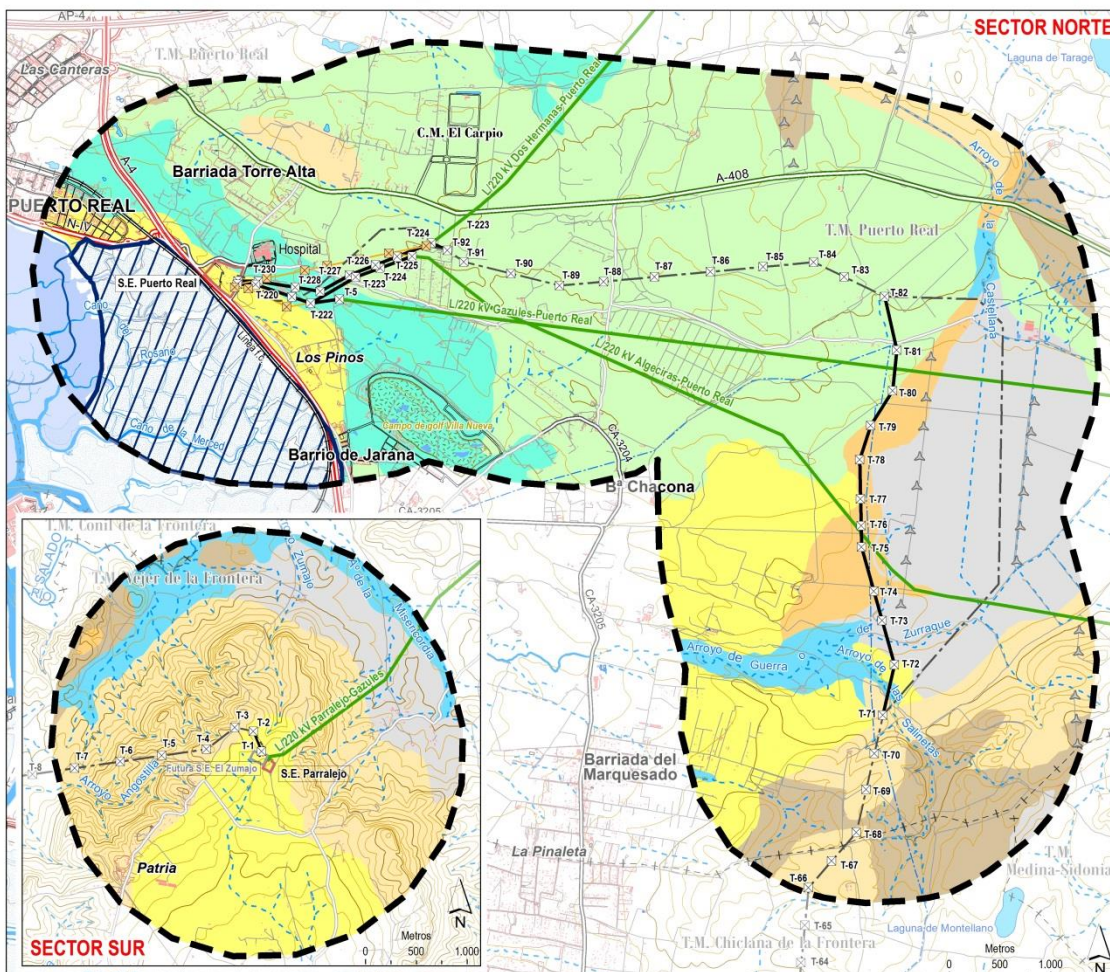
► Formas Denudativas o Campiña.

Este sistema morfológico abarca casi el 80% de la superficie del ámbito, distinguiéndose seis tipologías fisiográficas:

- Lomas y llanuras. Medio de gran estabilidad y baja pendiente que ocupa una mayor fracción del ámbito (34,9%). Abarca el tercio septentrional de éste y se asocia a las arenas y margas pliocénicas.
- Colinas con escasa influencia estructural. Representadas por lomas estables, se extiende por la mayor parte del sector S del ámbito y por la mitad oriental del sector N, configurando la típica campiña gaditana (14,9% de la superficie del ámbito).
- Colinas con moderada influencia estructural. Donde se registran las mayores pendientes y están sometidas a procesos de erosión hídrica significativos, siendo medios inestables. Se corresponden mayoritariamente con los afloramientos triásicos de arcillas y areniscas (6,1% de la superficie).
- Colinas y cerros estructurales. Unidad de escasa extensión (2,7%) que se corresponde con una sucesión de antiguos cerros de disposición NE-SW en el centro del sector N del ámbito.
- Relieves tabulares mono y acinales. Formas generadas originalmente por el depósito de materiales consolidados, ocupan una superficie significativa del ámbito (14%). Las localizadas en el sector N tienen su origen en los diferentes procesos acaecidos de regresión del mar (entorno de la Bahía de Cádiz y arroyo de Guerra) pero no así los relieves tabulares del sector S.
- Glacis y formas asociadas. Aparecen relacionados a la erosión de los relieves alomados del cuadrante noroccidental del ámbito, más próximo a la costa. Son tanto conservados como disectados. Abarcan un 7,1% de la superficie.



Morfología



- | | |
|---|---------------------------------|
| Formas denudativas | Formas fluvio-coluviales |
| Colinas con moderada influencia estructural | Formas asociadas a coluvión |
| Colinas con escasa influencia estructural | Vegas y llanuras de inundación |
| Colinas y cerros estructurales | Marismas |
| Relieves tabulares mono y acinales | Salinas |
| Lomas y llanuras. Medios estables | |
| Glacis y formas asociadas | |

► Formas fluvio-coluviales.

Se corresponden con diversas tipologías fisiográficas relacionadas con procesos de acumulación, tanto aluvial como coluvial, y en menor medida con procesos fluviales erosivos. Destacan las vegas del río Salado de Conil y del arroyo de Guerra, así como la planicie Llanos de Guerra. Ocupan el 14,8% del ámbito.



► Formas litorales.

La proximidad al mar condiciona la aparición de este tipo de geomorfologías. Sobresalen las formas mareales, como las salinas, marismas y caños, localizadas en el borde noroccidental del sector N. Representan el 5,7% de la superficie de ámbito.

5.1.2.3 Pendientes y altitud

Existen diferencias notables de relieve entre los sectores N y S. El sector N es mayoritariamente llano, con una pendiente media inferior al 5% y una altitud media 50 m.s.n.m (con a cota máxima de 97 m.s.n.m en el Cerro de La Salineta y la cota mínima a nivel del mar). En cambio, el sector S presenta un perfil más complejo, con una pendiente media en torno al 20% y pendientes máximas superiores al 50% en los escarpes de la Mesa de la Muela de Vejer, y mínimas del 0,5% en la vega del río Salado de Conil. En este mismo sector S la diferencia altitudinal varía entre los 20 m.s.n.m de la vega y los 215 m.s.n.m del Cerro de Jerez.

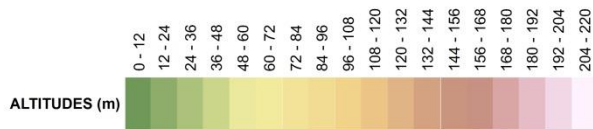
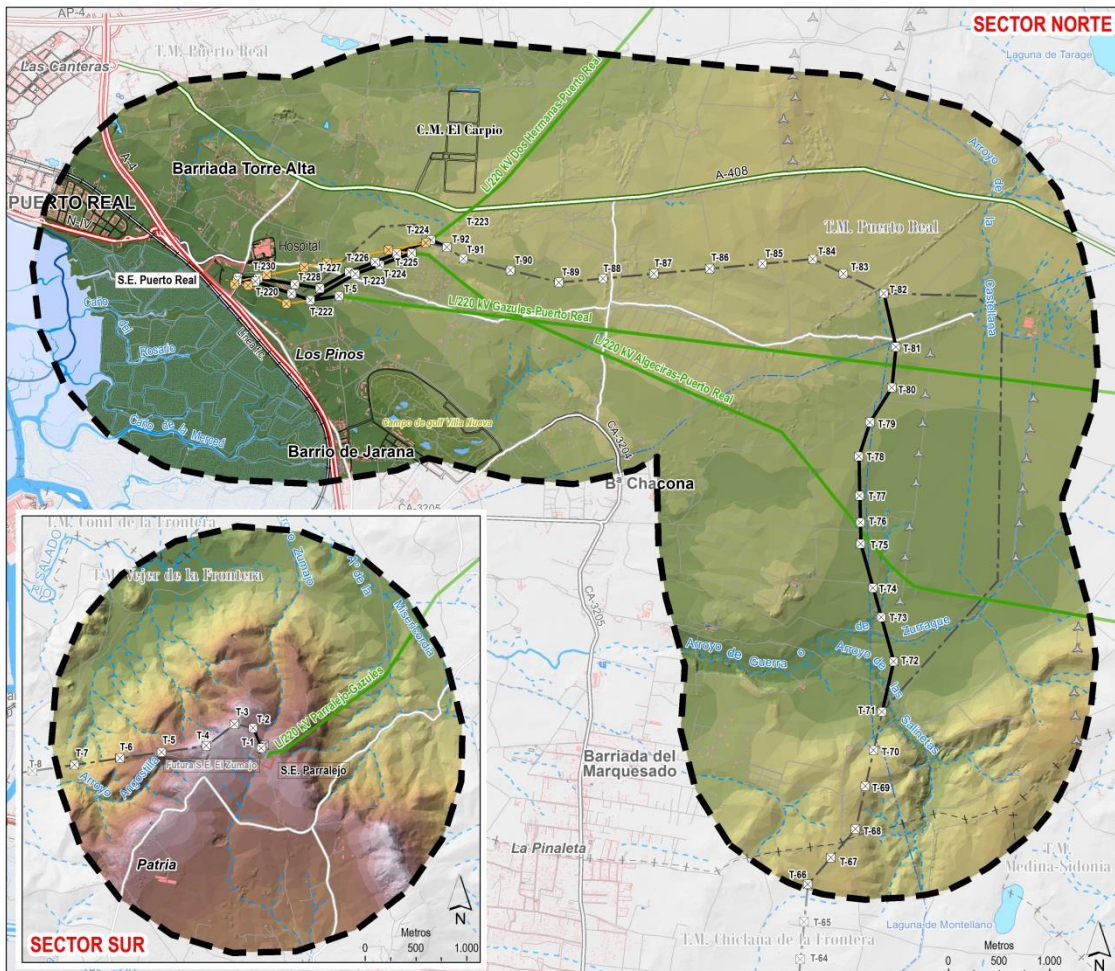
Pendientes en el ámbito de estudio

Pendientes	Superficie (%)
Entre el 0% y el 2%	49,71
Entre el 3% y el 4%	18,67
Entre el 5% y el 9%	16,41
Entre el 10% y el 14%	6,12
Entre el 15% y el 19%	3,34
Entre el 20% y el 29%	3,41
Entre el 30% y el 49%	1,93
Superior al 50%	0,41

Fuente: Elaboración propia. 2018.

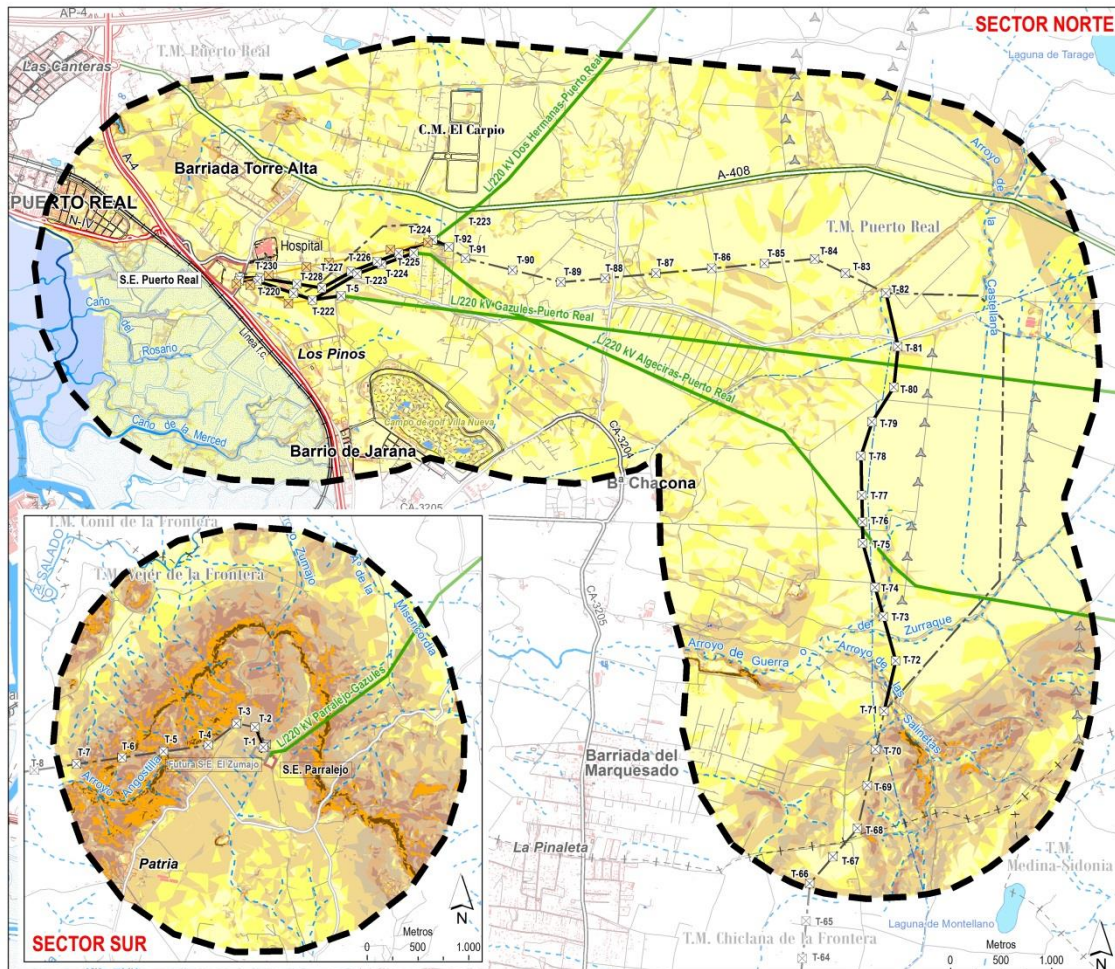


Altitudes





Pendientes



Pendientes (%)	
≤ 3	15-19
3-4	20-29
5-9	30-49
10-14	≥ 50

5.1.2.4 Suelos

Para la descripción de los diferentes suelos se ha seguido la clasificación de la “FAO-UNESCO” (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1974, y *Soil Map European Communities*, E. 1.000.000, 1985). Su distribución se representa en el Mapa de Andalucía a escala 1:400.000 elaborado y editado por el CSIC y la Junta de Andalucía.

Los suelos dominantes en el ámbito son los luvisoles y regosoles, seguidos de vertisoles y cambisoles. Los solonchaks y fluvisoles son marginales, correspondiéndose los primeros con el entorno de marismas y los segundos con la vega del río Salado de Conil.





- ▶ Los luvisoles son suelos relativamente complejos y se corresponden con las zonas de pendiente baja a media. Poseen suficiente estabilidad como para permitir el desarrollo de perfiles con horizontes argílicos impermeables, asociándose con otras tipologías como cambisoles y regosoles. Predominan los de tipo cálcico, generados por la erosión de antiguas terrazas marinas, y los de tipo crómico, asociados a coluviones de las lomas.
- ▶ Los regosoles son suelos desarrollados sobre materiales no excesivamente consolidados y que presentan una escasa evolución, fruto generalmente de su reciente formación sobre aportes no aluviales o por localizarse en zonas con fuertes procesos erosivos que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos.
- ▶ Los cambisoles son suelos por lo general de muy poco espesor, alto nivel de pedregosidad y un bajo contenido en bases. Los de tipo vértico presentan abundancia en arcillas y están sujetos a sus procesos de expansión-retracción, al contrario de los de tipo cálcico.
- ▶ Los vertisoles son suelos con alto contenido en arcillas (>35%), abundantes grietas en seco y un característico color rojizo en su horizonte intermedio. Poseen características tanto crómicas como pélicas. Son más abundantes en la mitad oriental del ámbito, en relieves de pendientes medias a altas.

La aptitud agrológica del ámbito está considerada de buena a moderada, gracias a la baja pendiente media y a la dominancia de luvisoles. Ello explica el marcado carácter agrícola de gran parte del mismo. La aptitud agrológica se considera marginal o improductiva sólo en los relieves más abruptos del sector S y del límite suroriental del sector N.

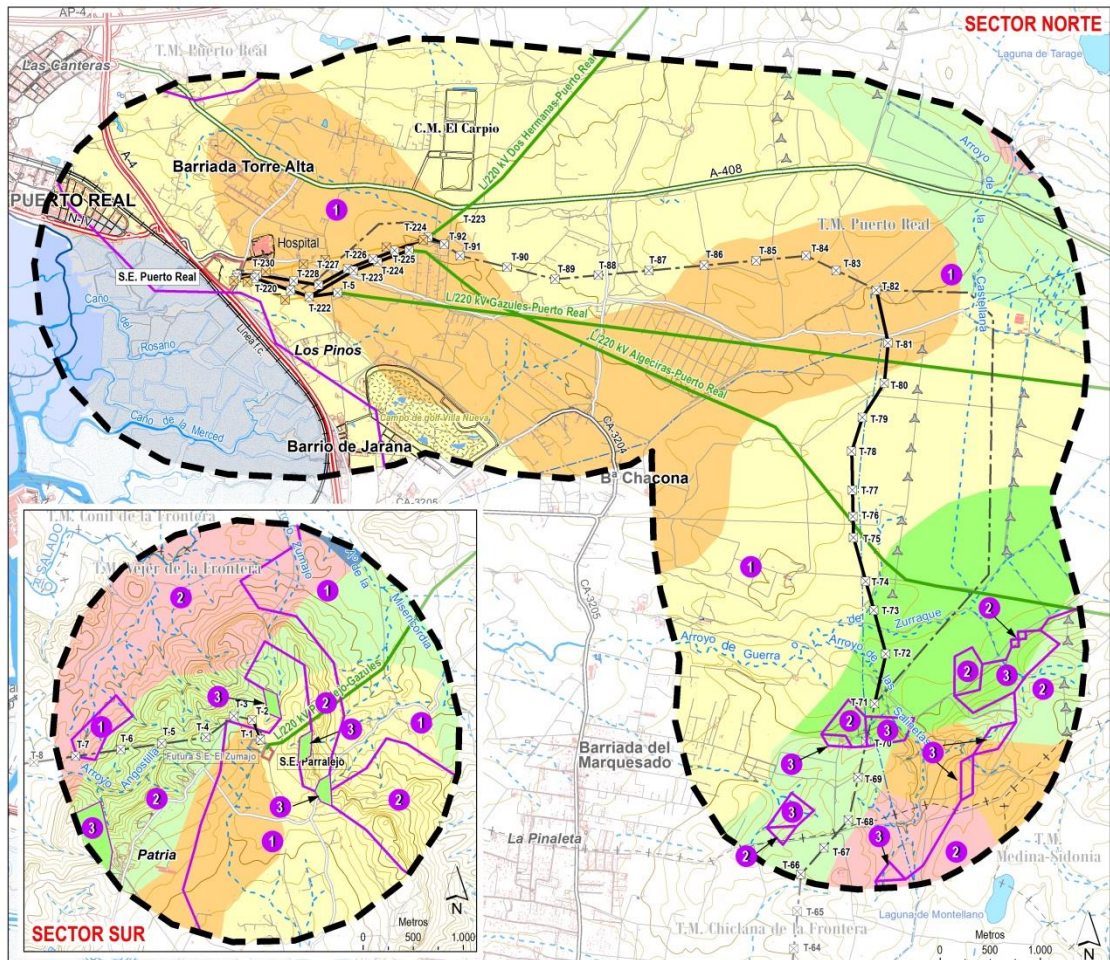
Suelos en el ámbito de estudio

Unidades	Superficie (km ²)	Porcentaje (%)
Luvisoles cálcicos con Cambisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Regosoles calcáreos	27,8	41,01
Regosoles Calcáreos con Cambisoles cálcicos, litosoles, Fluvisoles calcáreos y Rendsinas	17,0	25,08
Vertisoles crómicos con Cambisoles vérticos, Cambisoles cálcicos y Regosoles calcáreos, y Vertisoles pélicos	13,4	19,82
Cambisoles vérticos con Vertisoles crómicos y Cambisoles cálcicos con Regosoles calcáreos	4,8	7,06
Solonchaks takírico y Solonchaks gleicos	4,7	6,93
Fluvisoles calcáreos	0,1	0,10

Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de Suelos de Andalucía. (Junta de Andalucía y CSIC, 1990). 2018.



Suelos



Clasificación de suelos

	Luvisoles cálcicos, Cambisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Regosoles calcáreos
	Regosoles Calcáreos y Cambisoles cálcicos con litosoles, Fluvisoles calcáreos y Rendsinas
	Vertisoles crómicos y Cambisoles vérticos con Cambisoles cálcicos, Regosoles calcáreos y Vertisoles pélicos
	Vertisoles pélicos y Vertisoles crómicos
	Cambisoles vérticos, Vertisoles crómicos y Cambisoles cálcicos con Regosoles calcáreos
	Solonchaks takirico y Solonchaks gleicos
	Fluvisoles calcáreos

Capacidad agrícola

- 1 Tierras de buena o moderada capacidad de uso
- 2 Tierras de moderada a marginal capacidad de uso
- 3 Tierras marginales o improductivas

5.1.2.5 Puntos de Interés Geológico

Se han consultado distintas fuentes para identificar la presencia en el ámbito de estudio de elementos de interés geológico: el Inventario de Georrecursos de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 2016) y los catálogos de Lugares de Interés Geológico (LIG) y GEOSITES (2016) gestionados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

En todas las fuentes consultadas se identifica a las marismas de la Bahía de Cádiz o como un Punto de Interés Geológico (Marismas y tómbolo de Cádiz). Se trata de un complejo litoral de gran extensión (10676,47 hectáreas) y complejidad. Presenta interés geomorfológico, tectónico,



hidrogeológico y sedimentológico. En el ámbito se corresponde con las marismas de Puerto Real, con relleno sedimentario de carácter estuarino ligado a la evolución de la desembocadura del río Guadalete, que registran diversas fases de inundación y de descenso eustático de enorme interés paleogeográfico, y que se han utilizado como patrón de referencia para correlaciones regionales.

5.1.2.6 Aspectos relevantes con incidencia sobre el proyecto

En el marco geológico, morfológico y edafológico descrito para el ámbito de estudio, se identifican los siguientes elementos con incidencia potencialmente significativa sobre las actuaciones del proyecto:

- ▶ La granulometría diversa de los materiales, poco consolidados en todo el ámbito (arcillas abigarradas, arenas, areniscas y margas), puede derivar en problemas geotécnicos si no es neutralizada durante la ejecución y el asentamiento de los componentes del proyecto.
- ▶ Las bajas pendientes registradas en el ámbito favorecen la ejecución del proyecto, facilitando el acceso a los puntos de actuación y minimizando los movimientos de tierra para construirlos.
- ▶ Suelos formados en el Plioceno, jóvenes y de profundidad variable, que presentan una escasa resistencia ante la erosión y pueden derivar en riesgos geotécnicos según los condicionantes climáticos y el tipo de actuación que se desarrolle sobre ellos.
- ▶ Suelos con capacidad agrológica de buena a moderada, que podría verse disminuida localmente por la compactación durante la fase de construcción.
- ▶ Suelos vérticos que aparecen localmente, después de periodos de lluvia hacen difícilmente transitables los caminos existentes y más aún campo a través.

5.1.3 Hidrología

5.1.3.1 Aguas superficiales

El ámbito se enmarca íntegramente en el Distrito Hidrográfico Guadalete-Barbate, dividido en cuatro subcuencas hidrográficas independientes asociadas a los principales cauces: el sector N se corresponde con la cuenca del arroyo de la Guerra o Zurraque, y marginalmente con la cuenca del río Iro en su borde sudoriental; el sector S coincide con la divisoria de aguas entre la cuenca del río Barbate y la cuenca del río Salado de Conil.

La morfología fluvial y el régimen de precipitaciones generan una dinámica hídrica acusada, propia del medio mediterráneo, con crecidas en la época invernal y estiajes en verano. Las lluvias de larga duración y la existencia de cauces menores no regulados inciden en el



mantenimiento, aunque mitigado, de la tendencia al encharcamiento en las zonas más bajas. La cuenca baja del arroyo de la Guerra o Zurraque es de régimen mareal, frente al resto de cuencas cuyos regímenes son de tipo pluvial.

El Plan Hidrológico de la D.H. Guadalete-Barbate analiza únicamente la calidad de las aguas de dos cauces que atraviesan el ámbito: arroyo de la Guerra o Zurraque y río Salado de Conil. El primero presenta un estado ecológico deficiente y un estado químico bueno, por lo que su calidad global se considera peor que buena. El segundo presenta igual estado ecológico y un estado químico que no alcanza el bueno, por lo que su calidad global también es peor que buena.

En cuanto a las masas de agua superficiales poligonales, la zona de las marismas gaditanas contenido en el sector N se corresponde con la unidad *Marismas de Cádiz y San Fernando*. Su calidad global es peor que buena ya que su estado ecológico es deficiente y su estado químico no alcanza el bueno.

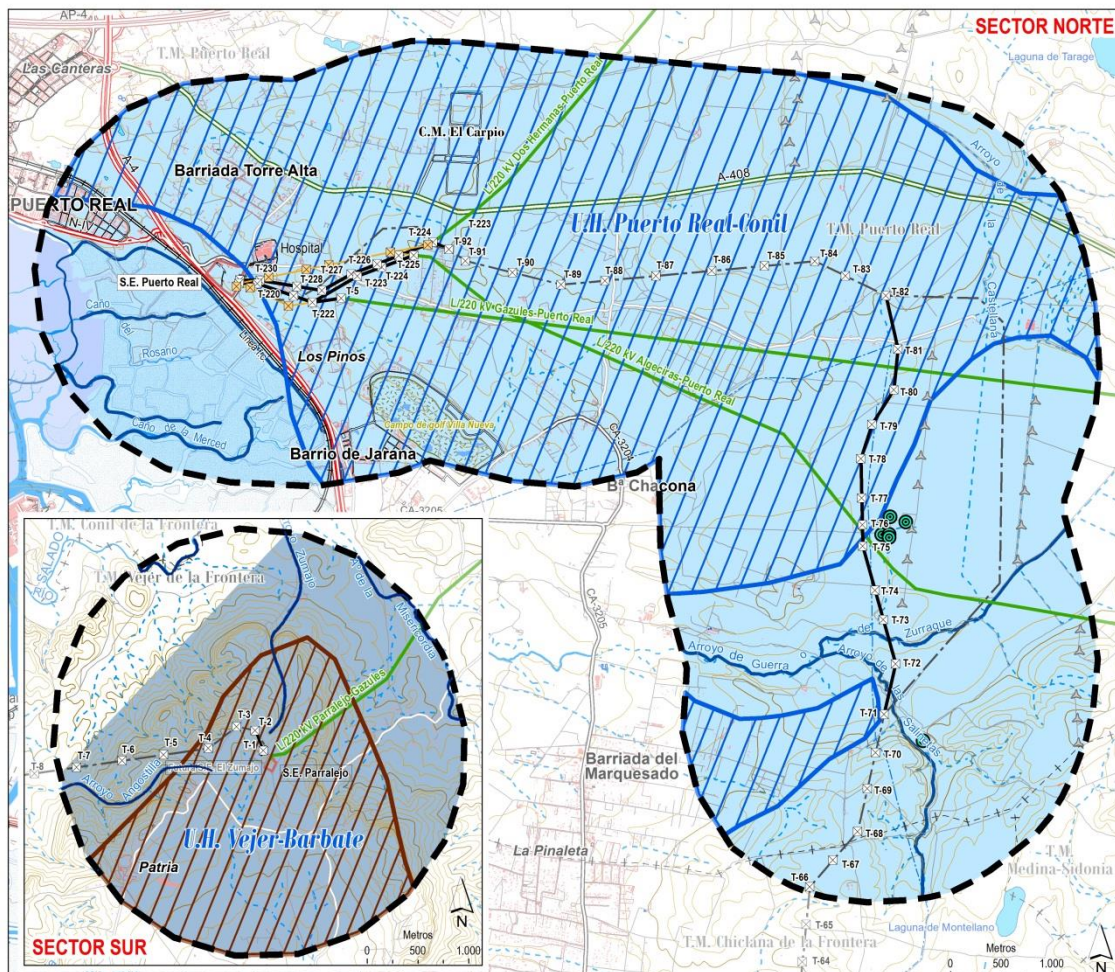
5.1.3.2 Aguas subterráneas

El ámbito delimitado en torno al proyecto se emplaza sobre una masa de agua subterránea, localizada en el sector N: el acuífero de Puerto real. Su naturaleza es detrítica mixta, marina y fluvial, y está compuesto principalmente por conglomerados, arenas y limos pliocénicos (48%) y gravas y arenas cuaternarias (47%). Es de carácter tabular y porosidad intergranular. Su permeabilidad es media-muy alta y su almacenamiento se sitúa en torno al 5%. El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica del Guadalete-Barbate señala un índice de explotación de sus recursos del 25%, por lo que, su estado cuantitativo es bueno. No obstante, su estado químico es malo, por lo que su estado global es peor que bueno. También presenta una alta vulnerabilidad a la contaminación por nitratos, cloruros y fluoruros.

El sector sur por su parte se emplaza se emplaza sobre la masa de agua subterránea Vejer-Barbate, Se trata de un acuífero detrítico, permeable y compartimentado tectónicamente en dos unidades independientes: Manto de Vejer y La Muela. Su naturaleza es mixta con biocalcarentas, arenas margosas y conglomerados propias del Mioceno, Plioceno y Cuaternario. La recarga del acuífero se produce fundamentalmente por la infiltración del agua de lluvia y una recarga adicional, de carácter estacional, correspondiente al Barbate. Las aguas del acuífero presentan en general facies bicarbonatadas cálcicas con altas concentraciones del ión bicarbonato. Son aguas de mineralización notable y dureza media-alta. En cuanto a su uso, pueden utilizarse tanto para abastecimiento como para riego.



Hidrología



Unidad hidrogeológica	Acuíferos	Cauces principales
U.H. Puerto Real-Conil	Puerto Real-Conil	Cauces principales
U.H. Vejer-Barbate	Vejer-Barbate	

5.1.3.3 Zonas protegidas por la normativa en materia de aguas

En el ámbito existen las siguientes zonas de protección, de acuerdo a los artículos 6 y 7 de la Directiva Marco de Aguas, estando recogidas en el Plan Hidrológico del Guadalete-Barbate (2015-2021):

- ▶ Zonas de captación de agua para abastecimiento.
 - Manantial de la Muela, en Vejer de la Frontera. Ubicado en el sector S. Posee un volumen anual de 1,24 hm³ y abastece a una población de 12.857 personas.



- ▶ Zonas designadas para la producción de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico.
 - Zona AND16, Sancti Petri, para la producción de moluscos e invertebrados marinos, coincidente con el sector de las marismas gaditanas presente en el ámbito.
- ▶ Zonas vulnerables a nitratos procedentes de fuentes agrarias.
 - El sector S del ámbito presenta parcialmente vulnerabilidad a la contaminación por nitratos, en la vega del río Salado de Conil (Zona 4 Vejer-Barbate).
- ▶ Zonas sensibles a la contaminación.
 - El sector de las marismas de la Bahía de Cádiz ubicadas dentro del ámbito está catalogada como tal por riesgo de eutrofización.
- ▶ Zonas de protección de hábitat y especies.
 - Coincidente con todos los espacios Red Natura 2000 presentes en el ámbito.
- ▶ Zona de Protección Especial.
 - Perímetro de protección del acuífero del Manantial de la Muela, en el sector S del ámbito.
- ▶ Zonas húmedas.
 - Sector de las marismas perteneciente al Parque Natural Bahía de Cádiz.

5.1.3.4 Aspectos relevantes con incidencia sobre el proyecto

- ▶ Dentro del ámbito se localiza un cauce de relevancia, el arroyo de la Guerra o Zurraque, que drena gran parte del sector N. De régimen mareal, su estado químico es bueno pero su estado ecológico es deficiente.
- ▶ Las marismas de la Bahía de Cádiz y San Fernando son una masa de agua sensible y vulnerable a la contaminación por nitratos, que pese a estar protegida por diferentes figuras, presenta una calidad de sus aguas peor que buena.
- ▶ La masa subterránea de Puerto Real-Conil presenta un estado cuantitativo bueno, aunque una mala calidad de sus aguas, tanto por su naturaleza como por la presión antrópica sobre la misma (contaminación por nitratos e intrusión salina).



- ▶ La masa de agua asociada al Manantial de la Muela, en el sector S no tiene su calidad definida, pero cuenta con una Zona de Protección Especial.

5.1.4 Riesgos naturales

Los principales riesgos naturales e inducidos susceptibles de presentarse en el ámbito están relacionados con los procesos asociados a la dinámica de vertientes (erosión, deslizamientos, etc.). De forma más localizada y ocasional pueden presentarse avenidas por lluvias torrenciales. No obstante, en conjunto el ámbito presenta una baja susceptibilidad a riesgos naturales.

5.1.4.1 Riesgos geológicos

Deslizamientos y desprendimientos

Se consideran riesgos geológicos aquellos que se desarrollan esencialmente como consecuencia de procesos que tienen lugar en la corteza terrestre, si bien en algunos casos la intervención humana es muy relevante. Dentro del ámbito estos riesgos están asociados, sobre todo, a la dinámica de vertientes (derrumbes en general y deslizamientos).

Debido a la mayoritariamente baja pendiente y complejidad del relieve del ámbito, tan sólo se detecta una susceptibilidad significativa a los movimientos de laderas en los taludes de la Mesa de la Muela (sector S del ámbito) y en las lomas más abruptas de los bordes suroriental y nororiental del sector N.

5.1.4.2 Riesgos geometeorológicos

En los riesgos geo-meteorológicos participan simultáneamente factores de orden geológico y meteorológico, ya que si normalmente son los segundos los que inician el evento, éste no llega a tener lugar si la litología no contribuye a su desarrollo. En el ámbito estos riesgos están relacionados con las avenidas e inundaciones ocasionales, y en menor medida, con la acción de los agentes erosivos sobre los materiales susceptibles de ejercer una menor resistencia ante estos agentes y/o que se encuentran desprovistos de vegetación, en condiciones de fuerte pendiente y que se presentan en la actualidad erosionados.

Erosión

Las zonas sujetas a unos valores naturales de erosión altos son coincidentes con aquellas más susceptibles a movimientos gravitacionales, pues es donde las pendientes son más elevadas (los escarpes de la Mesa de la Muela y las lomas de la mitad oriental del sector N). Los suelos



poco consolidados favorecen los procesos erosivos, pero la cobertura vegetal y forestal en estos enclaves es relativamente densa, por lo que se mitiga el riesgo.

La capacidad erosiva de los cauces del ámbito es poco relevante, debido al escaso flujo de agua que transportan, así como a la elevada permeabilidad de los materiales que componen las márgenes y una dinámica hídrica estable. El riesgo de erosión hídrica en todo el ámbito es bajo.

Avenidas e inundaciones

Las moderadas precipitaciones anuales registradas en el ámbito, junto a la desarrollada red de drenaje y a la elevada porosidad de los lechos de los cauces, posibilita que exista un drenaje eficaz de la escorrentía superficial antes de que ésta derive en avenidas e inundaciones. Tan sólo se detecta un riesgo significativo de avenidas fluviales, para un período de retorno de 500 años, en la vega del río Salado de Conil y en las inmediaciones del arroyo de la Guerra o Zurraque y sus tributarios.

Asimismo, las marismas incluidas en el sector N del ámbito están sujetas a un riesgo de inundación costera alto, para un período de retorno de 100 años, si bien no afecta a su territorio circundante. Así, ninguna de las actuaciones del proyecto se ve sometida a un riesgo de inundación fluvial o costera.

5.1.4.3 Riesgos meteorológicos

Fenómenos climáticos extremos

Por las características del ámbito de estudio, estos riesgos se asocian principalmente a los periodos estivales de aridez, donde las temperaturas alcanzan sus valores más elevados, y las precipitaciones, los más bajos. Las altas temperaturas unidas a la escasez de precipitaciones representan el mayor riesgo estrictamente meteorológico del ámbito.

Incendios

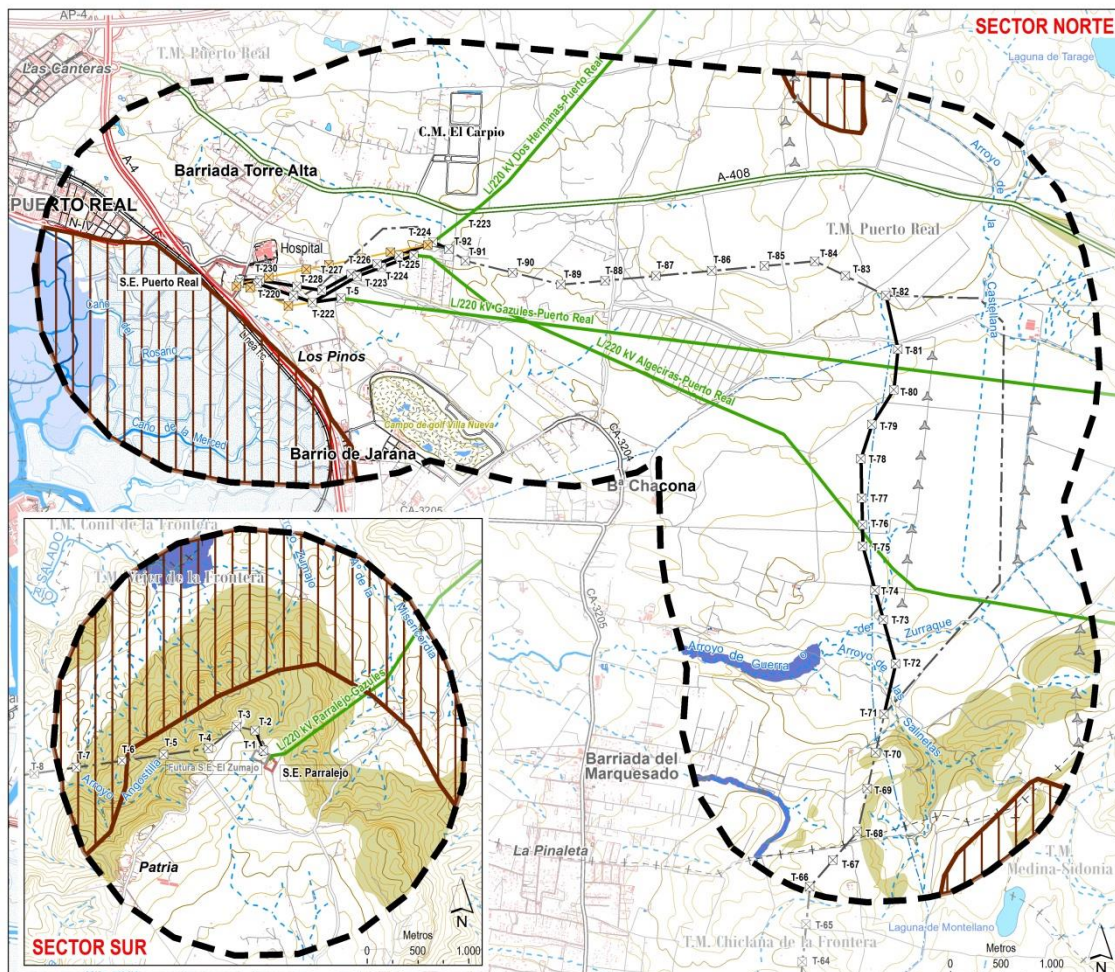
El ámbito se caracteriza por presentar una masa forestal relativamente densa en determinados sectores (Acebuchales de la Mesa de la Muela y matorrales y pinares de la campiña y lomas de Puerto Real) que presenta un alto riesgo potencial de incendios forestales. Geotecnia

Se identifican dos espacios con condiciones constructivas desfavorables en el ámbito, si bien en el sector N se localizan zonas marginales de escasa magnitud con dichas condiciones debido a su relieve y litología:




- Marismas de la Bahía de Cádiz y San Fernando, por problemas de tipo hidrológico y geotécnico. Afectadas por las inundaciones recurrentes y con materiales sedimentarios recientes y menos consolidados.
- Taludes de la Mesa de la Muela y del valle del río Salado de Conil, con problemas de tipo litológico e hidrológico. Coincidentes con las zonas de mayor vulnerabilidad a riesgos por dinámica de laderas e inundaciones fluviales.


Riesgos naturales



Zonas inundables

 Zona inundable para un periodo de retorno T=500. Cauces con mayor peligrosidad

Movimientos en masa

 Zonas con mayor vulnerabilidad frente a riesgos asociados a la dinámica de laderas

Condiciones geotécnicas

 Condiciones constructivas desfavorables



5.2 MEDIO BIÓTICO

5.2.1 Vegetación y flora

El estudio de la vegetación y flora del ámbito de estudio se estructura en los siguientes bloques:

- Encuadre biogeográfico y bioclimático del ámbito.
- Estudio de vegetación propiamente dicho, que consta de la descripción de la vegetación potencial y sus series de degradación, para seguir con la descripción general de la estructura actual de la vegetación, con la identificación de las formaciones vegetales y su composición florística.
- Inventario de la flora amenazada potencialmente presente, con caracterización de su estado y distribución en el ámbito.
- Cartografía de la vegetación potencial, vegetación actual, áreas de concentración de especies amenazadas y de formaciones de vegetación de mayor valor ecológico.

5.2.1.1 Enfoque metodológico aplicado al estudio de la vegetación y flora del ámbito

El estudio de la vegetación actual del ámbito se ha realizado bajo el triple enfoque que es posible aplicar al estudio de cualquier cubierta vegetal:

- Enfoque estructural o fisonómico, basado en la apariencia externa de las plantas y comunidades, que permite clasificar la vegetación en unidades fácilmente reconocibles por su estructura (matorral denso, formaciones riparias, pastizales, etc.).
- Enfoque botánico, centrado en el estudio de la flora, de manera que las diferentes unidades quedan clasificadas en función de las especies representadas en las mismas.
- Enfoque ecológico, que clasifica la vegetación en grupos o comunidades que comparten un mismo hábitat, y bajo el que se valora igualmente su estado de conservación.

En cada momento puede haber primado algún enfoque sobre los restantes, pero la visión general de este planteamiento múltiple permite la clasificación final de la vegetación en unidades o formaciones basadas en una visión amplia de sus componentes principales: estructura, especies y relaciones ecológicas.



Estructura general de la vegetación

Para la elaboración de la cartografía de la estructura general de la vegetación se han utilizado dos fuentes principales como punto de partida; de un lado, el mapa en formato shapefile derivado del proyecto “Cartografía y Evaluación de la Vegetación de Andalucía a escala de detalle (1:10.000)”, y de otro, el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía (MUCVA 1:10.000).

Esta cartografía se ha cotejado con ortofotografía reciente (PNOA 2016) y reconocimiento *in situ* de las formaciones vegetales presentes, para adaptarla a los cambios producidos desde la elaboración de las fuentes de referencia hasta la actualidad. Estos cambios han sido introducidos mediante la modificación de los límites de las teselas, asociación al tipo de formación con el que se corresponde en la actualidad, etc., utilizando técnicas SIG y ortofotografías recientes para generar una nueva cartografía de la vegetación actualizada y más precisa.

Valor de conservación de las formaciones vegetales

Se realiza un análisis sintético a partir de la información disponible sobre la distribución, características y estado de conservación de las formaciones del ámbito con la finalidad de poner de relieve los valores de cada una de ellas y determinar su valor de conservación relativo. Los indicadores usados para este análisis se detallan en el apartado correspondiente.

Flora amenazada

Para el estudio de la flora amenazada potencialmente presente en el ámbito de estudio, se han consultado las fuentes documentales disponibles, siendo la de mayor valor la derivada del Sistema de Información sobre Flora Amenazada (FAME), y de la “Cartografía de las localizaciones de especies de flora y fauna silvestre de Andalucía (cuadrículas UTM 1x1 km)”, ambas elaboradas por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Otras fuentes utilizadas son el Inventario Nacional de Biodiversidad, Proyecto Anthos (Sistema de Información sobre las Plantas de España), Nodo Nacional de Información en Biodiversidad (GBIF), etc. Se han considerado como tales a las especies incluidas en:

- Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats).
- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).



- Anexos II, IV y V de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, Directiva Hábitats.

Además, se ha consultado la ecología y distribución de las especies amenazadas, entre otros, en los siguientes documentos:

- Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía (Cabezudo, B et al., Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 2005).
- Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía (Valdés, B., Rodríguez, C., López, A. y Cabezudo, B., coordinadores. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 2000).
- Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. (Bañares, A et al., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2004. Adendas 2006, 2008 y 2010 - Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino).
- Lista Roja 2010 de la Flora Vascular Española. (Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas, Madrid).

Finalmente, se han realizado las consultas pertinentes a los órganos ambientales competentes en materia de medio ambiente, con el objetivo de obtener la información más precisa posible sobre la presencia de taxones amenazados en el ámbito.

5.2.1.2 Encuadre biogeográfico y bioclimático

Siguiendo una de las más completas síntesis sobre la tipología biogeográfica, la de Rivas-Martínez y cols. (1977, 1986), el ámbito se encuadra de la siguiente forma en la clasificación biogeográfica definida por este autor:

Clasificación biogeográfica del ámbito



Fuente: Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas-Martínez, 1987)



El ámbito se encuadra en el piso bioclimático termomediterráneo, caracterizado por una escasez de heladas y temperaturas medias elevadas. Presenta un ombroclima por lo general, subhúmedo (600-1000 mm). Las especies *Ceratonia siliqua*, *Osyris quadripartita*, *Lavandula multifida*, *Aristolochia baetica*, etc., son algunas de las principales bioindicadoras.

Rangos de altitud y de diversos valores climáticos que definen los pisos bioclimáticos

Piso Bioclimático	Alt	T	m	M	It
Crioromediter.	> 2250	< 4	< -7	< 0	< -30
Oromediter.	< 2250	> 4	> -7	> 0	> -30
Supramediter.	< 1600	> 8	> -4	> 2	> 60
Mesomediter.	< 900	> 13	> -1	> 9	> 210
Termomediter.	< 150	> 17	> 4	> 14	> 350

5.2.1.3 Vegetación potencial

El Mapa de las Series de Vegetación de Andalucía (*Valle Tendero et al.*, 2003) señala la existencia en el ámbito de cuatro series de vegetación; una edafoixerófila, una climatófila y dos edafohigrófilas.

- Serie edafoixerófila termomediterránea bético-gaditana y tingitana subhúmeda-húmeda verticolar del acebuche (*Olea europaea var sylvestris*): *Tamo communis-Oleeto sylvestris* (**Tc-Os**).
- Serie climatófila termomediterránea, bética, algarviense y tingitana seco-subhúmedo-húmeda sabulícola del alcornoque (*Quercus suber*): *Oleo-Querceto suberis* (**O-Qs**).
- Geoserie edafohigrófila termomediterránea gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana silicícola (**EH17**).
- Microgeoserie edafohigrófila termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica hiperhalófila (**EH20**).

Serie edafoixerófila termomediterránea - *Tamo communis-Oleeto sylvestris*

Esta serie se extiende fundamentalmente por la parte suroccidental de la campiña gaditana, asentándose sobre uno de los suelos más fértiles, las llamadas tierras negras andaluzas o tierras de bujeo. En el ámbito corresponde con buena parte del sector N y la práctica totalidad de los terrenos vinculados al sector S.



Estos suelos limoso-arcillosos compactos, con gran cantidad de humus y gran riqueza en metales alcalino-térreos, no son aptos para sustentar ni alcornoques ni encinares, siendo la vegetación potencial un acebuchal más o menos desarrollado, con gran cantidad de especies de matorral asociado. La comunidad climática es un bosque de acebuches (*Olea europea* var. *sylvestris*) debido a la dominancia de esta especie sobre el sustrato. En el acebuchal abundan especies lianoides como *Tamus communis*, *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Aristolochia baetica*, etc., arbustos como *Pistacia lentiscus*, *Phylerea latifolia*, *Phlomis purpurea*, *Crataegus brevispina* y geofitos como *Arum italicum* y *Arisarum simorrhinum*.

Las etapas de sustitución corresponden a lentiscales con espinos (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*) o a matorrales densos perennifolio y esclerófilo, en los que dominan las coscojas (*Quercus coccifera*), espinos (*Rhamnus oleoides*) y lentiscos, o bien aulagares de baja cobertura dominada por *Ulex baeticus*. La deforestación y el pastoreo más o menos continuado propicia la aparición de zuyales (*Hedysaro coronarii-Phlaridetum coerulescentis*), pastizales con abundancia de gramíneas bulbosas y leguminosas, de alto valor pascícola.

Serie termomediterránea seco-subhúmedo-húmeda sabulícola - Oleo-Querceto suberis

Esta serie se desarrolla sobre arenales profundos y paleopodsosoles de la franja litoral, en el piso termomediterráneo seco a húmedo. En el ámbito se localizan en sector N.

El alcornoque psammófilo (*Oleo-Quercetum suberis*) en estado óptimo es una estructura boscosa en cuyo estrato arbóreo prepondera el *Quercus suber*, y bajo cuyas copas se desarrolla un sotobosque sombrío en el que abundan lianas y arbustos sensibles a los fríos invernales.

Como orla y primera etapa de sustitución se encuentra un espinar (*Asparago-Calicotometum villosae*, *Asparago-Rhamnetum oleoidis*). Otras etapas de la serie son el jaguarzal o monte blanco (*Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis*), comunidad sabulícola constituida por caméfitos y nanofanerófitos xerófilos asentados sobre paleodunas y arenales interiores, y el monte negro (*Erico scopariae-Ulicetum australis*).

Además, es posible encontrar una comunidad de Armeria gaditana (*Centaureo exaratae-Armerietum gaditanae*), constituida fundamentalmente por especies vivaces a las que acompañan un buen número de terófitos efímeros durante la época favorable.



Geoserie edafohigrófila termomediterránea gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana silicícola.

Esta serie ocupa residualmente el sector S del ámbito y comprende las tierras llanas de vegas cultivables, concretamente las vinculadas al río Salado y sus principales tributarios. Aparece sobre materiales silíceos que presentan marcada influencia salina procedente de la matriz litológica o de intrusión marina. Está constituida por cuatro series de vegetación:

- Serie riparia termomediterránea silicícola gaditano-onubo-algarviense del sauce atrocinéreo (*Salix atrocinerea*) (EH17I).
- Serie edafohigrófila no riparia meso-termomediterránea silicícola iberomarroquí atlántica del fresno (*Fraxinus angustifolia*) (EH17II).
- Serie riparia termomediterránea silicícola gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana del chopo blanco (*Populus alba*) (EH17III).
- Serie riparia termomediterránea gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana del taray africano (*Tamarix africana*) (EH17IV).

La primera banda, más próxima al cauce, pertenece a las saucedas atrocinéreas (*Salix atrocinerea*), que contactan con espadañales y otras formaciones helofíticas, seguida por otra banda de fresnedas. En tramos de suelos gleyzados y arcillosos puede aparecer una chopera blanca de *Crataego-Populetum albae*, que se orla o sustituye por un zarzal del *Lonicero-Rubetum ulmifolii*. Hacia el interior del cauce suelen instalarse cañaverales, espadañales, etc. (*Scirpo lacustris-Phragmitetum mediterraneum*, *Typho-Scirpetum tabernaemontani*), y en cursos de agua que presentan fuertes oscilaciones de caudal y estiaje se desarrolla una banda distal de tarayales subhalófilos de *Polygono-Tamaricetum africanae* que contactan con espadañales de *Typho-Phragmitetum australis* y juncos hacia el curso del agua. En la zona externa, se encuentran juncales de *Galio-Juncetum maritimi* y los juncales churreros de *Holoschoeno-Juncetum acuti*, así como los gramales que se obtienen tras su pastoreo.

Microgeoserie edafohigrófila termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica hiperhalófila

Esta serie aparece en la desembocadura de los ríos en el mar, dando lugar a los esteros, salinas y marismas con mezcla de agua dulce y salada. Ocupa el enclave más noroccidental del ámbito.

Las comunidades se suceden a lo largo de gradientes ecológicos que responden a una mayor o menor tasa de encharcamiento y a la variación de la textura y trofia del suelo. La microgeoserie viene representada por comunidades pertenecientes a las clases *Spartinetea* y *Arthrocnemetea*. Las comunidades que se suceden desde el agua (comunidades menos



halófitas) hasta tierra firme (comunidades halófitas) son: *Spartinetum densiflorae*, *Puccinellio-Sarcocornietum perennis*, *Halimiono-Sarcocornietum alpini*, *Cistancho-Arthrocnemetum fruticosi*, *Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi*, *Polygono-Limoniastretum monopetali* y en los lindes de los esteros, la comunidad halonitrófila *Cistancho-Suaedetum verae*. En ocasiones, y como formación más desarrollada, puede aparecer, como formación más desarrollada, un tarayal de *Polygono-Tamaricetum africanae*.

Bioindicadores de las series climatófilas y edafoxerófilas de vegetación presentes en el ámbito de estudio

Etapas de regresión	Acebuchal termomediterráneo	Alcornocal termomediterráneo
Árbol dominante	<i>Olea europaea sylvestris</i>	<i>Quercus suber</i>
Nombre fitosociológico	<i>Tamo communi-Oleeto sylvestris S.</i>	<i>Oleo-Querceto suberis S.</i>
Bosque (etapa climática)	<i>Olea europaea sylvestris</i> <i>Tamus communis</i> <i>Arum italicum</i> <i>Eryngium tricuspdatum</i>	<i>Quercus suber</i> <i>Olea europaea sylvestris</i> <i>Asparagus aphyllus</i> <i>Rubia longifolia</i>
Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus oleoides</i> <i>Chamaerops humilis</i> <i>Rosa sempervirens</i>	<i>Myrtus communis</i> <i>Calicotome villosa</i> <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Teline linifolia</i>
Matorral degradado	<i>Phlomis purpurea</i> <i>Ulex scaber</i> <i>Asperula hirsuta</i> <i>Globularia alypum</i>	<i>Cistus monspeliensis</i> <i>Cistus crispus</i> <i>Erica scoparia</i> <i>Lavandula luisieri</i>
Pastizales	<i>Brachypodium ramosum</i> <i>Catananche carpholepis</i> <i>Dactylis hispanica</i>	<i>Dactylis hispanica</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Tuberaria guttata</i>

Fuente: Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas-Martínez, 1987)

Bioindicadores de las series edafohigrófilas de vegetación

	Fresnedas, saucedas y alamedas	Vegetación de marismas
Nombre fitosociológico	<i>Geoserie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana silicícola</i> Serie riparia termomediterránea silicícola gaditano-onubo-algarviense del sauce atrocinéreo. (<i>Salix atrocinerea</i>) <i>Viti-Saliceto atrocinereae Sigmetum</i> . Serie edafohigrófila no riparia meso-termomediterránea silicícola iberomarroquí atlántica del fresno (<i>Fraxinus angustifolia</i>): <i>Ficario ranunculoidis-Fraxineto angustifoliae Sigmetum</i> . Serie riparia termomediterránea silicícola gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana del chopo blanco (<i>Populus alba</i>): <i>Crataego brevispinae-Populeto albae Sigmetum</i> . Serie riparia termomediterránea gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana del taray africano (<i>Tamarix africana</i>): <i>Polygono equisetiformis-Tamariceto africanae Sigmetum</i> . Comunidades exoseriales	<i>Microserie termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica hiperhalófila</i>

Fuente: Series de Vegetación Edafohigrófilas de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. (Coordinador, Francisco Valle, 1987).



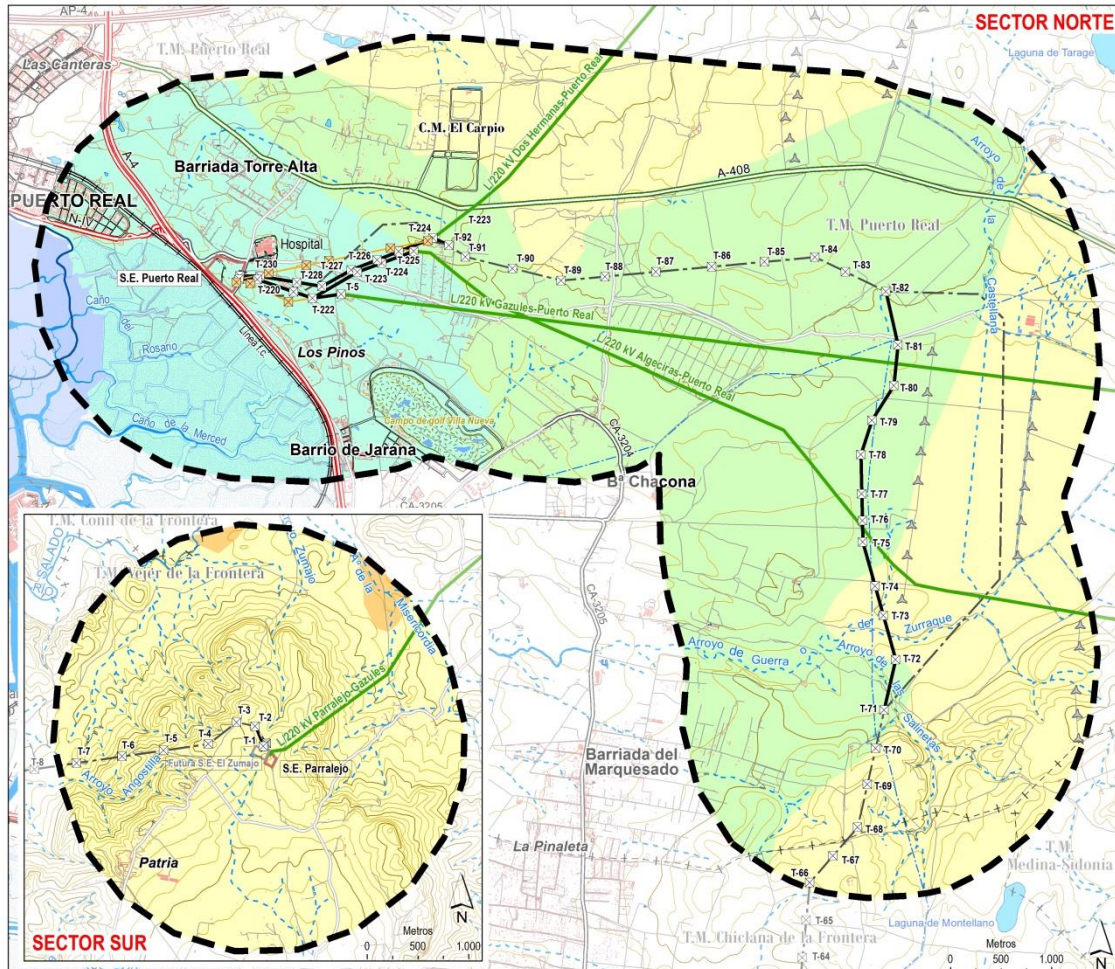
Bioindicadores de las series edafohigrófilas de vegetación (continuación)

	Fresnedas, saucedas y alamedas	Vegetación de marismas
Comunidades	<p>Sauceda atrocinérea (<i>Viti viniferae-Salicetum atrocinereae</i>) Espadañal (<i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>) Juncial (<i>Scirpetum maritimi</i>) Juncal helofítico silicícola (<i>Glycerio-Eleocharitetum palustris</i>) Berreda silicícola (<i>Glycerio-Apietum nodiflori</i>) Herbazal helofítico (<i>Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae</i>) Comunidad hidrofítica de nenúfares (<i>Myriophyllo-Nupharetum lutei</i>) Juncal higrófilo (<i>Juncetum rugoso-effusi</i>) Juncal subhalófilo (<i>Galio palustris-Juncetum maritimi</i>) Comunidad escionitrófila (<i>Urtico dubiae-Smyrniatum olusatri</i>) Fresneda (<i>Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae</i>) Zarzal silicícola (<i>Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii</i>) Comunidad pleustofítica (<i>Riccio carpetum natantis</i>) Juncal churrero (<i>Holoschoeno-Juncetum acuti</i>) Gramal silicícola (<i>Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae</i>) Chopera blanca (<i>Crataego brevispiniae-Populetum albae</i>) Tarayal subhalófilo (<i>Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae</i>) Espadañal (<i>Typho-Schoenoplectetum glauci</i>) Comunidad pleustofítica de "lentejas de agua" (<i>Lemnetum gibbae</i>) Comunidad hidrofítica (<i>Potametum lucentis</i>) Brezal higrófilo (<i>Erico ciliaris-Ulicetum minoris</i>)</p>	<p>Vegetación graminoide helofítica (<i>Spartinetum maritima</i>, <i>S. densiflorae</i>) Gramal-Sapinar (<i>Puccinellio maritima-Sarcocornietum perennis</i>) Sapinar (<i>Halimion-Sarcocornietum alpini</i>) Sapinar (<i>Cistancho-Arthrocnemetum macrostachyi</i>) Sapinar (<i>Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi</i>) Comunidad de arenas (<i>Polygono equisetiformis-Limoniasretum monopetali</i>) Comunidad halonitrófila (<i>Cistancho-Suaedetum verae</i>) Tarayal subhalófilo (<i>Polygono-Tamaricetum africanae</i>)</p>

Fuente: Series de Vegetación Edafohigrófilas de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. (Coordinador, Francisco Valle, 1987).



Vegetación potencial



- Serie termomediterránea bético-gaditana y tingitana subhúmeda-húmeda vertical de *Olea sylvestris*: *Tamo communis*-*Oleeto sylvestris* S.
- Serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y tingitana seco-subhúmedo-húmeda sabulícola del alcornoque (*Quercus suber*): *Oleo-Querceto suberis* S.
- Microgeoserie edafohigrófila termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica hiperhalófila.
- Geoserie edafohigrófila termomediterránea gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana silicícola.

5.2.1.4 Vegetación y flora actuales

La mayor parte del ámbito está ocupado por cultivos (60% aproximadamente); las superficies naturales y forestales ocupan un 32% y el 8% restante se corresponde con áreas construidas y alteradas.

Las distintas comunidades vegetales ocupan en el ámbito una superficie aproximada de 21,6 km² y se corresponden principalmente con formaciones forestales autóctonas y mixtas (47,7%),



pastizales (26,2%), marismas (17,8%), matorrales seriales (6,9%) y formaciones riparias (1,4%).

Superficie ocupada por las unidades de vegetación en el ámbito

Tipo de ocupación o cobertura	Superficie (ha)	Porcentaje de superficie natural (%)	Porcentaje de superficie total (%)
Formaciones arboladas			
Acebuchal (<i>Olea europea var. sylvestris</i>)	250,75	11,63	3,68
Comunidad de acebuche y alcornoque	11,39	0,53	0,17
Pinar pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	357,15	16,55	5,24
Pinar pino piñonero y pino carrasco	235,34	10,90	3,46
Eucaliptal (<i>Eucalyptus spp.</i>)	19,73	0,91	0,29
Comunidad de pino piñonero y acebuche	29,47	1,37	0,43
Comunidad de pino piñonero, alcornoque y acebuche	39,12	1,81	0,57
Comunidad de pino piñonero, acebuche, algarrobo y quercíneas	85,62	3,97	1,26
Matorrales			
Lentiscar (<i>Pistacia lentiscus</i>)	148,70	6,89	2,18
Pastizales			
Pastizales anuales y perennes	566,33	26,24	8,32
Marismas			
Comunidades halófilas de medios estuarinos y marismesños	385,07	17,84	5,65
Formaciones riparias			
Cañaveral (<i>Arundo donax</i>)	0,35	0,02	0,01
Otras comunidades palustres y cañaverales	8,52	0,39	0,13
Formación riparia con sauce y taraje	8,69	0,40	0,13
Formación riparia con taraje y fresno	3,31	0,15	0,05
Formación riparia con taraje y acebuche	7,32	0,34	0,11
Formación riparia con fresno y acebuche	1,34	0,06	0,02

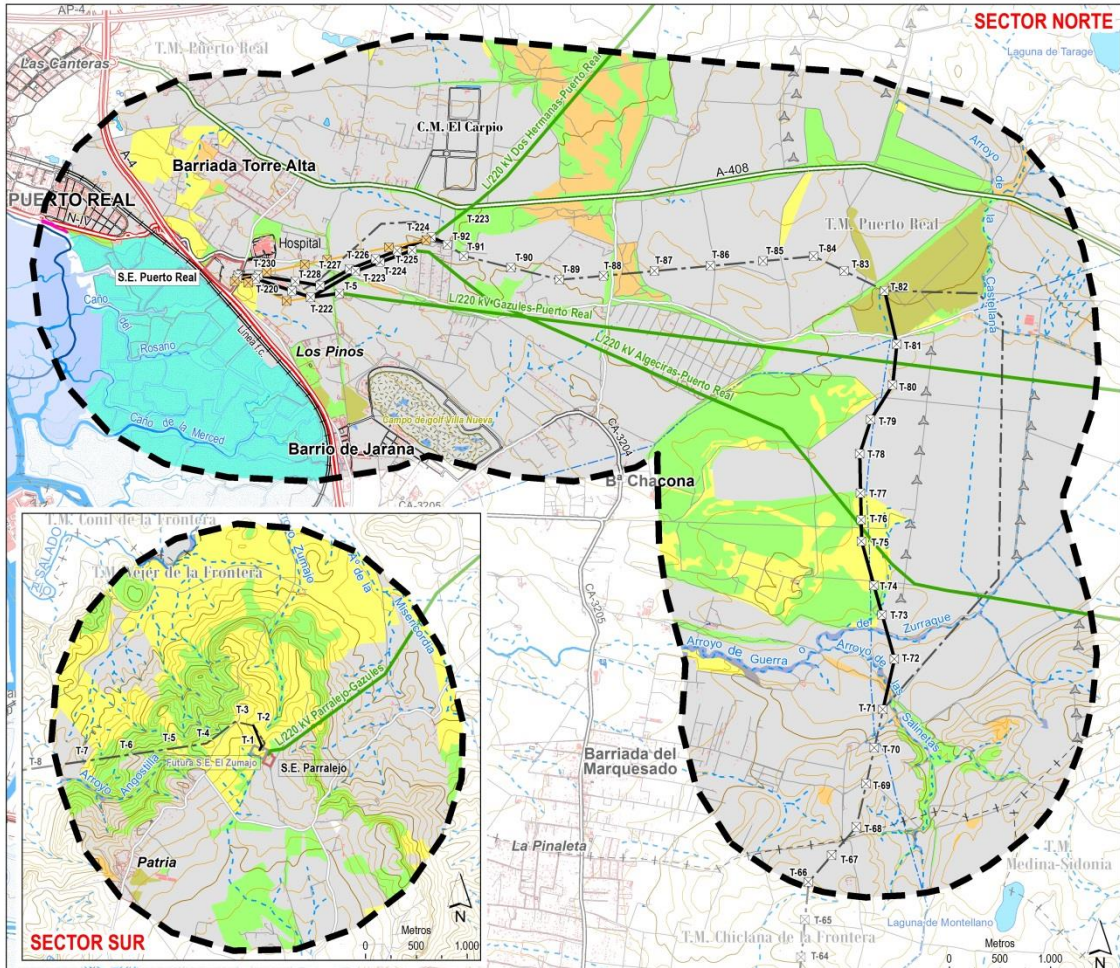
Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes, 2018.

Los sectores N y S del ámbito presentan diferencias en la composición de las comunidades naturales presentes: el sector S corresponde con un espacio que conserva un mayor carácter natural, consecuencia principal de su menor aptitud para las actividades humanas (relieve más complejo y menor capacidad agrícola de los suelos en comparación con el sector N). Por su



parte, el sector N del ámbito se presenta como un territorio eminentemente agrícola que en tiempos recientes está siendo reconvertido en un espacio dotacional con numerosas infraestructuras y equipamientos.

Vegetación actual



- Bosques y artificiales
- Repoblaciones y plantaciones forestales
- Formaciones de matorral
- Pastizales
- Vegetación riparia y palustre
- Vegetación halófila estuarina y marisma
- Áreas sin vegetación natural



Unidades de vegetación

Bosques y altifruticedas

Las formaciones boscosas en el ámbito, incluyendo los acebuchales, tapizan el 15% de su superficie total, correspondiendo con casi el 50% de las masas con vegetación natural del mismo. La mayor parte de las más de 1.000 ha arboladas son pinares de pino piñonero, a menudo formaciones mixtas con otras especies de pinos y en menor medida elementos seriales como alcornoques y acebuches. Una parte relevante de la masa boscosa del ámbito corresponde a acebuchales, y con una relevancia superficialmente menor se despliegan bosquetes de repoblación o plantación con pinos, algarrobos o eucaliptos.

Acebuchales

Los acebuchales conforman en el ámbito densas altifruticedas (formaciones entre los 2 y los 6 m de altura) a menudo fuertemente imbricadas con desarrolladas masas de lentisco. Se identifica una gran formación discontinua y densa en el sector S del ámbito y dos bosquetes de menor superficie en el sector N, uno en los límites de las marismas en el paraje de El Tomillar, y otro en los cerros que atraviesa el arroyo de la Salineta, en el borde sudoriental. Asimismo, diferentes formaciones de acebuchal aparecen conformando bosques isla y setos en la matriz agrícola del sector N del ámbito, especialmente en las lindes de las vías pecuarias. El acebuche forma parte igualmente del cortejo florístico de buena parte del resto de formaciones, arboladas o no, presentes en el ámbito, en el que se presenta como una de las especies más representativas.

Los acebuchales del sector S son los más diversos y desarrollados, y constituyen la más arbolada más relevante de este sector. El acebuche (*Olea europea var. sylvestris*) se encuentra acompañado por alcornoques (*Quercus suber*), pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y una orla arbustiva rica con especies como lentisco (*Pistacia lentiscus*), madroño (*Arbutus unedo*), brezo (*Erica arborea*) o coscoja (*Quercus coccifera*). Esta formación se extiende intermitentemente por los taludes y altiplano de la Mesa de la Muela y por el valle del río Salado de Conil, ocupando los espacios intermedios pastizales y matorrales, dando continuidad al conjunto forestal.

Los acebuchales del sector N (arroyo de la Salineta y su entorno) presentan menor desarrollo, extensión y complejidad. El pino piñonero y el pino carrasco (*Pinus halepensis*) son las principales especies arbóreas acompañantes, y su orla arbustiva es más xérica que la del anterior, estando dominada por lentiscos, aulagas (*Ulex sp*), y jaras (*Cistus sp*).



Por último, jalonando la vereda de Los Morales, en el sector S, se desarrolla una densa masa mixta dominada por el acebuche y el alcornoque, de aproximadamente 12 ha y un dosel arbustivo igualmente denso en el que destacan el lentisco y el palmito.

Especies representativas del acebuchal

Nombre común	Nombre científico
Acebuche	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
Alcornoque	<i>Quercus suber</i>
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>
Aulaga	<i>Ulex baeticus</i> subsp. <i>scaber</i>
Brezo	<i>Erica arborea</i>
Candil	<i>Aristolochia baetica</i>
Coscoja	<i>Quercus coccifera</i>
Esparraguera	<i>Asparagus albus</i>
Espino negro	<i>Rhamnus lycioides</i>
Gamón	<i>Asphodellus albus</i>
Jara blanca	<i>Cistus albidus</i>
Jara rizada	<i>Cistus salvifolius</i>
Jerguen	<i>Calicotome villosa</i>
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>
Majuelos	<i>Crataegus monogyna</i>
Matagallo	<i>Phlomis purpurea</i>
Nueza negra	<i>Tamus communis</i>
Olivilla	<i>Teucrium fruticans</i>
Palmito	<i>Chamaerops humilis</i>
Parra silvestre	<i>Vitis sylvestris</i>
Pino piñonero	<i>Pinus pinea</i>
Pino carrasco	<i>Pinus halepensis</i>
Quitamuermos	<i>Clematis cirrhosa</i>
Torbisco	<i>Daphne gnidium</i>
Vinca	<i>Vinca pervinca</i>
Zarzaparrilla	<i>Smilax aspera</i>
-	<i>Aristolochia pistolochia</i>
-	<i>Avena sp</i>
-	<i>Belardia trixago</i>
-	<i>Biscutella sempervirens</i>
-	<i>Brachypodium distachyon</i>
-	<i>Carex flacca</i>
-	<i>Centaurium erithraea</i>
-	<i>Cynara cardunculus</i>
-	<i>Dactylis glomerata</i>
-	<i>Daucus carota</i>
-	<i>Eryngium aquifolium</i>



Nombre común	Nombre científico
-	<i>Eryngium campestre</i>
-	<i>Filago lutescens</i>
-	<i>Gastridium ventricosum</i>
-	<i>Hypericum perforatum</i>
-	<i>Lagurus sp</i>
-	<i>Latirus sp</i>
-	<i>Leontodon longirostris</i>
-	<i>Linum strictum</i>
-	<i>Ononis repens subsp. australis</i>
-	<i>Parentucellia viscosa</i>
-	<i>Picris echinoides</i>
-	<i>Pitapterum miliaceum</i>
-	<i>Pulicaria odora</i>
-	<i>Trifolium campestre</i>
-	<i>Trifolium stelatum</i>

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Pinares de pino piñonero

En su mayor parte se localizan en el sector N del ámbito, alcanzando una superficie total superior a las 350 ha, lo que le convierte en la comunidad arbolada más abundante del ámbito. El pino piñonero (*Pinus pinea*) es la especie dominante, formando bosques homogéneos en los paisajes alomados de Laguna Seca, Santo Domingo, Miramundo, Hospital Universitario y Miramundillo (todos en la mitad septentrional del sector N del ámbito), conformando un conjunto de bosquetes interconectados entre sí a través de alineaciones arboladas que jalonan vías pecuarias, caminos, setos y linderos. En el sotobosque, localmente muy desarrollado, predominan lentiscos (*Pistacia lentiscus*), palmitos (*Chamaerops humilis*), espinos negros (*Rhamnus oleoides*), jaras rizadas (*Cistus salvifolius*), y con mucha frecuencia, acebuches (*Olea europaea sylvestris*).

Pinares mixtos

Otras 300 ha del ámbito quedan corresponden con formaciones mixtas donde el pino piñonero cede parte del protagonismo del estrato arbóreo, bien con el pino carrasco, como en las 235 ha que se desarrollan en el entorno de Laguna Seca-La Chacona (sector N), bien al acebuche, caso de las 30 ha que se desarrollan sobre las colinas y en torno a los caminos existentes en el Cerro de la Horca, también en el sector N del ámbito.

En el sector meridional, en torno a La Muela, se conservan una mancha de unas 40 ha de un pinar piñonero con alcornoques, acebuches y un rico sotobosque (lentiscos, torviscos, etc.).



Especies representativas de los pinares

Nombre común	Nombre científico
Acebuche	<i>Olea europaea sylvestris</i>
Alcornoque	<i>Quercus suber</i>
Aulaga	<i>Stauracanthus genistoides</i>
Brecina	<i>Calluna vulgaris</i>
Brezo	<i>Erica australis</i>
Brezo blanco	<i>Erica scoparia</i>
Coscoja	<i>Quercus coccifera</i>
Enebro	<i>Juniperus oxycedrus macrocarpa</i>
Espino negro	<i>Rhamnus lycioides</i>
Helicriso	<i>Helycrysum italicum</i>
Jaguarzo	<i>Halimium halimifolium</i>
Jaguarzo prieto	<i>Cistus crispus</i>
Jara blanca	<i>Cistus libanotis</i>
Jara rizada	<i>Cistus salvifolius</i>
Labiérnago	<i>Phyllirea angustifolia</i>
Lavanda	<i>Lavandula sp.</i>
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>
Mirto	<i>Myrtus communis</i>
Palmito	<i>Chamaerops humilis</i>
Pino carrasco	<i>Pinus halepensis</i>
Pino piñonero	<i>Pinus pinea</i>
Sabina	<i>Juniperus phoenicea turbinata</i>
Torbisco	<i>Daphne gnidium</i>
Zarza	<i>Rubus ulmifolius</i>

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Replantaciones y plantaciones

Alrededor de 105 ha del ámbito corresponden con formaciones arboladas mixtas provenientes de repoblaciones recientes con especies autóctonas, y en menor medida con plantaciones poco extensas de eucaliptos.

En el sector N, en el paraje de la Dehesa Boyal, se desarrolla una importante masa arbolada con alcornoques, algarrobos, acebuches y pinos, de más de 85 ha. Se trata de una formación densa y abigarrada compuesta de ejemplares aún jóvenes, con un estrato arbustivo por lo general poco desarrollado y dominado principalmente por el lentisco y el palmito.

En los parajes de Jarana y la Dehesa Boyal (sector N) y de Patria-La Muela (sector S) se conservan varios bosquetes de escasa extensión individual (20 ha en su conjunto) de eucaliptos con origen en antiguas plantaciones con fines comerciales, hoy día subexplotadas.



Matorrales

Lentiscales

Las diversas comunidades de matorrales del ámbito presentan cierta similitud composicional e incluso estructural, destacando en todas ellas un elemento común dominante, el lentisco (*Pistacia lentiscus*), especie que por lo demás constituye el elemento capital del sotobosque de las formaciones arboladas presentes en el ámbito (pinares, acebuchales, etc.).

Configura comunidades de matorral alto y denso impenetrables, acompañado, con mayor o menor grado de cobertura, de otras especies en porte arbustivo como la coscoja o acebuches jóvenes. A estas especies principales le acompañan otras como el palmito (*Chamaerops humilis*), las esparragueras (*Asparagus albus*, *A. acutifolius*), la olivilla (*Teucrium fruticans*), las jaras blanca y rizada (*Cistus albidus* y *C. crispus*), las aulagas (*Genista triacanthos* y *Ulex spp.*), el cantueso (*Lavandula stoechas*), brezos (*Erica scoparia*), y de forma menos frecuente, mirtos (*Myrtus communis*) y madroños (*Arbutus unedo*).

Las mejores representaciones de este tipo de comunidad en el ámbito se encuentran la mitad septentrional del sector N, en los parajes de Miramundo, Miramundillo y La Micona, donde dan continuidad a los pinares y otras masas forestales mixtas.

Especies representativas del lentiscal

Nombre común	Nombre científico
Acebuche	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
Aladierno	<i>Rhamnus alaternus</i>
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>
Aulaga	<i>Ulex baeticus</i> subsp. <i>scaber</i>
Aulaga morisca	<i>Genista triacanthus</i>
Brezo blanquillo	<i>Erica scoparia</i>
Candil	<i>Aristolochia baetica</i>
Cornicabra	<i>Pistacia terebinthus</i>
Coscoja	<i>Quercus coccifera</i>
Esparraguera	<i>Asparagus albus</i>
Espino negro	<i>Rhamnus lycioides</i> <i>oleoides</i>
Gamón	<i>Asphodellus albus</i>
Jaguarzo moro	<i>Cistus salvifolius</i>
Jara blanca	<i>Cistus albidus</i>
Jara rizada	<i>Cistus crispus</i>
Jazmín silvestre	<i>Jasminum fruticans</i>
Jerguen	<i>Calicotome villosa</i>
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>
Madreselva	<i>Lonicera implexa</i>



Nombre común	Nombre científico
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>
Majuelos	<i>Crataegus monogyna</i>
Matagallo	<i>Phlomis purpurea</i>
Mirto	<i>Myrtus communis</i>
Nueza negra	<i>Tamus communis</i>
Olivilla	<i>Teucrium fruticans</i>
Palmito	<i>Chamaerops humilis</i>
Quitamueños	<i>Clematis cirrhosa</i>
Retama	<i>Retama sphaerocarpa</i>
Rosal silvestre	<i>Rosa sp.</i>
Torvisco	<i>Daphne gnidium</i>
Vinca	<i>Vinca pervinca</i>
Zarzaparrilla	<i>Smilax aspera</i>

Elaboración propia, 2018.

Pastizales

Los pastizales son extensos y están ampliamente distribuidos, alcanzando más de 565 ha, una cuarta parte de la superficie total cubierta de vegetación del ámbito. Las principales formaciones pascícolas se localizan en la Mesa de la Muela, el valle del río Salado de Conil, Laguna Seca y el paraje de las Torrecillas (Hospital Universitario de Puerto Real).

Por lo general corresponden con pastos xerófilos sobre suelos generalmente poco desarrollados que aparecen en los claros del bosque y de los matorrales seriales, en zonas degradadas que mantienen o han mantenido recientemente un uso ganadero o agrícola. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran variedad y riqueza florística. Destacan en estos pastizales especies de los géneros *Arenaria*, *Campanula*, *Linaria*, *Silene*, *Rumex*, *Plantago*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Poa*, *Vulpia*, *Tuberaria*, *Coronilla*, etc. Estos pastizales pueden presentar algún vestigio de las formaciones leñosas originales como pies aislados de alcornoques, acebuches o lentiscos.

Dependiendo del grado de pastoreo de cada parcela, la composición florística puede variar drásticamente, así, en los terrenos con menor carga ganadera, la composición florística está integrada por gramíneas, mientras que a medida que el suelo se nitrifica van apareciendo cardos, alcauciles, gamones, tagarninas y esparragueras, etc.

En los que soportan una menor carga ganadera destacan *Avena sp.*, *Ammi visnaga*, *Linum tenue*, *Galactites tomentosa*, *Lagurus sp.*, *Matricaria camomila*, *Pistorinea hispanica*, *Bromus hordeaceus*, *Lolium perenne*, *Leontodon longirostris* y *Stachys ocymastrum*. Otras especies presentes son *Trifolium stellatum*, *Ridolfia segetum*, *Cynara cardunculus*, *Scolymus hispanicus*,



Hordeum sp, *Cichorium intybus*, *Mentha pulegium*, *Brasica nigra*, *Crepis vesicaria*, *Rumex bucephaloforus*, *Phlomis herba-ventis*, *Echium plantaginum*, *Picris echinoides* y *Linum tenue*.

En el pastizal más abonado destaca *Scolymus hispanicus*, *Ammi visnaga*, *Scolymus maculatus*, *Matricaria camomila*, *Lolium rigidum*, *Trifolium stellatum*, *Gastridium ventricosum*, *Cynara cardunculus*, *Leontodon longirostris*, *Brachypodium distachyon*, *Trifolium campestre*, *Centrantium erithraea*, *Plantago serraria*, *Salvia viridis*, *Lagurus ovatus*. Otras especies presentes son *Centaurea calcitrapa*, *Notobasis syriaca*, *Pallenis spinosa*, *Aegilops triuncialis*, *Eryngium campestre*, *Phalaris coerulescens*, *Plantago sp.*, *Lolium perenne*, *Avena sp* y *Andryala sp*.

Especies representativas de los pastizales

Nombre científico
<i>Aegilops triuncialis</i>
<i>Ammi visnaga</i>
<i>Andryala sp.</i>
<i>Avena sp.</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>
<i>Brasica nigra</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>
<i>Centrantium erithraea</i>
<i>Cichorium intybus</i>
<i>Crepis vesicaria</i>
<i>Cynara cardunculus</i>
<i>Echium plantaginum</i>
<i>Eryngium campestre</i>
<i>Galactites tomentosa</i>
<i>Gastridium ventricosum</i>
<i>Hordeum sp.</i>
<i>Lagurus ovatus</i>
<i>Leontodon longirostris</i>
<i>Linum tenue</i>
<i>Lolium perenne</i>
<i>Lolium rigidum</i>
<i>Matricaria camomila</i>
<i>Mentha pulegium</i>
<i>Notobasis syriaca</i>
<i>Pallenis spinosa</i>
<i>Phalaris coerulescens</i>
<i>Phlomis herba-ventis</i>
<i>Picris echinoides</i>
<i>Pistorinea hispanica</i>



Nombre científico
<i>Plantago serraria</i>
<i>Ridolfia segetum</i>
<i>Rumex bucephaloforus</i>
<i>Salvia viridis</i>
<i>Scolymus hispanicus</i>
<i>Scolymus maculatus</i>
<i>Stachys ocymastrum</i>
<i>Trifolium campestre</i>
<i>Trifolium stellatum</i>

Elaboración propia, 2018.

Vegetación riparia y palustre

Los arroyos de todo el ámbito de estudio discurren por ambientes muy transformados, por lo que la vegetación riparia autóctona de sus márgenes también ha sufrido importantes alteraciones. Las agresiones más frecuentes que han soportado estos ecosistemas han consistido en la invasión de su dominio por los cultivos agrícolas, que apuran el terreno hasta el mismo borde del cauce.

En los tramos mejor conservados de los cauces, a pesar de que el aclareo de la vegetación es notorio, aparecen sauces (*Salix alba*), fresnos (*Fraxinus sp.*), olmos (*Ulmus minor*), tarajes (*Tamarix sp.*), carrizos (*Phragmites australis*), adelfas (*Nerium oleander*), zarzas (*Rubus spp*), eneas (*Typha ltilolia*), así como de forma dispersa, agrupaciones de álamos blancos (*Populus alba*). La colonización por especies de comunidades vecinas, no estrictamente riparias, es muy frecuente en todos los cauces, apareciendo principalmente acebuches y lentiscos, pero también otras especies arbóreas y arbustivas. La presencia de especies exóticas invasoras es igualmente común en los tramos más alterados, destacando las alineaciones y ejemplares dispersos de eucaliptos y los densos y profusos cañaverales (*Arundo donax*).

El río Salado de Conil mantiene en el ámbito una vegetación riparia bastante uniforme compuesta fundamentalmente por sauces, fresnos, tarajes, carrizos y zarzas. La altura de la vegetación en el mismo no supera los 5-10 m y la anchura máxima de la franja de vegetación ribereña en el cauce es de 50 m.

Otros cauces con vegetación riparia de interés son el arroyo de Guerra o del Zurraque (mitad meridional del sector N) que atraviesa el ámbito por zonas agrícolas y presenta, de forma intermitente, tarajes, carrizos, cañaverales y pequeñas olmedas casi arbustivas junto a eucaliptos; y el arroyo de las Salinetas, afluente del anterior, que pese a discurrir también por zonas agrícolas presenta un cauce muy encajonado y erosionado donde crecen tarajes, eneas, zarzas, así como bosquetes de acebuches y pinos.



Especies representativas de riberas y zonas húmedas dulceacuícolas

Nombre común	Nombre científico
Acebuche	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
Adelfa	<i>Nerium oleander</i>
Álamo	<i>Populus alba</i>
Caña	<i>Arundo donax</i>
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>
Carrizo	<i>Typha dominguensis</i>
Castañuela	<i>Cyperus rotundus</i>
Eucalipto	<i>Eucaliptus camaldulensis</i>
Fresno	<i>Fraxinus angustifolia</i>
Junco	<i>Scirpus maritimus</i>
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>
Madreselva	<i>Lonicera implexa</i>
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>
Majuelos	<i>Crataegus monogyna</i>
Quitamuermos	<i>Clematis cirrhosa</i>
Sauce	<i>Salix</i> sp
Taraje	<i>Tamarix canariensis</i>
Taraje	<i>Tamarix africana</i>
Zarza	<i>Rubus ulmifolius</i>
Zarzaparrilla	<i>Smilax aspera</i>
-	<i>Ceratophyllum submersum</i>
-	<i>Chara</i> sp.
-	<i>Crypsis aculeata</i>
-	<i>Damasonium alisma</i>
-	<i>Festuca arundinacea</i>
-	<i>Heliotropium supinum</i>
-	<i>Myriophyllum spicatum</i>
-	<i>Potamogeton pectinatus</i>
-	<i>Ranunculus peltatus</i>
-	<i>Zannichellia obtusifolia</i>

Elaboración propia, 2018.

Vegetación halófila estuarina y marismaña

La vegetación halófila estuarina y marismaña se distribuye por los enclaves con influencia marina, coincidentes con la Bahía de Cádiz, en el extremo noroccidental del ámbito, donde alcanza las 385 ha aproximadamente.



En los caños de la marisma, donde la inundación es permanente, se instalan especies como *Spartina maritima* y comunidades de algas clorofíceas como *Ulva sp.* En zonas de inundación periódica se desarrolla *Sarcocornia perennis*, *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Suaeda vera* y *Plantago lagopus*, entre otras, mientras que las zonas de inundación ocasional se pueblan con *Polygonon maritimum* y *Hordeum marinum*. En las zonas más transformadas aparecen *Suaeda vera*, *Frankenia pulverulenta* y *Spergularia rubra*. Otras especies vegetales asociadas a estos hábitats son *Salsola vermiculata*, *Limoniastrum monopetalum*, *Inula crithmoides*, *Suaeda splendens*, *Limonium algarvense*, *Limonium ferulaceum*, *Lygeum spartum*, *Halimione portulacoides*.

Especies representativas de esteros y marismas

Nombre común	Nombre científico
Albardín	<i>Lygeum spartum</i>
Almajo	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>
Almajo dulce	<i>Suaeda vera</i>
Arenaria cascabelera	<i>Spergularia rubra</i>
Barrilla	<i>Salsola vermiculata</i>
Borraza	<i>Spartina maritima</i>
Cebadilla	<i>Hordeum marinum</i>
Coca marina	<i>Limonium ferulaceum</i>
Lechuga de mar	<i>Ulva sp</i>
Pie de liebre	<i>Plantago lagopus</i>
Saladina	<i>Limonium algarvense</i>
Salado	<i>Limoniastrum monopetalum</i>
Salvio	<i>Inula crithmoides</i>
Sapina	<i>Sarcocornia perennis</i>
Sosa	<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>
Sosa alacranera	<i>Sarcocornia fruticosa</i>
Sosa fina	<i>Suaeda splendens</i>
Tomillo marino	<i>Frankenia pulverulenta</i>
Verdolaga marina	<i>Halimione portulacoides</i>

Elaboración propia, 2018.

Valor de conservación de la vegetación

Para la valoración de la calidad o estado de conservación de las formaciones vegetales se ha recurrido a distintos parámetros o cualidades de la vegetación presente en el ámbito:

- Diversidad o complejidad estructural, valorada a partir de la estructura vertical de la vegetación, número de especies dominantes, variación estacional de la comunidad y forma de distribución de las teselas que la componen.
- Rareza o abundancia relativa de la formación en el entorno del ámbito.



- Fragilidad, entendida como la susceptibilidad de la formación a alteraciones substanciales de su estructura, composición o funcionalidad ecológica, inversamente relacionada con su capacidad de recuperación frente a dichas alteraciones.
- Naturalidad, que mide inversamente el nivel de degradación como consecuencia de la intervención humana directa o indirecta, con referencia a las formaciones climácicas potenciales.
- Criterio florístico-biocenótico (valor biológico intrínseco de la comunidad vegetal). Se valora no solamente la riqueza florística, sino también la presencia y proporción de especies indicadoras de circunstancias mesológicas especiales, la de endemismos, la de taxones excepcionales y amenazados, la de las que se encuentran en su límite de área o son propias de otras jurisdicciones biogeográficas, etc.

Para cada formación se ha estimado un valor de conservación como resultado de la combinación directa de las cualidades ponderadas, otorgando valores numéricos a las mismas en función de su nivel de intensidad (considerando como 1 el nivel más bajo posible y 5 como el más alto). El valor de conservación se mide como la media de los valores de las cualidades consideradas y sus valores si distribuyen de la siguiente forma:

Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
4,5 a 5	3,5 a 4,5	2,5 a 3,5	1,5 a 2,5	1 a 1,5

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para las unidades de vegetación presentes en el ámbito:

Valor de conservación de las unidades de vegetación representadas en el ámbito de estudio

	Acebuchal	Pinares	Plantaciones forestales ¹	Lentiscal	Vegetación riparia	Vegetación de marismas	Pastizal
Diversidad estructural	4	4	1	3	4	4	2
Rareza	4	3	2	3	4	3	2
Fragilidad	4	4	2	3	5	2	2
Naturalidad	4	3	1	3	3	4	3
Criterio Florístico-Biocenótico	4	3	2	3	4	4	3
Valor de conservación	4 Alto	3,4 Medio	1,6 Bajo	3 Medio	4 Alto	3,4 Medio	2,4 Bajo

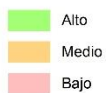
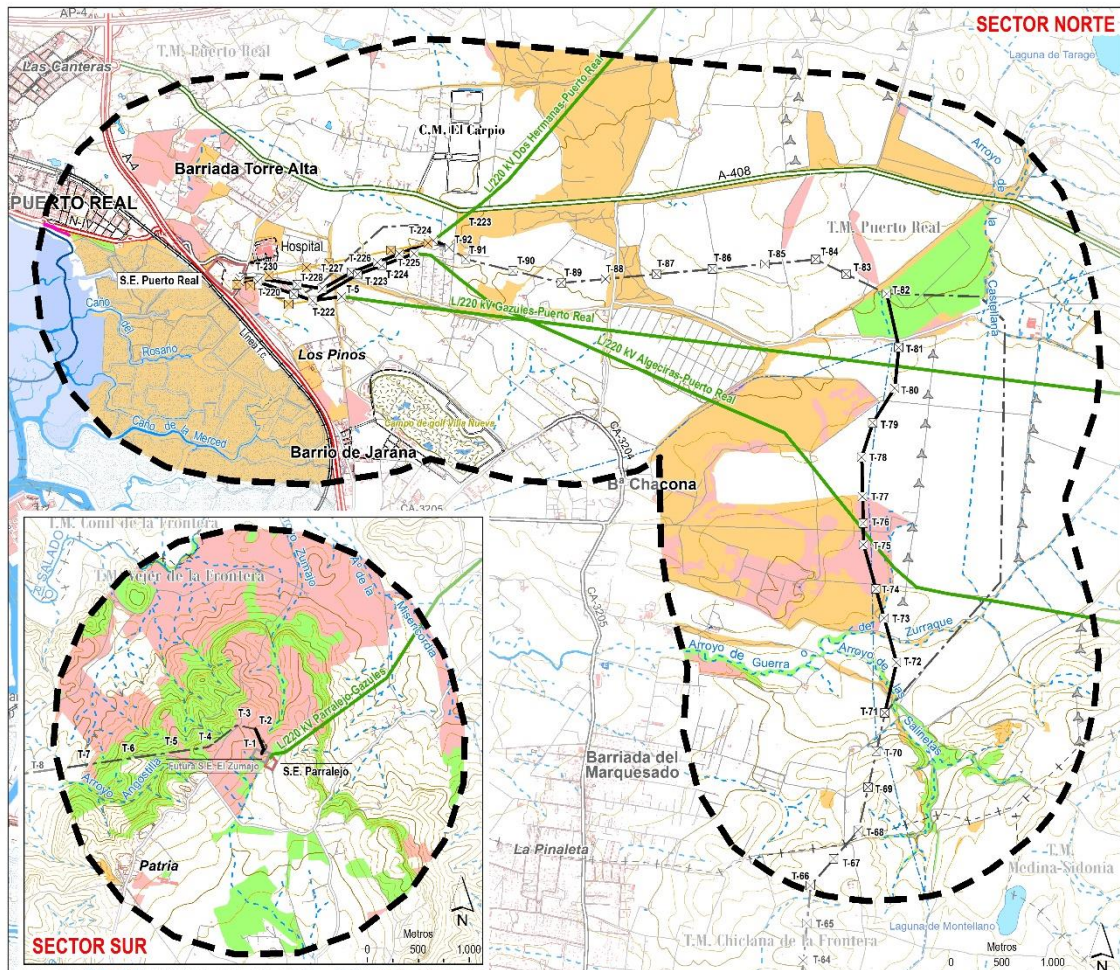
¹Incluye exclusivamente a eucaliptales; las repoblaciones se incluyen en los pinares y acebuchal-alcornocal. Fuente: Elaboración propia, 2018.



De acuerdo con este análisis:

- ▶ Los acebuchales y la vegetación de ribera se consideran comunidades igualmente con alto valor, en gran medida por su fragilidad, escasa abundancia relativa y diversidad florística.
- ▶ Con una valoración media se sitúan los pinares, lentiscales y formaciones marismas, debido a su relativa abundancia (pinares) y menor fragilidad de su estructura y composición frente a los cambios (lentiscales y vegetación de marismas).
- ▶ Los pastizales reciben una valoración baja, debido a su capacidad de recuperación, el relativo grado de alteración (manejo) y su abundancia.
- ▶ Los eucaliptales provenientes de antiguas plantaciones reciben la menor valoración, principalmente por su carácter exótico e invasor.

Valor de conservación de las unidades de vegetación





5.2.1.5 Flora amenazada

Para el estudio de la flora amenazada, se han consultado las fuentes documentales disponibles citadas en el apartado “Enfoque metodológico”, destacando en cualquier caso la información cartográfica procedente del Sistema de Información sobre Flora Amenazada (FAME), y de la “Cartografía de las localizaciones de especies de flora y fauna silvestre de Andalucía (cuadrículas UTM 1x1 km)”, ambas elaboradas por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Se han considerado como amenazadas las incluidas en:

- ▶ Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats).
- ▶ Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).
- ▶ Anexos II, IV y V de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, *Directiva Hábitats*.
- ▶ Se han incluido igualmente otras especies que, sin estar incluidas en listados o catálogos regionales y nacionales, son consideradas en publicaciones de referencias como listas y libros rojos de flora amenazada.

Las especies de flora amenazada de las que se tiene constancia de su presencia en el ámbito de estudio o su entorno inmediato se recogen en la siguiente tabla, donde se indica la categoría de amenaza de cada especie según los distintos catálogos y listados. En la última columna se indica el número de citas coincidentes con el ámbito de estudio, tanto el número correspondiente a cuadrículas UTM de 1x1 km (Cartografía de las localizaciones de especies de flora y fauna silvestre de Andalucía), como aquellas citas más precisas provenientes del Sistema de Información sobre Flora Amenazada –FAME-).



Especies de flora amenazada citadas en el ámbito de estudio

Especies	LAESPE	CAEA	LESPE	CEEA	LISRA	LISRE	DH	Nº cuadrículas UTM 1x1 / otras citas más precisas
<i>Cheirolophus sempervirens</i>	-	-	-	-	VU	-	-	1/0
<i>Euphorbia gaditana</i>	X	EN	-	-	CR	CR	-	3/4
<i>Fumana juniperina</i>	-	-	-	-	CR	CR	-	1/0
<i>Galium concatenatum</i>	-	-	-	-	EN	EN	-	1/0
<i>Halimium calycinum</i>	-	-	-	-	-	NT	-	4/3
<i>Juniperus navicularis</i>	-	-	-	-	-	CR	-	2/3
<i>Juniperus phoenicea subsp. turbinata</i>	-	-	-	-	VU	-	-	4/2
<i>Limonium ovalifolium</i>	X	-	X	-	DD	-	-	1/1
<i>Odontites foliosus</i>	X	VU	-	-	EN	EN	-	0/2
<i>Spiranthes spiralis</i>	X	-	-	-	DD	-	-	0/1
<i>Thymus albicans</i>	X	EN	X	EN	CR	CR	-	4/3

LAESPE: Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, **CAEA:** Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, **LESPE:** Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial **CEEA:** Catálogo Español, **LISRA:** Lista Roja de Andalucía, **LISRE:** Lista Roja España, **DH:** Directiva Hábitat
Grado de amenaza: **CR:** En peligro (crítico) de extinción; **EN:** En peligro crítico de extinción, **VU:** Vulnerable, **DD:** Datos insuficientes, **NT:** Casi amenazada. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Según las fuentes consultadas, están potencialmente presentes en el ámbito un total de 11 especies, de las cuales sólo 3 se encuentran incluidas en alguno de los catálogos de especies amenazadas, y otras 2 en los listados de especies de protección especial.

Especies catalogadas como En Peligro de Extinción

- ▶ *Euphorbia gaditana*. Catalogada En Peligro de Extinción en el CAEA. Propia de campos de cultivo. Está constatada la presencia de una población de esta especie en el sector S del ámbito, entre el Cortijo del Gallarín y el Arroyo de la Misericordia (al N de Zumajo).
- ▶ *Thymus albicans*. Catalogada En Peligro de Extinción en el CAEA y CEEA. Se trata de una especie de tomillo endémico del Golfo de Cádiz con requerimientos muy específicos. Su hábitat primario es el sotobosque y zonas aclaradas de alcornocales en sustratos arenosos ácidos de zonas subcosteras, encontrándose secundariamente en pinares. Se encuentra en acelerada regresión por la expansión de urbanizaciones y complejos turísticos. Se conoce la presencia de al menos una población de la especie en los pinares de Miramundillo y otra en el paraje de El Zurraque, ambas localizaciones del sector N del ámbito.



Especies catalogadas como Vulnerables

- ▶ *Odontites foliosus*. Catalogada como Vulnerable en el CAEA. Se presenta en matorrales sobre areniscas y esquistos. Se tiene constancia de un núcleo poblacional de esta especie en el sector N del ámbito en torno a la Cañada Real de Bornos.

Especies en régimen de protección especial

- ▶ *Limonium ovalifolium*. Incluida en el LAESPE y LESPE. Especie halófila característica de frentes marítimos y sustratos arenosos ricos en sales. Citada en el extremo NW del ámbito, en las marismas del Parque Natural Bahía de Cádiz, al W del núcleo de La Jarana.
- ▶ *Spiranthes spiralis*. Incluida en el LAESPE. Herbácea mediterránea de gran rareza propia de sotobosques termófilos. En el ámbito solo se conoce una cita coincidente con un lentiscal que jalona la Cañada Real de Bornos, al N del núcleo de La Chacona.

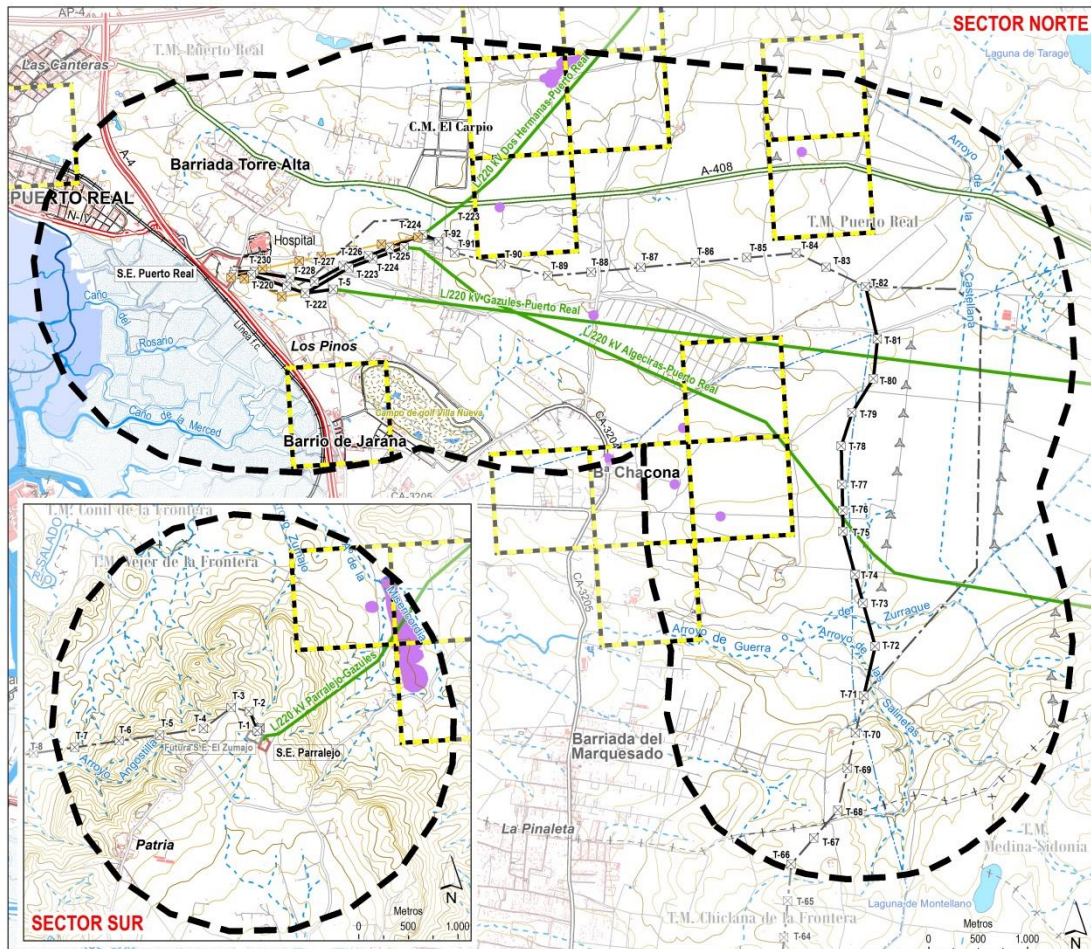
Otras especies amenazadas

- ▶ *Cheirolophus sempervirens*. Herbácea compuesta que cuenta con poblaciones estables aun considerándose una especie rara; la Lista Roja de la Flora Vasculosa de Andalucía la considera como Vulnerable. Propia de sotobosques y linderos de formaciones esclerófilas, en el ámbito está citada exclusivamente en el paraje de El Zurraque, en el sector N.
- ▶ *Fumana juniperina*. Considerada en peligro crítico por las listas rojas andaluza y española. Caméfito de distribución mediterránea pero exclusiva en la península del litoral gaditano, con poblaciones fragmentadas y en regresión. Su hábitat son matorrales costeros calcícolas o sobre arenales. En el ámbito está presente próxima al núcleo de La Chacona.
- ▶ *Galium concatenatum*. Considerada como En Peligro según las listas rojas nacional y regional, esta hierba perenne encuentra su nicho en bosques y matorrales termófilos aclarados, a menudo en acebuchales y en posiciones expuestas próximas a caminos y baldíos pedregosos. En el ámbito existe una cita en el entorno de Miramundillo – Dehesa de las Yeguas (sector N), un espacio dominado por cultivos agrícolas salpicado de acebuches y escuetas masas de lentiscal.
- ▶ *Halimium calycinum*. Considerada casi amenazada en la Lista Roja Española. Esta pequeña cistácea propia de suelos arenosos próximos al litoral presenta varias citas en los pinares que se desarrollan en los parajes de La Chacona y Laguna Seca, ambos en el sector N del ámbito.
- ▶ *Juniperus navicularis*. Considerada en peligro crítico por la Lista Roja Española. Enebro marítimo de porte arbustivo que en el ámbito está citado en el entorno de Miramundillo, en un contexto de lentiscal con pinos piñoneros.
- ▶ *Juniperus phoenicea subsp. turbinata*. Considerada vulnerable en la Lista Roja Andaluza. Sabina negral, propia de la cuenca mediterránea y del Golfo de Cádiz, tiene preferencia en



arenales costeros y subcosteros. Las fuentes de referencia sitúan dos poblaciones en el sector N del ámbito, una en los pinares de Miramundillo, y otra en los que se desarrollan junto a la carretera A-408 al N de la Dehesa Boyal.

Flora amenazada



5.2.1.6 Áreas de interés botánico

A continuación, se enumeran las zonas del ámbito que despiertan un mayor interés en base a criterios de diferente naturaleza.

Bosque isla y setos de la provincia de Cádiz

Estas formaciones juegan un papel elemental en la conservación de la biodiversidad, tanto más en entornos dominados por los cultivos agrícolas como el que nos ocupa, donde actúan como



reservorios de flora y de hábitats y refugios para la fauna, además de ejercer de elementos estructurantes de la conectividad ecológica.

El ámbito contempla un total de 25 bosques isla o setos incluidos en el catálogo realizado por la Junta de Andalucía (Cartografía y caracterización a escala 1:10.000 de los bosques isla, setos de Andalucía oriental y setos de la provincia de Cádiz).

Bosques isla y setos en el ámbito

Localización	Código	Tipo	Superficie en el ámbito (ha)
La Muela	2227	Bosque isla	0,1
Laguna Seca	2092		18,7
Jarana	2086		13,0
Laguna Seca	2090		126,0
Dehesa Boyal	2060		7,4
Miramundo	2058		21,4
Hospital Universitario	2085		5,5
Santo Domingo	2059		67,2
El Carvajal	2057		10,8
El Carvajal	2056		> 0,0
Los Valencianos – El Carpio	110	Seto	5,3
El Carvajal	119		0,6
Santo Domingo	121		0,2
El Cerero	114		0,6
Miramundo	115		2,6
Miramundo	116		0,6
Olivar de Guerra	122		1,2
Cañada del Rosal	117		2,1
Rancho del Capitán	126		0,4
Parralejos-Zumajo	188		1,9
Las Utreras	416		2,6
Arroyo de Braza	190		0,2
Vereda de Los Morales	192		1,9
Pedro Cano	195		0,7
Pedro Cano	198		> 0,0
Total			291,0

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de Bosques isla y setos de la provincia de Cádiz, 2018.



Áreas importantes para la flora amenazada española

En el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España se incluye una relación de las áreas importantes para la flora amenazada española cuyo principal objetivo es el de contribuir a la protección de estas especies y de los hábitats donde se localizan sus principales poblaciones. El estudio se centra en las áreas donde existe un elevado número de especies amenazadas según criterios de la UICN.

Ninguna de las áreas identificadas en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España coincide con el ámbito o es colindante con el mismo.

Árboles y arboledas singulares

No se localizan en el ámbito elementos incluidos en el inventario regional.

Áreas de concentración de especies amenazadas

En función de la distribución de las especies presentes en el ámbito, se identifican las siguientes áreas de concentración de flora amenazada:

- ▶ Pinares y lentiscares de Miramundillo. Acoge la presencia de 5 de las 11 especies amenazadas identificadas en el ámbito: *Galium concatenatum*, *Juniperus navicularis*, *Juniperus phoenicea turbinata*, *Spiranthes spiralis* y *Thymus albicans*.
- ▶ Pinares de Laguna Seca. En este contexto se encuentran citadas otras 5 especies de las 11 amenazadas incluidas en el ámbito: *Cheirolophus sempervirens*, *Fumana juniperina*, *Halimium calycinum*, *Odontites foliosus* y *Thymus albicans*.

5.2.2 Hábitats de interés comunitario

Para la elaboración de este apartado se han tomado como base la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Españoles, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (2005), así como el Mapa de la distribución de Hábitats de Interés Comunitario a escala 1:10.000 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, actualizado a diciembre de 2017.

Posteriormente, tomando como referencia el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea EUR-27, las especificaciones recogidas en las Bases Ecológicas Preliminares para la Conservación de los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario en España (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2009), así como los documentos derivados de la cartografía elaborada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, se ha realizado una interpretación propia para este estudio de los hábitats existentes en el ámbito,



redefiniéndose los límites con la ayuda de ortofotografías actuales en los casos en que se consideró necesario así como incorporando las observaciones derivadas de los trabajos de campo.

Según las fuentes de referencia y la interpretación llevada a cabo en el ámbito de estudio se encuentran representaciones los siguientes hábitats, de los cuales 3 son prioritarios y 11 no prioritarios.

Hábitats de Interés comunitario presentes en el ámbito

Código	Prioritario	Tipos de Hábitats de Interés Comunitario	Localización en el ámbito
Hábitats costeros y vegetaciones halófitas			
1130		Estuarios	Marismas de Cádiz y San Fernando
1140		Llanuras mareales	Marismas de Cádiz y San Fernando
1310		Vegetación anual pionera con <i>Salicornia spp.</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas	Marismas de Cádiz y San Fernando
1320		Pastizales de <i>Spartina (Spartinion maritimi)</i>	Marismas de Cádiz y San Fernando
1420		Matorrales halófilos mediterráneos y termo-atlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)	Marismas de Cádiz y San Fernando
1510	X	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)	Lagunas de los Valencianos (borde NW del sector N)
Dunas marítimas y continentales			
2250	X	Dunas litorales con <i>Juniperus spp</i>	Marismas de Cádiz y San Fernando, Miramundillo (N del sector N)
Matorrales esclerófilos			
5110		Espinares y orlas húmedas (<i>Rhamno-Prunetalia</i>)	Arroyo del Salinete (sector N) y río Salado de Conil (sector S)
5330		Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Sotobosque masas forestales de pino y acebuche y manchas de matorral lentiscar bien conservadas (todo el ámbito)
Formaciones herbosas naturales y seminaturales			
6220	X	Zonas subestépicas de gramíneas anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	Majadales en los pinares adehesados, setos y lindes (sector N) y comunidades herbáceas Mesa de la Muela y vega del río Salado de Conil (sector S)
6310		Formaciones adehesadas perennifolias de <i>Quercus spp</i> (Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp</i>)	Entorno Jarana, La Chacona y arroyo Zurraque (sector N) y Mesa de la Muela (sector S)
Bosques			
92A0		Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Arroyo Zurraque (sector N)
92D0		Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerioa Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	Arroyo Zurraque (sector N) y río Salado de Conil (sector S)
9320		Bosques de <i>Olea</i> y <i>Ceratonia</i>	Arroyo del Salinete (sector N) y Mesa de la Muela (sector S)

Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de la distribución de Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía, 2017.

A continuación, se detalla más información sobre los diferentes hábitats de interés comunitario:



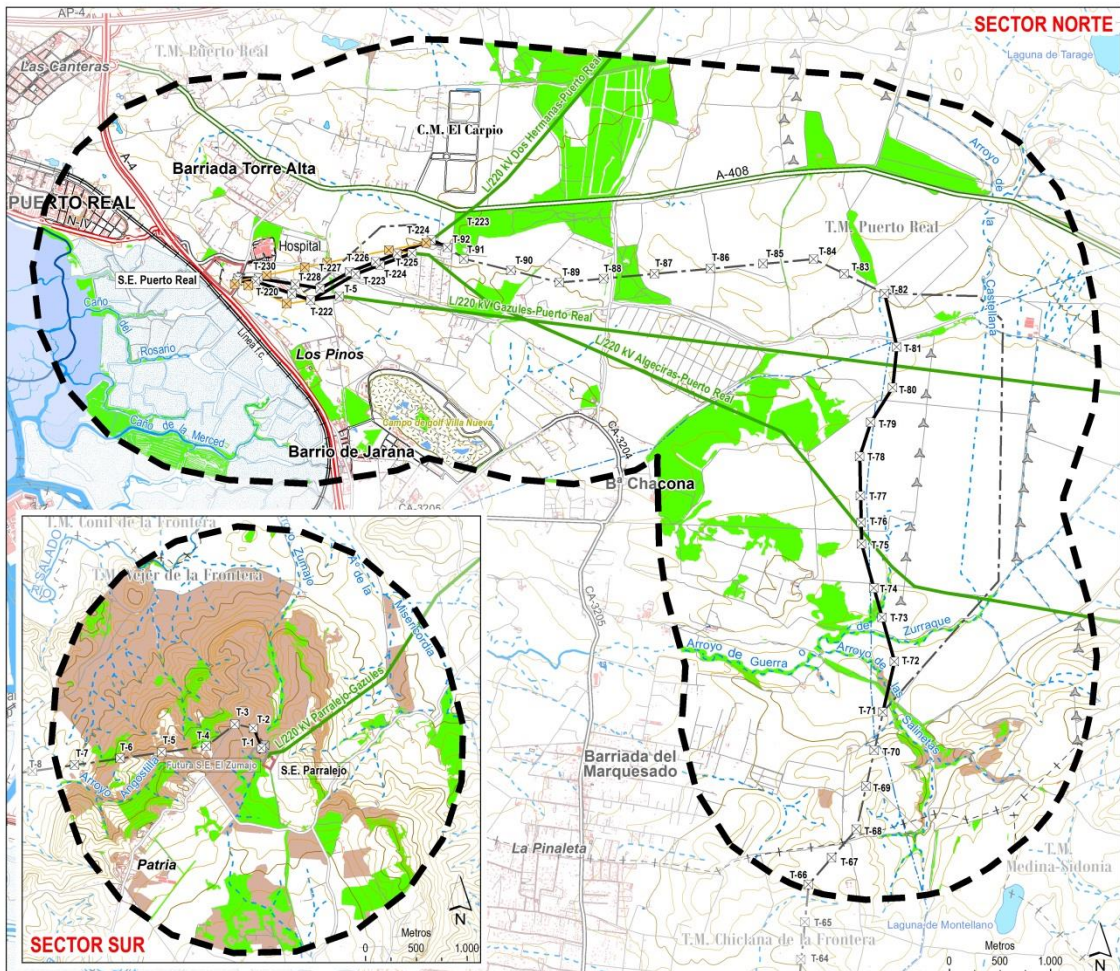
- ▶ Hábitat 1130. Estuarios. Corresponde con el hábitat asociado al caño de la Merced y La Pastora, situados en el contexto marismero del extremo NW del ámbito.
- ▶ Hábitat 1140. Llanuras mareales. Fondos costeros dominados por el régimen intermareal, por lo general de naturaleza fangosa y arenosa, desprovistos de plantas vasculares pero colonizada habitualmente por algas azules, diatomeas y por formaciones anfibias de *Nanozostera noltii*. En el ámbito corresponden con las áreas marismeras sometidas a la inundación y emersión características de las mareas que afectan al extremo NW del mismo.
- ▶ Hábitat 1310. Vegetación anual pionera con *Salicornia spp.* y otras especies de zonas fangosas o arenosas. Formaciones compuestas principalmente por especies anuales, en particular quenopodiáceas del género *Salicornia* o plantas herbáceas, que colonizan lodos y arenas periódicamente inundadas de marismas mareales. En el ámbito se localizan exclusivamente en su extremo NW.
- ▶ Hábitat 1320. Pastizales de *Spartina (Spartinion maritimi)*. Formaciones de hierbas perennes rizomatosas pioneras que colonizan sedimentos salinos limo-arcillosos de la zona intermareal en estuarios y marismas. Está compuesta por poblaciones casi monoespecíficas de la especie nativa *Spartina maritima*, así como de las especies invasoras *Spartina densiflora* (costas atlánticas de clima mediterráneo), con la que puede hibridar. En el ámbito este hábitat se encuentra presente únicamente en el frente costero de Puerto Real.
- ▶ Hábitat 1420. Formaciones de arbustos y plantas perennes crasas propias de suelos húmedos salinos costeros o interiores. Los almajales asociados a los esteros y planicies fangosas de la Bahía de Cádiz en su fracción incluida en el ámbito son una buena representación de este tipo de hábitat.
- ▶ Hábitat 1510*. Estepas salinas mediterráneas (*Limonietales*). Prioritario. Los pastizales salinos se encuentran representados marginalmente en el borde noroccidental del sector N, próximos a las lagunas del paraje de Los Valencianos, situadas fuera del ámbito.
- ▶ Hábitat 2250*. Dunas litorales con *Juniperus spp.* Prioritario. Se relacionan con la presencia de las especies de enebros catalogadas como flora amenazada *Juniperus navicularis* y *Juniperus phoenicea subsp. turbinata* dentro de los matorrales termomediterráneas y pre-estépicas (hábitat 5330) del cuadrante noroccidental del sector N, en los parajes de Miramundo y Miramundillo.
- ▶ Hábitat 5110. Espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*). Zarzales y espinares de zonas húmedas y orlas, que se desarrollan en lugares ecológicamente similares a los del hábitat de *Buxus sempervirens*. Se trata de comunidades espinosas de matorral, de porte alto, generalmente caducifolias, asociadas a suelos húmedos, que presentan un alto interés ecológico. Presente en ambos sectores del ámbito, se asocia principalmente con los zarzales densos que jalonan buena parte de los arroyos y vaguadas, principalmente en el sector S.





- ▶ Hábitat 5330. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos. Ampliamente distribuidos en el ámbito, Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats. En el ámbito corresponde con lentiscares (*Pistacia lentiscus*) que suelen acompañarse de mirto (*Myrtus communis*), acebuches (*Olea europaea sylvestris*), palmito (*Chamaerops humilis*), esparragueras (*Asparagus albus*), etc. y se relacionan con formaciones degradadas de acebuchales y algarrobales del ámbito.
- ▶ Hábitat 6220*. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodieta*. Prioritario. Pastos xerófilos, más o menos abiertos, formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre substratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados. Esta comunidad crece en claros de bosques y matorrales fundamentalmente. Los majadales más representativos se corresponden con zonas abiertas o semiabiertas con suficiente humedad edáfica para poder desarrollarse. Pastizales con cursos de agua cercanos. Los mejores majadales del ámbito se localizan en el sector S, en la cuenca del Río Salado de Conil y los espacios abiertos de la matriz de acebuchal de la Mesa de la Muela.
- ▶ Hábitat 92A0. Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*. Bosques galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo (*Populus*), sauce (*Salix*) y olmo (*Ulmus*). En el ámbito la mejor representación corresponde a la formación que jalona los arroyos del Zumaque y de Malas Noches, ambos en el sector N.
- ▶ Hábitat 92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*). Formaciones arbustivas de ramblas y riberas mediterráneas en climas cálidos, de semiáridos a subhúmedos: tarayales, adelfares, tamujares, sauzgatillares, loreras y saucedas con hediondo y mirto de Bravante. En el ámbito está presente a lo largo de los arroyos del Zumaque, de Malas Noches y de Guerra, todos en la mitad N, y en el arroyo del Cojo en el sector S.
- ▶ Hábitat 9320. Bosques de *Olea* y *Ceratonia*. Formaciones arborescentes termófila de acebuche (*Olea europaea var. sylvestris*), algarrobo (*Ceratonia siliqua*) o de acebuche canario (*Olea cerasiformis*), propias de regiones costeras cálidas y secas. En el ámbito se reconocen varios acebuchales bien conservados que se corresponden con buenas representaciones de este tipo de hábitat, destacando los que se desarrollan en el sector S, por lo general correspondiente a masas alargadas como setos, orlas y bosques isla.



Hábitats de interés comunitario



-  Hábitats de interés comunitario no prioritarios
-  Hábitats de interés comunitario prioritarios



5.2.3 Fauna

La composición faunística del ámbito de estudio se ve condicionada por varios factores:

- Proximidad al Estrecho de Gibraltar, que es uno de los factores con mayor influencia en la determinación de la composición de las comunidades faunísticas, al ser una zona de paso obligado para la avifauna en sus viajes intercontinentales
- Proximidad a la Bahía de Cádiz, un área de concentración de avifauna acuática.
- Elevada importancia como zona de asentamiento invernal para una numerosa comunidad de aves, muchas de ellas amenazadas.
- Elevada diversidad de ambientes faunísticos: zonas forestales, zonas húmedas, cultivos extensivos, cauces, etc.
- Presencia de especies amenazadas a nivel global (ej.: focha cornuda, malvasía cabeciblanca, cerceta pardilla).
- La fuerte antropización del medio, con un elevado número de construcciones diseminadas.

A continuación, se exponen los resultados del inventario de la fauna del ámbito de estudio: se ofrece el listado de las especies presentes, la caracterización de las comunidades faunísticas, la identificación de los taxones amenazados con representación en la zona y la identificación y descripción de la situación en el ámbito de las especies de mayor interés y de las áreas y puntos de mayor importancia faunística. Se incluye finalmente un apartado en el que analiza el riesgo de colisión de aves contra líneas eléctricas de transporte dentro del ámbito, al ser éste uno de los principales riesgos para la fauna asociados al proyecto.

5.2.3.1 Inventario de especies

El inventario de las especies de fauna del ámbito se centra en los vertebrados presentes (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), que son las clases animales potencialmente más sensibles a la actuación prevista. Se incluye igualmente información sobre la presencia de invertebrados amenazados. El inventario se ha realizado, fundamentalmente, a partir de las siguientes fuentes:

- Todos los grupos:
 - Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2015).
 - Cuadrículas UTM 5x5 km con información sobre presencia de especies amenazadas (REDIAM, 2017).



- Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (Franco y Rodríguez de los Santos, 2001).
- Anfibios y Reptiles:
 - Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos, Márquez y Lizana, 2002).
- Aves:
 - Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí y Del Moral, 2003).
 - Libro Rojo de las Aves de España (Madroño, A., González, c. y Atienza, J.C., 2004).
 - Atlas de las Aves en Invierno en España 2007-2010 (SEO/Birdlife, 2012).
- Mamíferos:
 - Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo y Gisbert, 2007).
- Invertebrados:
 - Atlas de los Invertebrados Amenazados de España: especies en peligro y vulnerables (Verdú y Galante, 2009 y 2011).
 - Los Artrópodos de la Directiva Hábitat en España (Galante y Verdú, 2000).
 - Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (Barea-Azcón, y col., 2008).

Para el estudio de la presencia y distribución de las distintas especies de la fauna en el ámbito resulta de especial relevancia la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (en adelante IEET), registro público y de carácter administrativo que constituye una valiosa herramienta de apoyo a la gestión y conservación del medio natural. La distribución de las especies contemplada en el IEET ha de interpretarse como cierta pero parcial, siendo probable que algunas especies citadas por este registro estén presentes además en otros territorios donde, hasta el momento, no han sido citadas y/o incorporadas al propio IEET.

Además, se ha recurrido a trabajos de reconocida credibilidad publicados o inéditos, así como a registros propios o facilitados por investigadores, técnicos de medio ambiente, estudiosos y conocedores de la fauna local. En este sentido destaca la información contenida en el proyecto “Aves y líneas eléctricas: cartografía de corredores de vuelo” de Red Eléctrica de España, que reúne y analiza la información más relevante, actualizada y precisa sobre la distribución de un



conjunto de especies de aves consideradas especialmente sensibles a los impactos de las líneas de transporte de electricidad. Para la Comunidad Autónoma de Andalucía los resultados del proyecto se encuentran disponibles desde 2011 y han sido utilizados en la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Varias de estas fuentes consideran la distribución de las especies en cuadrículas UTM de 10x10 km, correspondiendo al ámbito del presente estudio las siguientes:

Cuadrículas UTM coincidentes con el ámbito de estudio

Zona	Cuadrícula 100x100 km	Cuadrículas 10x10 km	
29S	QA	54	64
		53	63
		-	62
		-	61
30S	TF	32	-
		31	-

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Hay que señalar que por la localización del ámbito respecto a las cuadrículas UTM 10x10 de referencia, muchas de las especies citadas para las mismas pueden no encontrarse realmente representadas dentro de sus límites; en estos casos, el nivel de certeza sobre la presencia o ausencia de dichas especies dentro del ámbito de estudio se ha fijado a partir del análisis de sus requerimientos ecológicos y de hábitat.

Peces

Han sido inventariadas 8 especies de peces en el ámbito de estudio. Los cauces en este ámbito son escasos, además de presentar de manera general un escaso índice de naturalidad debido a las transformaciones sufridas.

De los especies inventariadas destaca el salinete, por su peor estado de conservación como así lo atestigua su inclusión en los catálogos estatal y andaluz de especies amenazadas en la categoría de En Peligro de Extinción. Por otro lado, se descarta la presencia en el ámbito de la lamprea al no acoger el ámbito ambientes estuarinos necesarios para su presencia.



Listado de especies de peces presentes en el ámbito

PE: En Peligro, VU: Vulnerable, LRnt: Riesgo menor, casi amenazada, II-V: Anexos de la Directiva Hábitats.

Especie	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Hábitats	Libro Rojo ²
Lamprea marina (<i>Petromyzon marinus</i>)	x	PE	PE	II	PE
Sábalo (<i>Alosa alosa</i>)	-	-	-	II, V	PE
Anguila-Angula (<i>Anguilla anguilla</i>)	-	-	-		LRnt
Barbo gitano (<i>Barbus sclateri</i>)	-	-	-	V	LRnt
Gobio (<i>Gobio lozanoi</i>)	-	-	-	-	-
Colmilleja (<i>Cobitis palúdica</i>)	-	-	-	-	VU
Salinete (<i>Aphanius baeticus</i>)	x	PE	PE	-	-
Pejerrey (<i>Atherina boyeri</i>)	-	-	-	-	-

¹: Listado de especies silvestres en régimen de Protección Especial. ²: Libro Rojo de Andalucía.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anfibios

Los humedales naturales del ámbito de estudio, aunque muy influenciados por la actividad humana, son capaces de acoger varias especies de anfibios. Las pequeñas balsas de riego, así como los estanques presentes, muestran cierto potencial de acogida de especies de anfibios aumentando la disponibilidad de hábitats para este grupo. Las características de estas zonas húmedas suponen que sean principalmente anfibios de carácter generalistas y con buena tolerancia a la presencia humana los que conforman el inventario.

Listado de especies de anfibios presentes en el ámbito

PE: En Peligro, VU: Vulnerable, LRnt: Riesgo menor, casi amenazada, II-V: Anexos de la Directiva Hábitats.

Especie	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Hábitats	Libro Rojo ²
Gallipato (<i>Pleurodeles waltl</i>)	x	-	-	-	-
Salamandra común (<i>Salamandra salamandra</i>)	-	-	-	-	VU
Tritón pigmeo (<i>Triturus pygmaeus</i>)	x	-	-	-	LRnt
Sapo partero ibérico (<i>Alytes cisternasii</i>)	x	-	-	IV	-
Sapillo pintojo ibérico (<i>Discoglossus galganoi</i>)	x	-	-	II, IV	-
Sapillo pintojo meridional (<i>Discoglossus jeanneae</i>)	x	-	-	II, IV	-
Sapo de espuelas (<i>Pelobates cultripes</i>)	x	-	-	IV	-
Sapillo moteado ibérico (<i>Pelodytes ibericus</i>)	x	-	-	-	DD
Ranita meridional (<i>Hyla meridionalis</i>)	x	-	-	IV	-
Sapo común (<i>Bufo bufo</i>)	-	-	-	-	-



Especie	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Hábitats	Libro Rojo ²
Sapo corredor (<i>Bufo calamita</i>)	x	-	-	IV	-
Rana común (<i>Pelophilax perezi</i>)	-	-	-	V	-

¹: Listado de especies silvestres en régimen de Protección Especial. ²: Libro Rojo de Andalucía.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Reptiles

La variedad de ecosistemas del ámbito permite determina una elevada riqueza en la presencia de especies de reptiles, ya que se incluyen tanto especies acuáticas como especies de ambientes más áridos, pasando por especies de requerimientos forestales.

Listado de especies de reptiles presentes en el ámbito

PE: En Peligro, **VU:** Vulnerable, **LRnt:** Riesgo menor, casi amenazada, **II-V:** Anexos de la Directiva Hábitats.

Especie	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Hábitats	Libro Rojo ²
Galápago leproso (<i>Mauremys leprosa</i>)	x	-	-	II, IV	-
Galápago europeo (<i>Emys orbicularis</i>)	x	-	-	II, IV	VU
Tortuga mora (<i>Testudo graeca</i>)	X	VU	PE	II, IV	EN
Culebrilla ciega (<i>Blanus cinereus</i>)	x	-	-	-	-
Eslizón ibérico (<i>Chalcides bedriagai</i>)	x	-	-	IV	-
Eslizón tridáctilo (<i>Chalcides striatus</i>)	x	-	-	-	-
Salamanquesa común (<i>Tarentola mauritanica</i>)	x	-	-	-	-
Salamanquesa rosada (<i>Hemidactylus turcicus</i>)	x	-	-	-	-
Lagartija colirroja (<i>Acanthodactylus erythrurus</i>)	x	-	-	-	-
Camaleón común (<i>Chamaeleo chamaeleon</i>)	x	-	-	IV	LRnt
Lagarto ocelado (<i>Timon lepidus</i>)	x	-	-	-	-
Lagartija andaluza (<i>Podarcis vaucheri</i>)	x	-	-	IV	-
Lagartija colilarga (<i>Psammmodromus algirus</i>)	x	-	-	-	-
Lagartija cenicienta (<i>Psammmodromus hispanicus</i>)	x	-	-	-	-
Culebra de herradura (<i>Hemorrhoids hippocrepis</i>)	x	-	-	IV	-
Culebra de escalera (<i>Rhinechis scalaris</i>)	x	-	-	-	-
Culebra lisa meridional (<i>Coronella girondica</i>)	x	-	-	-	-
Culebra bastarda (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	-	-	-	-	-
Culebra de cogulla (<i>Macroprotodon brevis</i>)	x	-	-	-	DD
Culebra viperina (<i>Natrix maura</i>)	x	-	-	-	-
Culebra de collar (<i>Natrix natrix</i>)	x	-	-	-	LRnt
Víbora hocicuda (<i>Vipera latastei</i>)	x	-	-	-	VU

¹: Listado de especies silvestres en régimen de Protección Especial. ²: Libro Rojo de Andalucía.

Fuente: Elaboración propia, 2017.



Aves

El inventario del ámbito y su entorno próximo comprende un total de 221 especies de aves de las que 136 se consideran reproductoras. El resto son especies invernantes, presentes en paso en paso o divagantes. Un total de 205 especies presentan algún grado de protección reconocido por la legislación vigente, destacando entre ellas, por ser especies amenazadas con reproducción en el ámbito, la cerceta pardilla, el porrón pardo, la malvasía cabeciblanca, la focha moruna (catalogadas En Peligro de Extinción), el aguilucho cenizo, el águila perdicera, el sisón común, el chorlitejo patinegro, la gaviota de Audouin y el alzacola (catalogadas como Vulnerables). Otras especies relevantes por su grado de amenaza que no nidifican pero que pueden registrarse en el ámbito de estudio son el milano real, el águila imperial y el fumarel común (En Peligro de Extinción), la garcilla cangrejera, la cigüeña negra, el alimoche, el águila pescadora, y el colirrojo real (Vulnerables).

Aves reproductoras

La variabilidad de ambientes en el ámbito es responsable de la riqueza de especies de aves reproductoras inventariadas. En la mayoría de los casos son aves de pequeño tamaño, predominando las de espacios forestales como la tórtola europea, el cuco común, el autillo, la abubilla, el chochín, el verderón, etc.

Son numerosas también las especies reproductoras asociadas a los medios acuáticos en relación directa con la proximidad del ámbito a la bahía de Cádiz y a los complejos endorreicos de Chiclana y Puerto Real, donde aparecen inventariados el zampullín común, la polla de agua, los chorlitejos chico y patinegro, la canastera común, los carriceros tordal y común, etc.

También los ambientes abiertos, sobre todo los cultivos en extensivo, aportan un gran número de especies pudiendo identificarse en estos ambientes cigüeña blanca, aguiluchos pálido y cenizo, cernícalos vulgar y primilla, alcaraván común, cogujada común, triguero, etc.

Aves en paso, invernantes o divagantes

La presencia en el ámbito de especies no reproductoras, durante sus desplazamientos migratorios o durante la invernada, se relaciona con la proximidad del ámbito a las principales rutas de paso de avifauna migratoria utilizadas por la cigüeña blanca, el milano negro, el halcón abejero, el águila culebrera y el águila calzada, entre otras. Dentro de este grupo de aves destacan por su grado de amenaza la cigüeña negra, el alimoche, el aguilucho cenizo, la gaviota de Audouin, el fumarel común y el colirrojo real.



Las aves no veleras sobrepasan en número a las veleras, pero su paso migratorio es menos llamativo y también menos detectable. Las más abundantes en el entorno son: avión común, vencejo pálido, vencejo común, golondrina común, abejaruco común, y pardillo común.

El ámbito coincide con un área importante para la invernada de aves, integrada por la bahía de Cádiz y los complejos endorreicos de Chiclana y Puerto Real, lo que determina que acoja un relevante número de aves acuáticas invernantes, como el colimbo grande, tarro blanco, ánades silbón y rabudo, pato colorado, etc.; limícolas como la avoceta, el chorlito dorado o el chorlito patinegro, el combatiente, el ostrero; el lechuza campestre, los aguiluchos pálido y lagunero, el gavilán, el ratonero común y el avefría son también frecuentes, como lo son la garcilla cangrejera, la cerceta pardilla, el milano real, el águila pescadora, la focha moruna y el sisón común que destacan por su mayor grado de amenaza.

Otras aves invernantes con una presencia más regular son el zampullín común, el ánade real, el cuervo y el cernícalo vulgar, especies residentes que aumentan su representación con ejemplares procedentes de otras áreas de cría, lo que las hace abundantes en los meses invernales. Entre los passeriformes invernantes destacan, por un mayor número de efectivos el estornino negro, el jilguero, el colirrojo tizón, el verdecillo, el mosquitero común, los zorzales común y la lavandera blanca.

Fuera de los dos grupos citados anteriormente, se encuentran las aves divagantes, especies que localizan sus puntos de cría alejados del ámbito de estudio, pero que utilizan este como zona de campeo. Entre las especies divagantes que pueden sobrevolar el ámbito destacan algunas aves veleras como el buitre leonado, las águilas imperial ibérica, real y perdicera. En ocasiones se trata de individuos jóvenes que extienden sus áreas de prospección en la búsqueda de nuevos recursos más allá de las zonas donde nacieron. Otras aves divagantes que se presentan muy frecuentemente en el área son la garcilla bueyera, el flamenco común, las gaviotas reidora y patiamarilla, las cuales utilizan los recursos prestados por las diferentes zonas húmedas presentes en el emplazamiento.



Listado de aves reproductoras, invernantes, en paso y divagantes en el ámbito y su entorno

Fenología: **R**: reproductora, **P**: en paso, **D**: divagante. **I**: Invernante; **X**: incluido en el LPE¹. **PE**: peligro de extinción, **VU**: Vulnerable, **I-II-III**: anexos Directiva Aves. **CR**: en peligro crítico, **EN**: en peligro, **VU**: vulnerable, **LRnt**: riesgo menor, casi amenazada, **DD**: datos insuficientes.

Especie	Fenología	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Aves	Libro Rojo ²
Colimbo grande (<i>Gavia immer</i>)	I	x	-	-	I	-
Zampullín común (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Somormujo lavanco (<i>Podiceps cristatus</i>)	R	x	-	-	-	-
Zampullín cuellinegro (<i>Podiceps nigricollis</i>)	R	x	-	-	-	LRnt
Paíño común (<i>Hydrobates pelagicus</i>)	P	x	-	-	I	EN
Cormorán grande (<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>)	I	-	-	-	-	-
Avetorillo común (<i>Ixobrychus minutus</i>)	R	x	-	-	I	VU
Martinete común (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	R	x	-	-	I	LRnt
Garcilla cangrejera (<i>Ardeola ralloides</i>)	I/D	x	VU	PE	I	CR
Garcilla bueyera (<i>Bubulcus ibis</i>)	R/D	x	-	-	-	-
Garceta común (<i>Egretta garzetta</i>)	R/I/D	x	-	-	I	-
Garceta grande (<i>Egretta alba</i>)	I	x	-	-	I	-
Garza real (<i>Ardea cinerea</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Garza imperial (<i>Ardea purpurea</i>)	R	x	-	-	I	VU
Cigüeña negra (<i>Ciconia nigra</i>)	P	x	VU	PE	I	EN
Cigüeña blanca (<i>Ciconia ciconia</i>)	R/P	x	-	-	I	-
Morito común (<i>Plegadis falcinellus</i>)	D	x	-	-	I	EN
Ibis eremita (<i>Geronticus eremita</i>)	D	-	-	EX	-	-
Espátula común (<i>Platalea leucorodia</i>)	R/D	x	-	-	I	VU
Flamenco común (<i>Phoenicopterus ruber</i>)	R/D	x	-	-	I	LRnt
Ánsar común (<i>Anser anser</i>)	I	-	-	-	II, III	-
Tarro blanco (<i>Tadorna tadorna</i>)	I	x	-	-	-	LRnt
Ánade friso (<i>Anas strepera</i>)	R	-	-	-	II	-
Cerceta común (<i>Anas crecca</i>)	I	-	-	-	II, III	-
Ánade silbón (<i>Anas penelope</i>)	I	-	-	-	II, III	-
Ánade real (<i>Anas platyrhynchos</i>)	R/I	-	-	-	II, III	-
Ánade rabudo (<i>Anas acuta</i>)	I	-	-	-	II, III	-
Cerceta carretona (<i>Anas querquedula</i>)	R/I	-	-	-	II	DD
Pato cuchara (<i>Anas clypeata</i>)	I	-	-	-	II, III	-
Cerceta pardilla (<i>Marmaronetta angustirostris</i>)	R/I	x	PE	PE	I	CR
Pato colorado (<i>Netta rufina</i>)	R/I	-	-	-	II	VU
Porrón común (<i>Aythya ferina</i>)	R/I	-	-	-	II, III	-
Porrón pardo (<i>Aythya nyroca</i>)	R	x	PE	PE	I	CR
Porrón moñudo (<i>Aythya fuligula</i>)	I	-	-	-	II, III	-
Serreta mediana (<i>Mergus serrator</i>)	I	-	-	-	-	LRnt



Especie	Fenología	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Aves	Libro Rojo ²
Negrón común (<i>Melanitta nigra</i>)	I	-	-	-	II	-
Malvasía cabeciblanca (<i>Oxyura leucocephala</i>)	R	x	PE	PE	I	EN
Halcón abejero (<i>Pernis apivorus</i>)	R/P	x	-	-	I	-
Elanio azul (<i>Elanus caeruleus</i>)	R/D	x	-	-	I	VU
Milano negro (<i>Milvus migrans</i>)	R/P	x	-	-	I	-
Milano real (<i>Milvus milvus</i>)	I	x	PE	PE	I	CR
Alimoche (<i>Neophron percnopterus</i>)	P	x	VU	PE	I	CR
Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	R/D	x	-	-	I	-
Águila culebrera (<i>Circaetus gallicus</i>)	R/P	x	-	-	I	-
Aguilucho lagunero (<i>Circus aeruginosus</i>)	R/I	x	-	-	I	EN
Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>)	R/I	x	-	-	I	-
Aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>)	R/P	x	VU	VU	I	VU
Azor (<i>Accipiter gentilis</i>)	R	x	-	-	-	-
Gavilán (<i>Accipiter nisus</i>)	I	x	-	-	I	-
Ratonero común (<i>Buteo buteo</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Águila imperial ibérica (<i>Aquila adalberti</i>)	D	x	PE	PE	I	CR
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	D	x	-	-	I	VU
Águila calzada (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	R/P	x	-	-	I	-
Águila perdicera (<i>Hieraaetus fasciatus</i>)	R/D	x	VU	VU	I	VU
Águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>)	I	x	VU	VU	I	RE/VU
Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	R/P	x	-	-	I	LRnt
Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Esmerejón (<i>Falco columbarius</i>)	I	x	-	-	I	DD
Alcotán (<i>Falco subbuteo</i>)	P	x	-	-	-	DD
Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	I	x	-	-	I	VU
Perdiz común (<i>Alectoris rufa</i>)	R	-	-	-	II, III	-
Codorniz común (<i>Coturnix coturnix</i>)	R/P	-	-	-	II	-
Faisán vulgar (<i>Phasianus colchicus</i>)	R	-	-	-	II, III	-
Rascón europeo (<i>Rallus aquaticus</i>)	R	-	-	-	-	-
Polluela chica (<i>Porzana pusilla</i>)	R	x	-	-	I	DD
Polla de agua (<i>Gallinula chloropus</i>)	R	-	-	-	II	-
Calamón común (<i>Porphyrio porphyrio</i>)	R	x	-	-	I	-
Focha común (<i>Fulica atra</i>)	R/I	-	-	-	II, III	-
Focha moruna (<i>Fulica cristata</i>)	R/I	x	PE	PE	I	CR
Grulla común (<i>Grus grus</i>)	I	x	-	-	I	RE/LRnt
Sisón común (<i>Tetrax tetrax</i>)	R/I	x	VU	VU	I	VU
Avutarda (<i>Otis tarda</i>)	D	x	-	PE	I	CR
Ostrero (<i>Haematopus ostralegus</i>)	I	x	-	-	-	-
Cigüeñuela común (<i>Himantopus himantopus</i>)	R/P	x	-	-	I	-
Avoceta común (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	R/I	x	-	-	I	LRnt



Especie	Fenología	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Aves	Libro Rojo ²
Alcaraván común (<i>Burhinus oedicephalus</i>)	R/I	x	-	-	I	VU
Canastera común (<i>Glareola pratincola</i>)	R/P	x	-	-	I	EN
Chorlitejo chico (<i>Charadrius dubius</i>)	R	x	-	-	-	DD
Chorlitejo grande (<i>Charadrius hiaticula</i>)	I	x	-	-	-	-
Chorlitejo patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>)	R/I	x	-	-	I	EN
Chorlito dorado común (<i>Pluvialis apricaria</i>)	I	x	-	-	I, III	-
Chorlito gris (<i>Pluvialis squatarola</i>)	I	x	-	-	-	-
Avefría europea (<i>Vanellus vanellus</i>)	R/I	-	-	-	II	LRnt
Correlimos gordo (<i>Calidris canutus</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Correlimos tridáctilo (<i>Calidris alba</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Correlimos menudo (<i>Calidris minuta</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Correlimos de Temminck (<i>Calidris temminckii</i>)	I	x	-	-	-	-
Correlimos zarapitín (<i>Calidris ferruginea</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Correlimos oscuro (<i>Calidris 125onelli125</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Correlimos común (<i>Calidris alpina</i>)	I	x	-	-	I	-
Agachadiza común (<i>Gallinago gallinago</i>)	I	-	-	-	II	-
Agachadiza chica (<i>Lymnocyptes minimus</i>)	I	-	-	-	II, III	-
Aguja colinegra (<i>Limosa limosa</i>)	I/P	x	-	-	-	DD
Aguja colipinta (<i>Limosa lapponica</i>)	I/P	x	-	-	I	-
Zarapito trinador (<i>Numenius phaeopus</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Zarapito real (<i>Numenius arquata</i>)	I/P	x	-	-	-	VU
Archibebe oscuro (<i>Tringa erythropus</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Archibebe común (<i>Tringa totanus</i>)	I/P	x	-	-	-	DD
Archibebe fino (<i>Tringa stagnatilis</i>)	P	x	-	-	-	-
Archibebe claro (<i>Tringa nebularia</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Andarríos grande (<i>Tringa ochropus</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Andarríos bastardo (<i>Tringa 125onelli125</i>)	I	x	-	-	I	-
Andarríos de Terek (<i>Xenus cinereus</i>)	I	-	-	-	-	-
Andarríos chico (<i>Actitis hypoleucos</i>)	I	x	-	-	-	-
Vuelvepiedras (<i>Arenaria interpres</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Combatiente (<i>Philomachus pugnax</i>)	I/P	x	-	-	I	-
Faloropo picogrueso (<i>Phalaropus fulicarius</i>)	P	x	-	-	-	-
Gaviota cabecinegra (<i>Larus melanocephalus</i>)	I	x	-	-	I	-
Gaviota enana (<i>Larus minutus</i>)	I	x	-	-	I	-
Gaviota reidora (<i>Larus ridibundus</i>)	I/D	-	-	-	II	-
Gaviota picofina (<i>Larus genei</i>)	I	x	-	-	I	LRnt
Gaviota de Audouin (<i>Larus audouinii</i>)	R/P	x	VU	VU	I	EN
Gaviota patiamarilla (<i>Larus michahellis</i>)	R/D	-	-	-	II	-
Gavión (<i>Larus marinus</i>)	I	x	-	-	-	-
Gaviota sombría (<i>Larus fuscus</i>)	R	-	-	-	-	-



Especie	Fenología	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Aves	Libro Rojo ²
Gaviota tridáctila (<i>Rissa tridactyla</i>)	I	x	-	-	-	-
Pagaza piconegra (<i>Gelochelidon nilotica</i>)	R/P	x	-	-	I	VU
Pagaza piquirroja (<i>Hydroprogne caspia</i>)	I	x	-	-	I	-
Charrán patinegro (<i>Thalasseus sandvicensis</i>)	I/P	x	-	-	I	-
Charrán común (<i>Sterna hirundo</i>)	I/P	x	-	-	I	-
Charrancito común (<i>Sterna albifrons</i>)	R	x	-	-	I	VU
Fumarel cariblanco (<i>Chlidonias hybrida</i>)	R/P	x	-	-	I	-
Fumarel común (<i>Chlidonias niger</i>)	P	x	PE	PE	I	CR
Paloma bravía (<i>Columba livia</i>)	R/D	-	-	-	II	
Paloma zurita (<i>Columba oenas</i>)	R	-	-	-	II	EN
Paloma torcaz (<i>Columba palumbus</i>)	R/I	-	-	-	II, III	-
Tórtola turca (<i>Streptopelia decaocto</i>)	R	-	-	-	-	-
Tórtola europea (<i>Streptopelia turtur</i>)	R/P	-	-	-	II	VU
Cuco común (<i>Cuculus canorus</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Lechuza común (<i>Tyto alba</i>)	R	x	-	-	-	-
Autillo (<i>Otus scops</i>)	R	x	-	-	-	DD
Búho real (<i>Bubo bubo</i>)	R/D	x	-	-	I	-
Mochuelo (<i>Athene noctua</i>)	R	x	-	-	-	-
Cárabo común (<i>Strix aluco</i>)	R	x	-	-	-	-
Búho chico (<i>Asio otus</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Lechuza campestre (<i>Asio flammeus</i>)	I	x	-	-	I	-
Chotacabras gris (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	R/P	x	-	-	I	VU
Chotacabras pardo (<i>Caprimulgus ruficollis</i>)	R/P	x	-	-	-	DD
Vencejo común (<i>Apus apus</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Vencejo pálido (<i>Apus pallidus</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Vencejo real (<i>Apus melba</i>)	P	x	-	-	-	-
Vencejo cafre (<i>Apus caffer</i>)	P	x	-	-	I	VU
Martín pescador (<i>Alcedo atthis</i>)	R	x	-	-	I	VU
Abejaruco común (<i>Merops apiaster</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Abubilla (<i>Upupa epops</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Pito real (<i>Picus viridis</i>)	R	x	-	-	-	-
Pico picapinos (<i>Dendrocopos major</i>)	R/D	x	-	-	-	-
Calandria (<i>Melanocorypha calandra</i>)	R	x	-	-	I	-
Terrera común (<i>Calandrella brachydactyla</i>)	R/P	x	-	-	I	-
Terrera marismeña (<i>Calandrella rufescens</i>)	R	x	-	-	-	LRnt
Cogujada común (<i>Galerida cristata</i>)	R	x	-	-	-	-
Cogujada montesina (<i>Galerida theklae</i>)	R	x	-	-	I	-
Totovía (<i>Lullula 126onelli</i>)	R	x	-	-	I	-
Alondra común (<i>Alauda arvensis</i>)	R/I	-	-	-	-	-
Avión zapador (<i>Riparia riparia</i>)	P	x	-	-	-	DD



Especie	Fenología	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Aves	Libro Rojo ²
Avión roquero (<i>Ptyonoprogne rupestris</i>)	P	x	-	-	-	-
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Golondrina dáurica (<i>Cecropis daurica</i>)	R/P	x	-	-	-	DD
Avión común (<i>Delichon urbicum</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Bisbita campestre (<i>Anthus campestris</i>)	R	x	-	-	I	DD
Bisbita común (<i>Anthus pratensis</i>)	I	x	-	-	-	-
Lavandera boyera (<i>Motacilla flava</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Lavandera blanca (<i>Motacilla alba</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Chochín (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Alzacola (<i>Cercotrichas galactotes</i>)	R	x	VU	VU	-	EN
Petirrojo común (<i>Erithacus rubecula</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Ruiseñor común (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Colirrojo tizón (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Colirrojo real (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	P	x	VU	VU	-	VU
Tarabilla norteña (<i>Saxicola rubetra</i>)	P	x	-	-	-	-
Tarabilla europea (<i>Saxicola rubicola</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Collalba gris (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	P	x	-	-	-	-
Collalba rubia (<i>Oenanthe 127onelli127a</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)	R	-	-	-	-	-
Zorzal común (<i>Turdus philomelos</i>)	R/I	-	-	-	II	-
Zorzal alirrojo (<i>Turdus iliacus</i>)	I	-	-	-	II	-
Zorzal charlo (<i>Turdus viscivorus</i>)	I	-	-	-	II	-
Ruiseñor bastardo (<i>Cettia cetti</i>)	R	x	-	-	-	-
Buitrón (<i>Cisticola juncidis</i>)	R	x	-	-	-	-
Carricero común (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Carricero tordal (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Zarcero pálido (<i>Hippolais pallida</i>)	R	x	-	-	-	DD
Zarcero común (<i>Hippolais polyglotta</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Curruca rabilarga (<i>Sylvia undata</i>)	R	x	-	-	I	-
Curruca carrasqueña (<i>Sylvia cantillans</i>)	P	x	-	-	-	-
Curruca cabecinegra (<i>Sylvia melanocephala</i>)	R	x	-	-	-	-
Curruca mirlona (<i>Sylvia hortensis</i>)	R	x	-	-	-	DD
Curruca zarcera (<i>Sylvia communis</i>)	R/P	x	-	-	-	LRnt
Curruca mosquitera (<i>Sylvia borin</i>)	P	x	-	-	-	-
Curruca capirotada (<i>Sylvia atricapilla</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Mosquitero papialbo (<i>Phylloscopus 127onelli</i>)	P	x	-	-	-	-
Mosquitero común/ibérico (<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Mosquitero musical (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	P	x	-	-	-	-
Papamoscas gris (<i>Muscicapa striata</i>)	R/P	x	-	-	-	-



Especie	Fenología	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Aves	Libro Rojo ²
Papamoscas cerrojillo (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Mito (<i>Aegithalos caudatus</i>)	R	x	-	-	-	-
Herrerillo común (<i>Parus caeruleus</i>)	R	x	-	-	-	-
Carbonero común (<i>Parus major</i>)	R	x	-	-	-	-
Agateador común (<i>Certhia brachydactyla</i>)	R	x	-	-	-	-
Pájaro moscón (<i>Remiz pendulinus</i>)	I	x	-	-	-	-
Oropéndola (<i>Oriolus oriolus</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Alcaudón real (<i>Lanius meridionalis</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Alcaudón común (<i>Lanius senator</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Urraca (<i>Pica pica</i>)	R	-	-	-	II	-
Grajilla (<i>Corvus monedula</i>)	R	-	-	-	II	-
Cuervo (<i>Corvus corax</i>)	R	-	-	-	-	DD
Estornino pinto (<i>Sturnus vulgaris</i>)	I	-	-	-	II	-
Estornino negro (<i>Sturnus unicolor</i>)	R/I	-	-	-	-	-
Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	R	-	-	-	-	-
Gorrión moruno (<i>Passer hispaniolensis</i>)	R	-	-	-	-	-
Gorrión molinero (<i>Passer montanus</i>)	R	-	-	-	-	-
Pinzón vulgar (<i>Fringilla coelebs</i>)	R/I	x	-	-	-	-
Verdecillo (<i>Serinus serinus</i>)	R/I	-	-	-	-	-
Verderón común (<i>Carduelis chloris</i>)	R/I	-	-	-	-	-
Jilguero (<i>Carduelis carduelis</i>)	R/I	-	-	-	-	-
Pardillo común (<i>Carduelis cannabina</i>)	R/I	-	-	-	-	-
Picogordo (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	R/D	x	-	-	-	-
Escribano soteño (<i>Emberiza cirius</i>)	R/P	x	-	-	-	-
Escribano montesino (<i>Emberiza cia</i>)	I/P	x	-	-	-	-
Escribano hortelano (<i>Emberiza hortulana</i>)	P	x	-	-	I	-
Triguero (<i>Miliaria calandra</i>)	R/I/P	-	-	-	-	-

¹: Listado de especies silvestres en régimen de Protección Especial. ²: Libro Rojo de Andalucía.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Mamíferos

En el ámbito de estudio se han inventariado 30 especies de mamíferos. El grupo más numeroso es el de los roedores, con 8 especies. El inventario también recoge 4 grandes mamíferos y 6 especies de murciélago, 5 de ellos incluidos en los Catálogos español y andaluz de especies amenazadas.

Si bien las fuentes bibliográficas consultadas incluyen al jabalí, ciervo, corzo y muflón, las características del ámbito de estudio permiten descartar la presencia de estas especies.



Listado de mamíferos presentes en el ámbito

PE: En Peligro, VU: Vulnerable, LRnt: Riesgo menor, casi amenazada, II-V: Anexos de la Directiva Hábitats.

Especie	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Hábitats	Libro Rojo ²
Erizo europeo (<i>Erinaceus europaeus</i>)	-	-	-	-	-
Musaraña gris (<i>Crocidura russula</i>)	-	-	-	-	-
Musgaño enano (<i>Suncus etruscus</i>)	-	-	-	-	LRnt
Murciélago grande de herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	x	VU	VU	II,IV	VU
Murciélago de herradura mediterráneo (<i>Rhinolophus euryale</i>)	x	VU	VU	II, IV	VU
Murciélago mediano de herradura (<i>Rhinolophus mehelyi</i>)	x	VU	VU	II, IV	EN
Murciélago ratonero grande (<i>Myotis myotis</i>)	x	VU	VU	II, IV	VU
Murciélago enano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	x	-	-	IV	DD
Murciélago de cueva (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	x	VU	VU	II, IV	VU
Zorro rojo (<i>Vulpes vulpes</i>)	-	-	-	-	-
Comadreja (<i>Mustela nivalis</i>)	-	-	-	-	-
Tejón (<i>Meles meles</i>)	-	-	-	-	-
Nutria (<i>Lutra lutra</i>)	x	-	-	II, IV	VU
Gineta (<i>Genetta genetta</i>)	-	-	-	-	-
Meloncillo (<i>Herpestes ichneumon</i>)	-	-	-	V	-
Gato montés (<i>Felis silvestris</i>)	x	-	-	IV	-
Jabalí (<i>Sus scrofa</i>)	-	-	-	-	-
Ciervo (<i>Cervus elaphus</i>)	-	-	-	-	LRnt
Gamo (<i>Dama dama</i>)	-	-	-	-	-
Corzo (<i>Capreolus capreolus</i>)	-	-	-	-	VU
Lirón careto (<i>Eliomys quercinus</i>)	-	-	-	-	-
Rata de agua (<i>Arvicola sapidus</i>)	-	-	-	-	VU
Topillo mediterráneo (<i>Microtus duodecimcostatus</i>)	-	-	-	-	-
Ratón de campo (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	-	-	-	-	-
Rata negra (<i>Rattus rattus</i>)	-	-	-	-	-
Rata parda (<i>Rattus norvegicus</i>)	-	-	-	-	-
Ratón casero (<i>Mus musculus</i>)	-	-	-	-	-
Ratón moruno (<i>Mus spretus</i>)	-	-	-	-	-
Liebre ibérica (<i>Lepus granatensis</i>)	-	-	-	-	-
Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	-	-	-	-	-

¹: Listado de especies silvestres en régimen de Protección Especial. ²: Libro Rojo de Andalucía.

Fuente: Elaboración propia, 2017.



Invertebrados amenazados

En el ámbito y su entorno próximo las fuentes consultadas identifican la presencia de 2 taxones incluidos en el Listado de especies silvestres en régimen de protección especial y de 1 incluido en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Además, de las 8 especies inventariadas, 7 se incluyen en el Libro Rojo en diferentes categorías de amenaza: una en peligro, cinco como vulnerables y una en riesgo menor.

Listado de invertebrados amenazados presentes en el ámbito y su entorno

EN: En Peligro, VU: Vulnerable, LRnt: En riesgo menor, casi amenazada, II-V: Anexos de la Directiva Hábitats.

Especie	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directiva Hábitats	Libro rojo ²
Araña lobo de Doñana (<i>Donacosa merlini</i>)	-	-	-	-	VU
Araña negra de los alcornoques (<i>Macrothele calpeiana</i>)	x	-	-	IV	VU
<i>Meloe foveolatus</i>	-	-	-	-	EN
Santateresa de Sierra Nevada (<i>Apteromantis aptera</i>)	x	-	-	-	VU
<i>Anochetus ghilianii</i>	-	-	-	-	VU
<i>Onychogomphus uncatius</i>	-	-	-	-	LRnt
<i>Orthetrum nitidinerve</i>	-	-	-	-	VU
<i>Unio gibbus</i>	-	-	VU	-	-

¹: Listado de especies silvestres en régimen de Protección Especial. ²: Libro Rojo de Andalucía.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.2.3.2 Comunidades faunísticas

El ámbito, por su configuración de usos y coberturas del suelo dominantes, alberga distintos ambientes con capacidad para acoger a comunidades faunísticas.

Comunidad faunística de los acebuchales

Esta comunidad está representada en el ámbito de estudio en varias zonas disjuntas diseminadas en el sector S: La Grajera, El Arroyo del Cojo, El Zumajo, Cerrado de los Postes y Loma de Talacaballo. Estas formaciones, son por lo general de pequeña extensión y algunas están incluso seriamente afectadas por la intervención humana (sobrepastoreo, transformación agrícola), pero su capacidad de acogida para la fauna es muy elevada y contribuyen de forma muy significativa a la diversidad faunística global del ámbito de estudio.



La fauna más características de estos espacios son las aves forestales, y entre ellas destacan las rapaces diurnas como el milano negro, el ratonero común, el águila calzada y, en los acebuchales más abiertos, el elanio azul; las rapaces nocturnas están representadas por el mochuelo, el cárabo común y el búho real; también son características otras especies de menor envergadura como el cuco, el críalo, la abubilla, el abejaruco común (en los acebuchales con amplios claros), la tórtola europea, las currucas capirotada y cabecinegra, el mosquitero común, el carbonero común, el herrerillo común, el alcaudón común, el rabilargo, el mito y el verdicillo. Entre los mamíferos destacan el conejo, el ratón de campo, la musaraña gris y el topillo mediterráneo, además de carnívoros como el tejón, la jineta, el meloncillo y el zorro. Las charcas y arroyos que atraviesan algunas de estas áreas acogen al tritón pigmeo, al sapillo pintojo meridional y entre los reptiles son abundantes las lagartijas colilarga y cenicienta, el lagarto ocelado, la culebra de escalera y la culebra lisa meridional.

Comunidad faunística de los pinares

Esta comunidad ocupa el biotopo forestal que se corresponde con los pinares de Miramundo, Miramundillo, cortijo Doña Juana, El Carvajal, Santo Domingo, Dehesilla de Mellado y Laguna Seca en el sector N del ámbito de estudio.

La composición faunística de las comunidades asociadas a estos pinares se encuentra bastante empobrecida debido a la presión antrópicas a la que se están sometidos.

En los pinares mejores conservados (Doña Juana y Laguna Seca) son especies características las aves rapaces forestales como el águila calzada, el milano negro, el águila culebrera y el gavilán; rapaces nocturnas como el cárabo, el autillo y el búho chico; y aves de menor envergadura (principalmente paseriformes) como el pito real, papamoscas gris, herrerillo capuchino, agateador común, etc. Entre los mamíferos destaca principalmente la gineta y el meloncillo y roedores como la rata negra, el lirón careto y el ratón de campo. Entre los reptiles son características la lagartija cenicienta, la lagartija colirroja, la culebrilla ciega y la culebra bastarda.

Por su parte, en relación a los pinares lineales del entorno de las vías pecuarias de Puerto Real que conforman el Parque de Las Cañadas, el alto grado de utilización de estas vías hace que las formaciones asociadas presenten comunidades faunísticas algo más empobrecidas. En estos lugares son características especies por lo general más comunes al resto de las masas forestales del ámbito: aves como la paloma torcaz, la tórtola turca, el cuco, el críalo, el búho chico, el carbonero común, el herrerillo común, el alcaudón común, el pinzón vulgar, etc.; mamíferos como la rata parda, el zorro y el erizo europeo y reptiles como la lagartija colirroja y la culebra de escalera.



Comunidad faunística de los lentiscales

En general, los lentiscales del ámbito de estudio se localizan diseminados en pequeñas manchas por todo el sector N del ámbito de estudio, con alguna parcela en el sector S. Por su mayor grado de extensión destaca la formación en el paraje de Doña Juana en el sector N. La comunidad faunística de estas formaciones se presenta algo más empobrecida debido a la menor capacidad de sustento de los lentiscales para la fauna, limitada a las especies más generalista y ubicuas mamíferos como el zorro, el meloncillo y el conejo; aves como el mirlo común, las currucas capirotada, cabecinegra y rabilarga, el alcaudón común; reptiles como la lagartija colirroja y las culebras de herradura y de escalera, el lagarto ocelado.

Comunidades de zonas húmedas

Dentro del ámbito, las zonas húmedas con capacidad de acogida para la fauna están representadas por biotopos de marisma, lagunas y cauces

Comunidad faunística de la marisma

El ambiente faunístico marismeño se localiza en el sector N, sobre su límite occidental, que incluye una pequeña porción de la marisma de la Bahía de Cádiz. No obstante, se trata de una zona con una elevada capacidad de acogida para la fauna, especialmente aves, que influye de una forma determinante en la composición de la comunidad faunística del sector N del ámbito.

Las zonas abiertas de la marisma de la Bahía de Cádiz acogen principalmente limícolas invernantes como el ostrero, el chorlitejo grande, los chorlitos gris y dorado, los correlimos gordo, tridáctilo y oscuro; también son frecuentadas por ardeidas como la garceta común y la garza real, así como por el águila pescadora, las gaviotas reidora, cabecinegra y patiamarilla, el charrán patinegro, el fumarel cariblanco y la pagaza piconegra. Entre las especies reproductoras destaca por su abundancia la avoceta, el charrancito común, la cigüeñuela, el chorlitejo patinegro. Entre los mamíferos la zona es frecuentada por nutrias y ratas de agua; entre los anfibios son característicos el sapillo pintojo ibérico, el gallipato y el sapillo moteado ibérico y entre los reptiles, el galápago europeo y las culebras viperina y de collar. De las especies de peces inventariadas solo la anguila sería un habitante de esta área.

Comunidad de las lagunas

Aunque no existen lagunas en el ámbito de estudio, la inmediata proximidad al sector N de las del Taraje y San Antonio, pertenecientes al Complejo endorreico de Puerto Real y las de Jeli y Montellano, que conforman el Complejo Endorreico de Chiclana, contribuyen al enriquecimiento faunístico de la zona estudiada. Estas lagunas son especialmente importantes para el grupo de



aves acuáticas que la utilizan como zona de invernada y reproducción, siendo el grupo de las anátidas el más característico, pudiendo hallarse en ellas: ánade real, pato cuchara, malvasía cabeciblanca y porrón común. Otras especies de avifauna presente en estas lagunas son las fochas común y cornuda, la cigüeñuela, la polla de agua, zampullín común. Los grupos de los anfibios y los reptiles también encuentran aquí lugares aptos para instalarse. En ellas pueden estar representadas tanto especies de anuros, como la rana común y la ranita meridional, como de urodelos: gallipato y tritón pigmeo. Asimismo, las cuatro especies de reptiles acuáticos están presentes en estas lagunas: galápagos leproso y europeo y culebras viperina y de collar.

Comunidad faunística de los cauces

El cauce de mayor entidad del ámbito es el río Salado de Conil, en el sector S, presenta una comunidad faunística compleja característica de estos biotopos, mientras que en el resto éstas se presentan empobrecidas en algunas especies (principalmente peces y aves) por su menor caudal y régimen hídrico más irregular.

Son peces característicos de estos cauces de mayor entidad el sábalo, el barbo gitano y el salinete. Entre las aves que hacen uso de los mismos figuran la garceta común, el ánade real, el martín pescador, la polla de agua y la cigüeña blanca, entre otras, estando además presentes en los de menor entidad pero que cuentan con vegetación de ribera, el chochín, el ruiseñor común, el mirlo común, los carriceros común y tordal, etc. Entre los mamíferos, los primeros cuentan con nutria y rata de agua, y los de mayor desarrollo de la vegetación de ribera son importantes corredores para los carnívoros, como meloncillo y el tejón. La mayoría de los anfibios del inventario están presentes en los cauces de la zona, destacando la rana común y la ranita meridional, el sapillo pintojo ibérico y el sapo de espuelas. Finalmente, los reptiles más característicos son el galápago leproso y las culebras viperina y de collar.

Comunidades de los cultivos

Básicamente podemos diferenciar una comunidad faunística en el ámbito de estudio asociadas a las áreas cultivadas: la asociada a los cultivos herbáceos extensivos

Los cultivos de herbáceas, principalmente cereal, girasol y remolacha presentan en el ámbito suficiente entidad como para soportar una comunidad faunística diferenciada comprendiendo los espacios agrícolas que se extienden por ambos sectores.

Las aves estepáricas son las más características de este ambiente; en el ámbito se presentan el aguilucho cenizo, el sisón, los cernícalos primilla y vulgar, el elanio azul, la codorniz, el triguero, la cogujada montesina, la calandria y la terrera común. Entre los mamíferos son



característicos el zorro, el ratón de campo y la liebre ibérica, y entre los reptiles la culebra de escalera.

5.2.3.3 Fauna amenazada

Un total de 26 especies presentes en el ámbito y su entorno amplio (incluyendo a las especies migratorias y divagantes) se encuentran incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Están catalogadas como En Peligro de Extinción 1 pez, 1 reptil y 11 aves y como Vulnerables 1 invertebrado, 7 aves y 5 mamíferos.

El inventario recoge en total 214 especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, la mayoría aves. Además, 135 especies se encuentran incluidas en los anexos de las directivas europeas de protección de la fauna vigentes (Directiva Aves y Directiva Hábitats).

Número de especies protegidas potencialmente presentes en el ámbito

Grupo	LPE ¹	Catálogo Español	Catálogo Andaluz	Directivas Europeas
Invertebrados	2	-	1	2
Peces	1	1	1	2
Anfibios	11	-	-	8
Reptiles	22	1	1	7
Aves	170	17	19	106
Mamíferos	8	5	5	10
Total	214	24	27	135

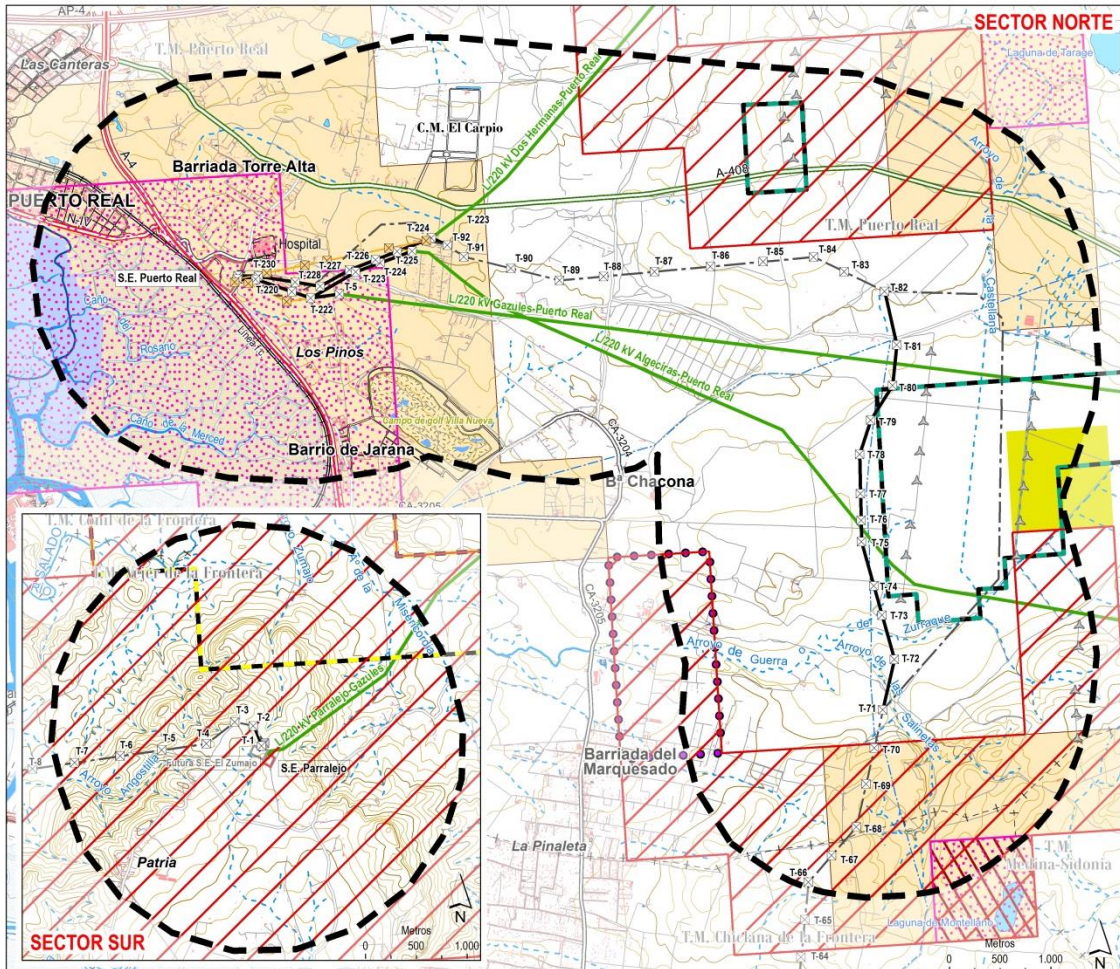
¹: Listado de especies silvestres en régimen de Protección Especial.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

A continuación, se describe la situación en el ámbito de aquellas especies catalogadas con mayor grado de amenaza en Andalucía (En Peligro de Extinción y Vulnerables).



Fauna



PRESENCIA DE FAUNA AMENAZADA

- Cigüeña negra (*Ciconia nigra*)
- Focha moruna (*Fulica cristata*)
- Águila pescadora (*Pandion haliaetus*)
- Malvasia cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*)
- Sisón común (*Tetrax tetrax*)
- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

OTRAS ÁREAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO

- Espatula (*Platalea leucorodia*)
- Canastera común (*Glareola pranticola*)
- Cernicalo primilla (*Falco naumanni*)
- Elanio azul (*Elanus caeruleus*)

Especies catalogadas

En Peligro de Extinción

- Salinete. *En Peligro* en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Se distribuye en la Cuenca Atlántica del SW español. Ocupa casi siempre aguas estancadas o de corriente lenta, pudiendo soportar amplios márgenes de temperaturas y salinidades, desde aguas prácticamente dulces hasta salinidades superiores al propio mar.



En el ámbito existen poblaciones en el río Salado de Conil y en el arroyo Angostilla, ambos en el sector S.

- ▶ Tortuga mora. Existen dos áreas de reproducción principales de la especie en Andalucía, una en Huelva y otra en Almería. Entre estas dos áreas existen núcleos de menor tamaño formados por ejemplares naturalizados como es el caso del existente en Los Barrios (Cádiz).

El hábitat característico de esta especie para la población de levante son zonas semiáridas con tomillares y espartales. En el caso de la población onubense habita zonas premarismeñas, alrededores de lagunas peridunares y bosques interdunares húmedos.

El ámbito de estudio no solapa con ninguno de los núcleos de reproducción naturales de la especie. Sin embargo, es posible la presencia de individuos naturalizados en el límite meridional del sector N y en la mitad occidental del sector S.

- ▶ Garcilla cangrejera. El 75% de la población española reproductora se encuentra en los humedales atlánticos en torno a las Marismas del Guadalquivir. La población andaluza en 2014 era de 57 parejas (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014. 2015). Es una invernante escasa aunque regular con un promedio de 17 ejemplares, en 2015 fueron contabilizados 23 ejemplares durante el periodo invernal (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de aves acuáticas en Andalucía 2015. 2016).

Especie asociada a complejos acuáticos de agua dulce con un importante desarrollo de la vegetación palustre.

No se reproduce en el ámbito de estudio quedando los humedales donde cría muy alejados del mismo. La especie puede estar presente en el sector N de la zona estudiada durante los dos periodos de paso migratorio.

- ▶ Cigüeña negra. La mayor parte de la población reproductora de cigüeña negra andaluza se reproduce en el bosque mediterráneo denso de las estribaciones de Sierra Morena, en Córdoba, Huelva, Jaén y Sierra Norte de Sevilla, estimándose en 79 parejas el número de reproductores en el año 2012 (Seguimiento de Aves Terrestres de Andalucía, Reproducción 2012. 2013).

Para la cría esta especie evita la presencia humana, prefiriendo a las áreas forestales, cantiles fluviales y roquedos de sierra más o menos próximas a aguas someras ricas en



pequeños invertebrados acuáticos, en Andalucía está íntimamente ligada a amplias zonas de dehesas de alcornoques. Durante el periodo invernal los arrozales del bajo Guadalquivir se convierten en importantes enclaves de acogida para la especie (Madroño et al., 2004), en 2016 fueron contabilizados 260 ejemplares en las áreas de invernada andaluzas (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de aves acuáticas en Andalucía 2015).

No existe presencia de parejas reproductoras de esta especie en el ámbito. Sin embargo, es muy probable la presencia de individuos migradores sobrevolando ambos sectores y utilizando los recursos que ofrece las marismas del sector N.

- ▶ Cerceta pardilla. Anátida con una población muy reducida en Andalucía con tan solo 24 parejas en toda la comunidad autónoma y concentrada en cuatro humedales (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014. 2015). Aunque la población invernante muestra grandes fluctuaciones interanuales, en 2015 solamente fueron registrados 10 ejemplares, todos en el Espacio Natural de Doñana (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de aves acuáticas en Andalucía 2015. 2016).

Es una especie que habita aguas poco profundas con abundante vegetación aérea y sumergida, salobres y que pueden ser permanentes o temporales.

El complejo endorreico de Chiclana es un “sitio de importancia clave para la cerceta pardilla” (Aranda, J.C., 1995); aunque no se reproduce en estas lagunas, es una importante zona de invernada para la especie.

- ▶ Porrón pardo. La población reproductora andaluza en 2014 era de 10 parejas, en un total de ocho humedales de las provincias de Cádiz, Córdoba y Huelva (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014. 2015). Los efectivos invernantes son también escasos con 69 ejemplares censado en 2015 (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de aves acuáticas en Andalucía 2015. 2016), principalmente en las provincias de Cádiz y Sevilla.

Utiliza humedales ricos en vegetación emergente, flotante y/o sumergida, especialmente los de agua dulce con presencia de macrófitos sumergidos.

No es reproductor dentro del ámbito de estudio aunque se ha registrado la presencia de esta especie en el complejo endorreico de Chiclana.



- ▶ Malvasía cabeciblanca. La especie contaba en Andalucía en 2104 con 45 parejas reproductora (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014. 2015). La población invernante en 2015 fue de 1.139 ejemplares (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de aves acuáticas en Andalucía 2015. 2016).

Es una especie de aguas limpias y algo salobres, naturales o artificiales, que durante la época de cría precisa de cierta cobertura vegetal en las orillas.

El complejo endorreico de Chiclana una zona importante de cría e invernada para la especie.

- ▶ Milano real. Se estima una población a nivel andaluz de 47 parejas en 2015 (Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas, 2016). Se considera que el único núcleo de cría importante es Doñana y su entorno, aunque éste ha sufrido en los últimos años una fuerte regresión (SEO/Birdlife, 2015). Los datos sobre la población invernante andaluza, arrojan valores de entre 1.493 y 1.589.

La especie nidifica en áreas forestales no espesas, ecotonos de bosques o sotos con árboles dispersos, prefiriendo durante el invierno los terrenos abiertos con alguna arboleda donde formar dormideros.

Dentro del ámbito no existen parejas reproductoras. Sin embargo, al tratarse de un ave invernante es muy probable su presencia durante este periodo en ambos sectores, si bien no se conocen dormideros invernales en el ámbito de la actuación proyectada.

- ▶ Alimoche. La población andaluza se estima en 23 parejas reproductoras (Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas, 2016), repartidas entre Cádiz, Jaén, Málaga, Córdoba y Sevilla.

Especie asociada a montañas y sierras calizas, escoge los cortados y cantiles para instalar sus nidos, siempre cerca de grandes espacios abiertos donde poder localizar alimento.

Los puntos de cría de la especie se localizan muy alejados del ámbito, a más de 30 km. Sin embargo, se espera su presencia dentro de los límites de los dos sectores del ámbito durante los periodos de paso migratorio.



- ▶ Águila imperial ibérica. Andalucía cuenta con una población de 111 parejas en 2016. Sierra Morena es su principal enclave con 96 parejas, seguida de Doñana con 9, Cádiz con 4 y la Cordillera Bética con una (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2016).

Esta especie es capaz de seleccionar una amplia variedad de hábitats, evitando las áreas con alto grado de humanización (Ferrer, F., 1993). Ocupa desde pinares subalpinos de los sistemas montañosos hasta en formaciones dunares y marismas cercanas al mar, alcanzando las mayores densidades en aquellos territorios de suave topografía, con importante cobertura arbórea y abundante población de conejos.

Dentro del ámbito, la especie no presenta puntos de nidificación, pero puede ser sobrevolada por individuos jóvenes durante su fase dispersiva ya que el ámbito solapa con un área de dispersión juvenil de la especie (González y Margalida, 2008). Además, ambos sectores solapan con el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Imperial.

- ▶ Focha moruna. Especie con una escasa población reproductora, habiéndose censado en 2014 en Andalucía tan solo 13 parejas, concentradas en cuatro humedales de las provincias de Córdoba, Granada y Sevilla (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014. 2015). Igualmente son escasos los ejemplares invernantes en la comunidad autónoma con un total de 23 individuos en seis humedales (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de aves acuáticas en Andalucía 2015. 2016).

Especie de aguas abiertas y de cierta profundidad, con abundante vegetación de ribera y subacuática.

No es reproductora en el ámbito de estudio, pero no se descarta su presencia en el mismo por el solapamiento del sector N con las marismas de la Bahía de Cádiz y la cercanía de este al Complejo Endorreico de Chiclana, lugar de invernada de la especie.

- ▶ Avutarda. Los núcleos reproductores de esta especie en Andalucía se ubican en las provincias de Córdoba, Huelva, Jaén y Sevilla con una población de 474 aves en 2015 (Seguimiento de Aves Terrestres de Andalucía, Reproducción 2015. 2016). La población invernante fue de 386 ejemplares en 2015, aunque es un valor muy fluctuante dependiente de los efectivos que venga de tierras extremeñas a los núcleos del norte de Córdoba, que son los que determinan la importancia de la población invernante (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre de Andalucía. Seguimiento de Aves Terrestres Amenazadas de Andalucía. Invernada de 2015/2016. 2016).



Es una especie íntimamente asociada a extensas llanuras herbáceas.

Se descarta su reproducción en el ámbito de estudio y se considera muy improbable la presencia de ejemplares divagantes en el mismo.

- ▶ Fumarel común. Desde el año 2011 no se detectan parejas reproductoras de la especie en Andalucía, entonces lo efectivos fueron de 16 parejas, todas en el Espacio Natural de Doñana (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014. 2015).

Especie de humedales de agua dulce, limpios y poco profundos con profusión de vegetación flotante.

No se reproduce en el ámbito de estudio quedando sus zonas de cría muy alejadas del mismo. Es probable su presencia sobre el sector N del área estudiada durante ambos pasos migratorios.

Vulnerables

- ▶ *Unio gibbus*. Su área de distribución se limita a la cuenca del río Bárbate.

Bivalvo de agua dulce que habita fondos de grava y limos finos al amparo de grandes piedras y bosques en galería.

No se reproduce en el ámbito de estudio.

- ▶ Aguilucho cenizo. Esta especie es relativamente abundante en Andalucía, estimándose la población andaluza entre 676 y 749 parejas (2016), de las cuales 104 corresponden a la provincia de Cádiz (Programa de Seguimiento y Protección del aguilucho cenizo en Andalucía. Informe regional 2016).

La estepa cerealista es el hábitat característico de esta especie, tanto como lugar de cría como zona de caza.

Según la información disponible en REDIAM y los resultados de los programas de seguimiento de la especie, ésta presenta dos áreas de reproducción coincidentes con el ámbito de estudio, una en el sector N, en los parajes de cortijo Guerra y El Carvajal, donde en 2016 se contabilizaron 23 parejas reproductoras durante el programa de seguimiento anual (si bien la información al respecto de la REDIAM es más imprecisa y abarca un área de mayor extensión) y otra en el sector S, en Los Parralejos, con 10 parejas reproductoras, pero que apenas solapa con dicho sector (los puntos de cría conocidos se localizan a más



1 km de los límites del mismo. De un antiguo punto de cría localizado unos 600 m al SW de la SE Parralejo y documentado en el EIA de dicho proyecto actualmente no se tiene constancia.

- ▶ **Águila perdicera.** En 2012 la población reproductora andaluza fue de 330 parejas seguras encontrándose en Almería y Málaga las mayores poblaciones (Seguimiento de Aves Terrestres de Andalucía, Reproducción 2012. 2013).

Los hábitats ocupados por esta especie suelen ser zonas montañosas y sierras, donde ubica sus nidos en cortados y acantilados, utilizando los espacios abiertos como lugares de caza.

Aunque no es reproductora en el ámbito, el área puede ser frecuentada por ejemplares juveniles de esta especie durante su periodo de dispersión.

- ▶ **Águila pescadora.** La población andaluza tanto reproductora como invernante se circunscribe a las provincias de Cádiz, Huelva y Sevilla. En 2014 fueron 13 las parejas instaladas en la comunidad, y solo en cinco humedales de Cádiz y Huelva, mientras que en invierno fueron 100 ejemplares los censados (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014 e Invernada 2015).

Es una rapaz muy vinculada al medio acuático, preferentemente marino, bahía, marismas, etc., aunque aprovecha los recursos aportados por embalses de interior.

Se descarta su reproducción en el ámbito de estudio, aunque pueden registrarse en el mismo ejemplares invernantes divagantes, especialmente en el sector N y asociados las marismas de la Bahía de Cádiz.

- ▶ **Sisón común.** Tanto la población reproductora como sus áreas de distribución están experimentando un ligero incremento. Se ha estimado en 6.011 los machos reproductores en 2010 en Andalucía, de los que 98 se localizan en la provincia de Almería y 668 en la de Granada (Seguimiento de Aves Terrestres de Andalucía, Reproducción 2010. 2011).

Se encuentra en espacios abiertos, con cobertura de herbáceas. Se adapta bien a los medios cultivados, aunque selecciona aquellos con una mayor diversidad del mosaico paisajístico. Tiende a evitar las tierras de regadío, aunque durante el invierno es menos exigente con el régimen de cultivo.



La especie está citada como reproductora en 6 cuadrículas que solapan con el ámbito de estudio en su sector S, en el paraje de los Parralejos (REDIAM, 2017)

- ▶ Gaviota de Audouin. La población reproductora andaluza se localiza en la isla de Alborán con 832 parejas en 2012 (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2012. 2013).

Especie asociada principalmente a humedales marinos. Se observa a lo largo de las playas y especialmente en los bajos arenosos. En el interior de la costa aparecen en los muros de salinas industriales y tradicionales, o en cultivos piscícolas.

No nidifica en el ámbito, pero tiene presencia en el mismo fuera del periodo de cría.

- ▶ Alzacola. La población española de la especie se estima por debajo de los 537.000 individuos, correspondiendo al S peninsular entre 57.000 y 85.400 individuos (Seoane, J. 2005).

Habita lugares secos y abiertos, y los creados por el hombre como viñedos, olivares o chumberas. Evita las zonas montañosas y las llanuras sin vegetación arbustiva.

La presencia de esta ave se considera posible en la mitad oriental del sector N del ámbito de estudio, más concretamente en los parajes de Laguna Seca y El Marquesado.

- ▶ Colirrojo real. Andalucía acoge el 45% de la población reproductora de esta especie, unos 84.000 individuos (Carrascal y Palomino, 2008).

Ave de forestas maduras y clareadas.

No se considera reproductor en el ámbito de estudio, pero puede registrarse ejemplares de colirrojo real durante los pasos migratorios.

- ▶ Murciélago grande de herradura. En 2010 y 2011 fue censada el 70% de la población andaluza con un total de 11.351 individuos (Informe Regional de Murciélagos Cavernícolas 2011 en Andalucía).

No existen refugios de la especie dentro del ámbito de estudio.

- ▶ Murciélago de herradura mediterráneo. En Andalucía se estima una población de 10.278 individuos para el periodo 2010-2011 (Informe Regional de Murciélagos Cavernícolas 2011 en Andalucía).



No se han identificado refugios en el interior del ámbito.

- ▶ Murciélago mediano de herradura. La población andaluza censada en 2010 y 2011 fue de 1.216 individuos (Informe Regional de Murciélagos Cavernícolas 2011 en Andalucía).

El ámbito de estudio no solapa con ninguno de los refugios conocidos para esta especie

- ▶ Murciélago ratonero grande. En 2010 y 2011 fue censada el 70% de la población andaluza arrojando un valor de 56.805 individuos (Informe Regional de Murciélagos Cavernícolas 2011 en Andalucía).

La distribución de refugios de esta especie no solapa con el ámbito de estudio.

- ▶ Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*). Un total de 85.106 individuos fue el resultado del censo del 70% de la población de esta especie en Andalucía (Informe Regional de Murciélagos Cavernícolas 2011 en Andalucía).

No se conocen refugios dentro del ámbito.

Otras especies de interés

- ▶ Araña lobo de Doñana. Su distribución está limitada a áreas cercanas a las costas onubenses y gaditanas.

Es una araña asociada a suelos arenosos desprovistos de vegetación y piedras en claros de pinares.

Está presente en lo pinares de Miramundo en el sector N del ámbito de estudio.

- ▶ Araña negra de los Alcornocales. Se distribuye por el S de la Península Ibérica, en las provincias de Badajoz, Murcia y a excepción de Almería en el resto de provincias andaluzas.

No presenta una elevada especificidad respecto al hábitat, aunque muestra preferencias por las formaciones forestales maduras de alcornoque, se la puede encontrar en bosques mixtos, mosaicos de cultivos y zonas de matorral.

Es probable la presencia de la especie en las zonas forestales del ámbito, así como en los cultivos adenaños a estas.



- ▶ *Meloe foveolatus*. El área de distribución de este coleóptero se limita a la provincia de Cádiz, concretamente al término municipal de Chiclana de la Frontera (Barea-Azcón *et al.*, 2008).

Asociados a hábitats esteparios semidesérticos y a formaciones de matorral mediterráneo y sustratos arenosos.

No se considera presente dentro del ámbito de estudio.

- ▶ Santateresa de Sierranevada. Este mántido es un endemismo ibérico presente en Castilla la Mancha, Madrid, Andalucía y S de Portugal (Barea-Azcón *et al.*, 2008).

Presencia potencial en el ámbito en parajes de mosaicos integrados por cultivos, pastizales y matorrales.

- ▶ *Anochetus ghilianii*. El Inventario Español de especies Terrestres, indican que el área de distribución de esta hormiga coincide con el ámbito de estudio. Sin embargo, otras fuentes como son los Libros Rojos de España y Andalucía, señalan su distribución entre Gibraltar y Barbate en el primer caso, y entre Punta Carnero y Tarifa en el segundo.

Habita matorrales y bosques con clara influencia atlántica.

No está presente en el ámbito de estudio,

- ▶ *Orthetrum nitidineve*. Odonato presente en las provincias de Córdoba, Huelva, Cádiz y Málaga (Barea-Azcón *et al.*, 2008).

Habita masas de agua estancadas y arroyos estacionales.

Se descarta su presencia en el ámbito de estudio.

- ▶ Sábalo. Presente en la mayoría de los tramos bajos de los ríos de la Andalucía Atlántica.

El río Salado de Conil y el arroyo del Zurraque son cauces con presencia de la especie.

- ▶ Colmilleja. Se distribuye por las cuencas de los ríos Ebro, Tajo, Guadiana, Odiel, Guadalquivir, Guadiamar, Guadalete, Júcar, Turia y Mijares (Franco y Rodríguez, 2001).

Habita tramos medios de los ríos, en zonas de deposición de arena fina y limo, con abundante vegetación sumergida.

La especie puede estar presente en el río Salado de Conil y el arroyo del Zurraque



- ▶ Camaleón común. Es una especie distribuida por la Península Ibérica, N de África, Próximo Oriente, Turquía y algunas islas del Mediterráneo occidental, encontrándose en Andalucía en dos zonas bien delimitadas en las franjas costeras desde Ayamonte a Bárbate y desde la Línea de la Concepción hasta Almuñécar, además de pequeñas introducciones en otros enclaves.

Habita zonas costeras con abundancia de retama y pino piñonero, aunque las poblaciones más orientales habitan huertas y cultivos arbóreos.

Su área de distribución comprende la mayor parte del sector N del ámbito de estudio, con mayor probabilidad de presenta en áreas de pinares, matorrales, setos, huertas, etc.

- ▶ Paiño común (*Hydrobates pelagicus*). La población española es poco conocida. En Andalucía la única colonia se ubica en la Isla de Terreros (Almería), donde se contabilizaron 30 parejas en 2000 (Franco y Rodríguez, 2001).

No es reproductora en el ámbito, pero si tiene presencia durante los periodos de paso migratorio.

- ▶ Garza imperial. Se estima una población andaluza de 3.733 parejas (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Reproducción 2011. 2012). La principal población reproductora en Andalucía es la de Doñana con una estima de 3.569 parejas, siendo la población invernante muy escasa con tan solo dos ejemplares (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Invernada 2011. 2012).

Cría principalmente en aguas someras entre carrizos y eneas. Para alimentarse frecuenta tanto aguas salobres como dulces, con abundante vegetación palustre o flotante.

No se reproduce en el ámbito de estudio pero puede sobrevolarlo durante sus vuelos migratorios.

- ▶ Morito. Se estima en 2011 una población en Andalucía de 7.240 parejas, ubicadas en el Espacio Natural de Doñana y en la Marisma de Trebujena (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Reproducción 2011. 2012). La población invernante la componen 13.363 ejemplares (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Invernada 2011. 2011). La expansión de esta especie en el Mediterráneo y en Europa es debida principalmente a la restauración de un humedal a régimen semi-artificial dentro del Espacio Natural de Doñana. El reclutamiento de ejemplares foráneos ha sido el mayor responsable del fuerte crecimiento de la especie (Santoro, 2014).



Cría principalmente en vegetación riparia (tarajales, eneales, etc.).

No se reproduce en el ámbito de estudio pero pueden registrarse ejemplares en el sector N utilizando los recursos que las marismas de la Bahía de Cádiz les ofrece.

- ▶ Espátula común. La población andaluza contaba en 2012 con 2.799 parejas, siendo su mayor enclave el Espacio Natural de Doñana (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, reproducción 2011, 2012). La población invernante se estima en 2.545 ejemplares la mayoría en el Espacio Natural de Doñana, la Bahía de Cádiz y las Marismas del Odiel (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Invernada 2011-2012. 2012)

Cría en humedales costeros de aguas poco profundas, que posean fondos de arena fina o fango y con cambios mareales apreciables

No es reproductora en el ámbito de estudio, pero pueden registrarse ejemplares sobrevolando el sector N y haciendo uso de la marisma de la Bahía de Cádiz como lugar de alimentación.

- ▶ Pato colorado. En Andalucía los principales efectivos se encuentran en el Espacio Natural de Doñana. Sus poblaciones son muy dependientes del nivel hídrico, fluctuando su población en función de este. En 2012 el número de parejas fue de 216 (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, reproducción 2011. 2012). En invierno su distribución es más amplia debido a la llegada de individuos de otras latitudes, habiéndose estimado su población en 8.348 ejemplares (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Invernada 2011. 2011).

Su hábitat óptimo de cría se basa en grandes láminas de agua dulce o salobre con importante representación de vegetación palustre en la orilla.

No se registra como reproductora en el ámbito, pero puede sobrevolar el sector N en sus desplazamientos entre zonas de alimentación, así como registrase en el área marismeña del mismo.

- ▶ Elanio azul. Se estima en 177 las parejas de la población andaluza (Seguimiento de Aves Terrestres de Andalucía, Reproducción 2011. 2012).

Especie de terrenos abiertos y árboles dispersos, principalmente encinares adeshados.

La especie está citada como reproductora en ambos sectores (REDIAM, 2017). En el sector S todo él estaría englobado en un área de cría. En el sector N sus zonas de presencia se localizarían sobre El Carvajal y el Pinar de Santo Domingo al N, además de



en los parajes de El Zurraque, Dehesa del Marquesado, Montellano y Cerro del Tesoro al S.

- ▶ Aguilucho lagunero. En 2011, la población reproductora en Andalucía se estimaba en 98 parejas (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Reproducción 2011. 2012), para el mismo año, los individuos invernantes alcanzaron los 1.158 ejemplares (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Invernada 2011. 2012).

Instala su nido siempre en hábitats relacionados con masas de aguas; predominan los ubicados sobre vegetación palustre y carrizales a poca altura sobre el agua. En invierno son capaces de formar grandes dormideros, localizándose en el Brazo del Este y en el Brazo de la Torre los dos más importantes en el entorno.

Se descarta su presencia como nidificante en el interior del ámbito, pero es posible la presencia de individuos en paso, así como de ejemplares provenientes de otras zonas de cría cercanas.

- ▶ Cernícalo primilla. La población en Andalucía es de más de 5.000 parejas repartidas en 708 colonias (Seguimiento de Aves terrestres de Andalucía, Reproducción 2012. 2013).

Esta ave selecciona para su nidificación áreas con poblaciones que posean edificios antiguos y agujeros apropiados, pudiéndose establecer en cortados rocosos. Como zonas de campeo escoge terrenos abiertos, más comúnmente cultivos cerealistas, aunque también utiliza olivares, barbechos y pastizales ganaderos.

Una colonia se encuentra establecida en el ámbito, en el entorno de Cortijo El Zurraque en el sector N del ámbito de estudio.

- ▶ Alcaraván. Andalucía cuenta con una población de 44 parejas (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014. 2015)

Ave propia de terrenos llanos o ligeramente ondulados, poco o nada arbolados, en ocasiones áridos o semiáridos. En estos ambientes puede ocupar distintos tipos de hábitats, tanto con vegetación natural, pastizales, estepas, como ambientes agrícolas, preferentemente en secano, aunque también se les puede localizar en regadío y frecuentemente en olivares.

Es muy probable la presencia de ejemplares reproductores en ambos sectores.



- ▶ Canastera común. La población en España es pequeña y está mal cuantificada, pero se encuentra entre 3.000 y 5.000 parejas, concentrando la mayoría de efectivos, 90%, la depresión del Guadalquivir y Extremadura. La población andaluza se estima en 2.898 parejas nidifica principalmente en las Marismas del Guadalquivir, siendo lugares menores de cría las Marisma del Odiel, de Trebujena y Barbate (Seguimiento de Aves Acuáticas de Andalucía, Reproducción 2011. 2012).

Las proximidades de marismas, playas de fango desecadas y áreas abiertas muy llanas, son las principales zonas de nidificación de la canastera.

La especie está presente en el sector N del ámbito de estudio en el área de Cortijo Guerra, donde las fuentes consultadas (REDIAM, 2017) identifican una cuadrícula con presencia de esta especie.

- ▶ Chorlitejo patinegro. Se estima una población a nivel andaluz de 638 (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2014. 2015). La población invernante engloba a 3.427 ejemplares (Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de aves acuáticas en Andalucía 2015. 2016) siendo la Bahía de Cádiz el área de invernada más relevante de la Península Ibérica.

Especie de playas arenosas y lagunas saladas de interior, con escasa vegetación.

Las marismas del sector N del ámbito pueden acoger parejas reproductoras de la especie, así como parte de la población invernante.

5.2.3.1 Áreas de interés faunístico

El ámbito comprende diversas áreas consideradas de alto interés faunístico, algunas de ellas declaradas como ZEPA o ZEC y otras consideradas relevantes para la conservación de algunas especies o grupos de especies.

Zonas de Especial Importancia para las Aves (ZEPA) y Zonas de Especial Conservación (ZEC)

- ▶ Bahía de Cádiz. Esta ZEPA y ZEC coincide con el Parque Natural Bahía de Cádiz, y afecta al vértice W del sector N del ámbito. Los factores que determinan su relevancia para la avifauna son su naturaleza de estuario marino, ubicado entre Doñana y el Estrecho de Gibraltar, y su posición en el contacto entre medios marinos y terrestres, lo que ha propiciado, además, su declaración como sitio RAMSAR e identificada como Área



Importante para las Aves (IBA), por tratarse de un importante área de reproducción de charrancito común, cigüeñuela, avoceta, chorlitejo patinegro, espátula etc. También se producen importantes concentraciones postnupciales de flamenco, y en invierno de espátula, garceta común, garza real, aguja colinegra, aguja colipinta, zarapito real, etc. Este espacio protegido también forma parte del ámbito de aplicación del plan de recuperación y conservación de aves de humedales.

- ▶ Complejo Endorreico de Puerto Real. Son tres las lagunas que comprenden a este espacio declarado ZEC y ZEPA: laguna del taraje, del Comisario y de San Antonio. También forma de la RENPA con la figura de Reserva Natural. Su importancia radica en ser una zona de reproducción e invernada de aves acuáticas. Ninguna de las tres lagunas que componen este espacio coinciden con el ámbito de estudio, solo existe un solapamiento marginal del sector N con los límites administrativos de este espacio protegido.
- ▶ Complejo Endorreico de Chiclana. ZEC y ZEPA integrada por dos lagunas, la de Montellano y la de Jeli, y protegido por la RENPA como Reserva Natural, además de formar parte de la IBA Bahía de Cádiz. Son las lagunas más meridionales de la provincia, características de la campiña gaditana, que gracias a su relativo aislamiento presentan un buen estado de conservación, lo que ha permitido la reproducción de malvasía y porrón pardo, además de la presencia de individuos invernales de águila pescadora, focha moruna y cerceta pardilla; se suma la presencia de la nutria. Las masas de agua que componen esta reserva no se encuentran dentro del ámbito de estudio, sin embargo, parte del área protegida solapa marginalmente con el sur del sector N.
- ▶ Río Salado de Conil. ZEC cuya importancia para la fauna radica en que acoge poblaciones de nutria, galápago leproso y salinete.
- ▶ Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz. ZEC cuya importancia faunística radica en la presencia de salinete, sapillo pintojo ibérico, galápago leproso y nutria.

Áreas Importantes para las Aves (IBA)

- ▶ IBA Medina Sidonia. Las IBA son enclaves con presencia regular de una parte significativa de la población de una o varias especies consideradas prioritarias por BirdLife e identificadas por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). La importancia de esta IBA, parcialmente incluida en el sector S del ámbito, radica en albergar grandes concentraciones postnupcial de cigüeña blanca y ser un área importante para la dispersión juvenil de águila imperial.



Ámbito de Aplicación del Plan de Conservación del Águila Imperial Ibérica

Todo el sector S del ámbito de estudio, así como el tercio oriental del sector N, solapan con el ámbito de aplicación del plan del águila imperial. En esta zona se combina la estepa cerealista con importantes formaciones de matorral denso y aclarado.

Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias

El sector S solapa marginalmente con el ámbito de aplicación del plan de conservación de aves esteparias. La importancia de esta área se encuentra en ser una zona de reproducción de sisón y aguilucho cenizo.

Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales

El ámbito de este plan solapa marginalmente con el sector N y más concretamente con su límite NW; a su vez el sector S integra parte de los cauces del río Salado y los arroyos Zumajo y Angostilla, que también están incluido en su ámbito de aplicación.

Zonas de protección para la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión en Andalucía

Prácticamente la totalidad del sector N del ámbito de estudio, así como el sector S, engloban áreas prioritarias delimitadas por la Consejería de Medio Ambiente en la Orden 4 de junio de 2009 en aplicación del Real Decreto 1432/2008 por el que se establecen medidas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Estas áreas coinciden con el ámbito de aplicación de los Planes de Conservación del Águila Imperial Ibérica, de Aves de Humedales y de Aves Esteparias.

Otras áreas de interés faunístico

- ▶ Área de presencia de camaleón común. Localizada en el sector N en las manchas de vegetación mejor conservadas como son los pinares y lentiscales de Miramundo, Miramundillo, cortijo Doña Juana, El Carvajal, Santo Domingo, Dehesilla de Mellado, Laguna Seca.
- ▶ Área de presencia de fauna estepárica. Las amplias zonas de cultivos extensivos de Cortijo Guerra en el sector N del ámbito y las del entorno de Los Parralejos en el sector S son capaces de albergar especies adaptadas a ambientes abiertos con escasa vegetación y un bajo régimen hídrico, siendo el grupo de las aves el más abundante con especies como los



aguiluchos pálido y cenizo, el cernícalo primilla, el alcaraván, el sisón, la cogujada común, calandria, etc.

- ▶ Área de presencia de fauna forestal. El pinar de Laguna Seca en el sector N del ámbito tiene cierta capacidad para acoger especies forestales como son el águila calzada, el águila culebrera, el ratonero común y numerosas especies de paseriformes y mamíferos como el tejón, la jineta y el meloncillo, entre otras especies.
- ▶ Cauces de importancia para la fauna. Destacan los arroyos del Zurraque, las Salinetas y las Angostillas y el río Salado de Conil. Son refugio y área de cría de aves, además de acoger poblaciones de peces o anfibios, entre los que destaca, por su precario estado de conservación, el salinete, presente en el río Salado de Conil.

Áreas de sensibilidad de la avifauna a las líneas eléctricas recogidas en el proyecto “Aves y líneas eléctricas: cartografiado de corredores de vuelo” de Red Eléctrica de España

Red Eléctrica de España ha llevado a cabo entre 2010 y 2016 el proyecto “Identificación, Caracterización y Cartografiado de los Corredores de Vuelo de las Aves que Interactúan con las Líneas de Eléctricas de Alta Tensión”. Este proyecto se ha planteado en el contexto del estudio y búsqueda de soluciones a los problemas derivados de las interacciones entre aves y tendidos de transporte de electricidad y fundamentalmente a los accidentes de colisión de ejemplares contra los cables de las líneas eléctricas, que afecta de forma más o menos importante a diversas especies, entre ellas varias amenazadas.

La finalidad del proyecto es cartografiar los corredores de vuelo de las especies más sensibles a la colisión contra líneas eléctricas, identificando las áreas y rutas más frecuentadas y utilizadas por las aves en sus desplazamientos regulares, que son los que en mayor medida se asocian a situaciones de riesgo potencial de colisión contra cables. Esta información sobre áreas de presencia y corredores de vuelo es útil principalmente para la toma de decisiones sobre nuevos proyectos (diseño de trazados de mínimo impacto) y para priorizar las actuaciones correctoras (principalmente la señalización de cables con dispositivos anti-colisión) en aquellas zonas que se consideren prioritarias por la mayor presencia de especies sensibles.

El ámbito del proyecto ha cubierto la totalidad del territorio español, de forma que en 2016 se ha podido completar el desarrollo de distintas herramientas que con este propósito se han elaborado para cada una de las 17 comunidades autónomas. Estas herramientas, que constituyen los resultados principales del proyecto, son de tres tipos:

- 1 Los sistemas de información geográfica elaborados para cada territorio, con la información más completa y actualizada sobre las áreas de presencia y rutas de vuelo



- de un total de 46 especies de aves consideradas propensas o sensibles a la colisión (especies focales);
- 2 Los mapas de sensibilidad, que permiten identificar áreas más o menos sensibles al paso de las líneas eléctricas en función del patrón de agregación intra e inter específico de las especies focales, y que por lo tanto son especialmente útiles para la planificación de nuevos trazados de líneas;
 - 3 Los mapas de riesgo, que además de considerar el patrón de distribución de las especies tienen en cuenta la presencia de factores que influyen en la probabilidad de ocurrencia de accidentes, y que son la herramienta principal para la planificación de medidas correctoras priorizando las actuaciones en los tramos de línea con mayor incidencia potencial sobre la avifauna.

El SIG recoge la información territorial y ambiental recopilada para cada comunidad autónoma y la información avifaunística elaborada a partir de los datos brutos disponibles para cada territorio sobre las áreas de presencia y rutas de vuelo de las especies focales presentes. Estas especies focales, sobre las que se ha llevado a cabo la recogida y análisis de la información geográfica para su incorporación al SIG, se han seleccionado en función de criterios que se relacionan con los objetivos del proyecto: propensión a accidentes de colisión y otros efectos negativos asociados a las líneas de transporte, grado de amenaza, comportamiento de vuelo y predictibilidad de desplazamientos.

La información avifaunística contenida en el SIG no es la información bruta recopilada, sino el resultado de la interpretación de la misma siguiendo distintas pautas y criterios. Esta información ya elaborada se presenta diferenciada para tres niveles de precisión o escalas de trabajo: áreas de presencia (nivel de contexto), áreas de cautela e información de detalle; además se presentan las rutas principales y corredores de vuelo conocidos para cada especie.

Además, para cada territorio se ha construido un mapa de sensibilidad de la avifauna a las líneas de transporte de electricidad que se basa en el patrón de distribución y agregación de las especies de aves sensibles. La información de partida para la elaboración del mapa de sensibilidad es la que corresponde al “nivel de cautela” para cada una de las 46 especies focales seleccionadas, otorgando a cada especie un peso específico o coeficiente de ponderación diferente.

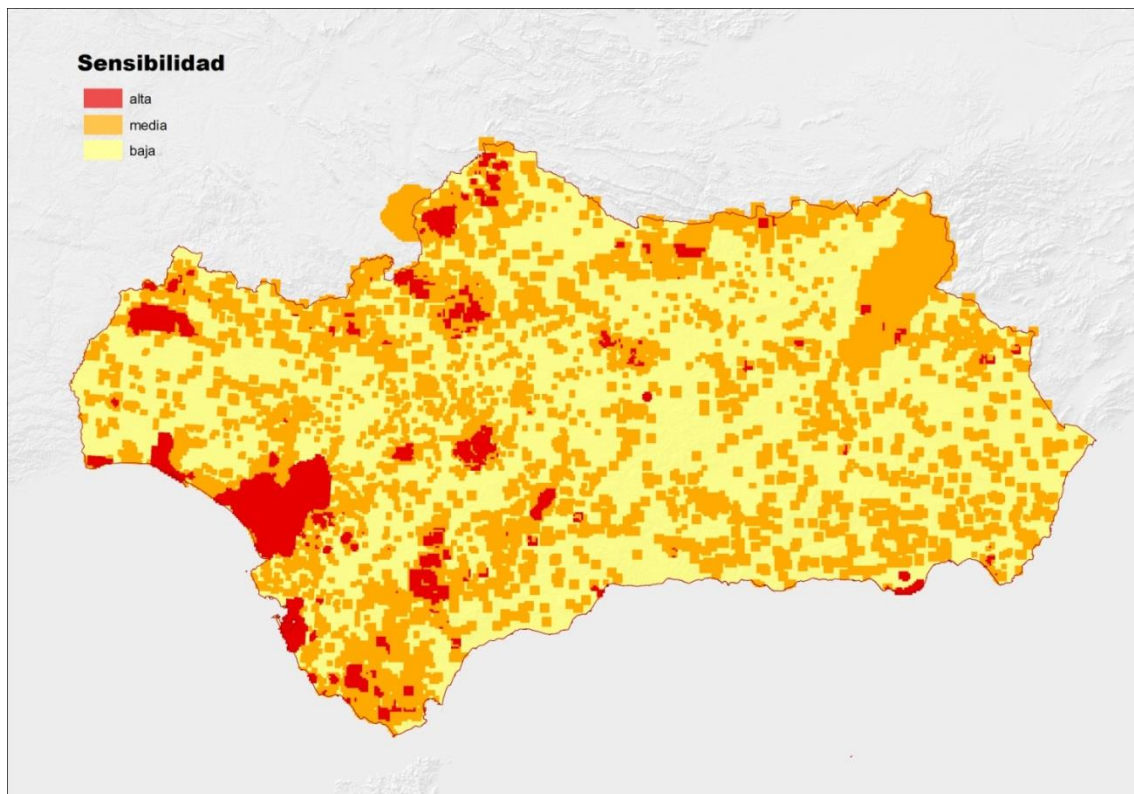
Es conocido que existen especies más propensas que otras a los accidentes de colisión, y especies más vulnerables que otras a los efectos poblacionales de la siniestralidad asociada a estos factores; esto se tiene en cuenta en la confección de los mapas de sensibilidad asignando a cada especie focal un coeficiente de ponderación que depende de su propensión



a los accidentes y de su vulnerabilidad a este tipo de impactos, y que se calcula como el resultado de la consideración y ponderación de distintos aspectos de su anatomía, comportamiento, estado de conservación y distribución.

Los mapas de sensibilidad se construyen mediante una secuencia de tratamientos numéricos y análisis geométricos de la información original, las áreas de cautela delimitadas para cada especie. Estos tratamientos incluyen análisis tipo kernel, tratamientos numéricos de censos poblacionales y análisis tipo cluster de agregación de valores. Se identifican así áreas de distinta sensibilidad (alta, media o baja) dependiendo de las especies presentes y de sus patrones de agregación en el territorio; las áreas de sensibilidad alta son aquellas en las que se detecta una agregación significativa de valores altos de densidad de presencia de especies focales; las áreas de sensibilidad media son aquellas con presencia de especies pero donde no se detecta una agregación significativa de valores altos de densidad; y finalmente son áreas de sensibilidad baja aquellas sin presencia de especies focales. De la representación de estas áreas sobre la cartografía resulta el mapa de sensibilidad de cada territorio.

Mapa de sensibilidad (Andalucía)



Finalmente, los mapas de riesgo de colisión tienen como objeto servir de base para un plan de corrección de líneas que identifique con criterios objetivos aquellos tramos de líneas de



transporte de Red Eléctrica de España en los que priorizar la adopción de medidas correctoras frente a la colisión de aves. Esta priorización tiene como finalidad dirigir los recursos económicos disponibles en cada momento hacia los tramos de la red en los que previsiblemente los resultados de las actuaciones correctoras generarán un máximo de efectos positivos sobre las comunidades de aves por disminución de la siniestralidad. Como resultado del análisis se identifican áreas de mayor riesgo para las aves sensibles y, consecuentemente, los tramos de líneas en los que sería prioritario actuar para minimizar de forma significativa la incidencia de la colisión de aves (mapa de riesgo).

Los mapas de riesgo se pueden construir tanto para una línea en concreto, como para un conjunto de líneas de un territorio o para un ámbito territorial concreto en el que se quiere analizar el riesgo para la avifauna asociado a la colisión contra líneas. Red Eléctrica ha elaborado los mapas de riesgo correspondientes a la malla de la red de líneas de transporte correspondiente a cada territorio de comunidad autónoma y tiene valorado por tanto el riesgo que para la avifauna pueda suponer cada uno de los vanos que integran la red de transporte nacional.

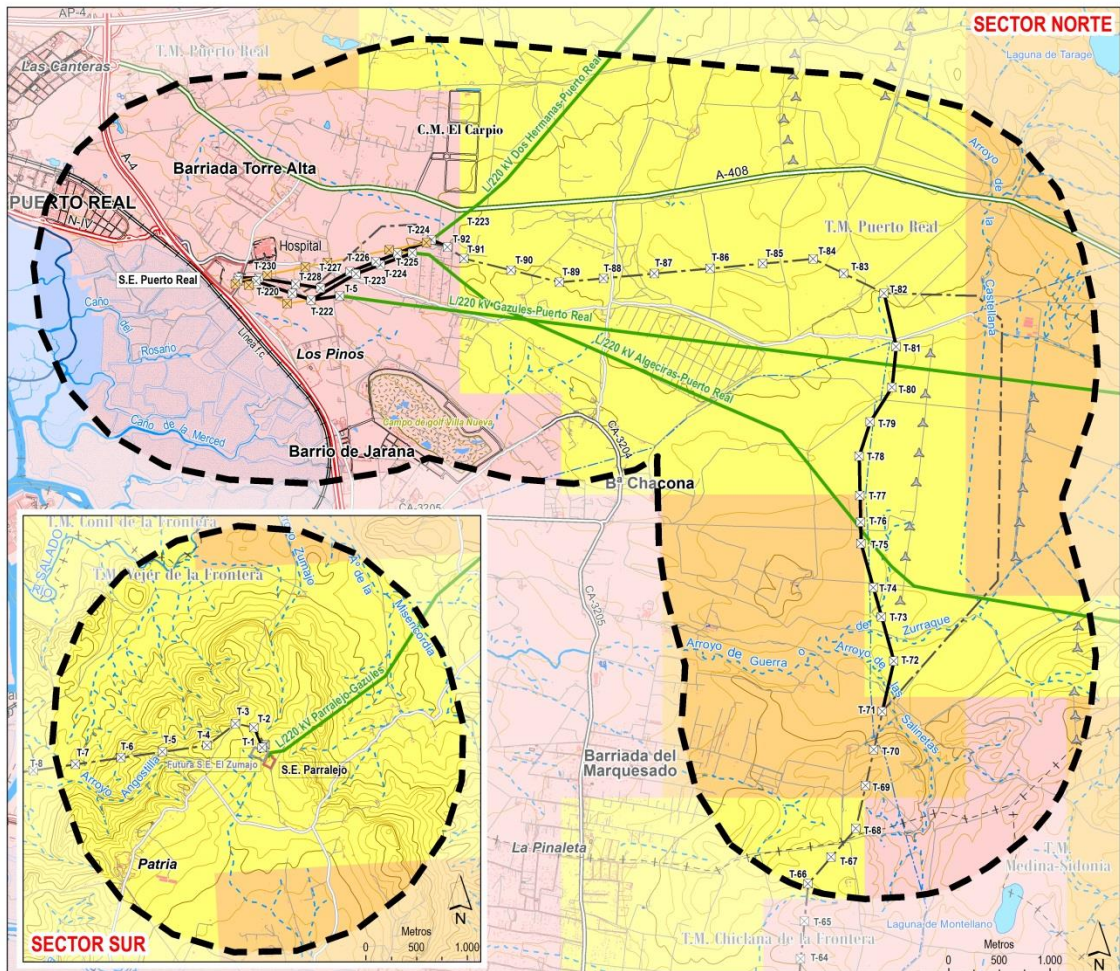
Áreas de sensibilidad representadas en el ámbito de estudio

El mapa de sensibilidad de la avifauna a las líneas eléctricas de transporte elaborado para Andalucía recoge la presencia en el ámbito de estudio de los tres niveles de sensibilidad definidos según el siguiente esquema:

- ▶ Áreas de sensibilidad alta. Representan aproximadamente un tercio de la superficie del sector N. Se corresponden principalmente con el borde oriental de las zonas húmedas de la Bahía de Cádiz (salinas, marismas y tramos bajos de cauces) y el entorno del complejo endorreico de Chiclana, donde se concentra la presencia de varias especies de aves acuáticas invernantes y reproductoras consideradas “especies focales” por el proyecto (flamenco común, espátula, cigüeña negra, cigüeña blanca, malvasía cabeciblanca, porrón pardo, tarro blanco, focha moruna, canastera y águila pescadora).
- ▶ Áreas de sensibilidad media. Se corresponden con el entorno de las Lagunas de Puerto Real, con una menor densidad de presencia esencial de especies “focales” (espátula, tarro blanco, porrón pardo, malvasía cabeciblanca (media) y con áreas de presencia de cernícalo primilla y canastera en el entorno de Cortijo Guerra y Cortijo del Zurraque.
- ▶ Áreas de sensibilidad baja: representan aproximadamente un 50% del sector N y la mayor parte del sector S, y en ellas no se encuentran representadas especies focales.



Mapa de sensibilidad del ámbito de estudio



- Sensibilidad alta
- Sensibilidad media
- Sensibilidad baja





5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En este capítulo se analizan los aspectos socioeconómicos directamente afectados por el proyecto en su ámbito de estudio, especialmente en relación al poblamiento, las actividades productivas, las infraestructuras territoriales y los usos del suelo dominantes en dicho espacio.

En primer lugar, se ha de señalar que en el ámbito se identifican dos realidades socio-territoriales diferentes: de una parte, en el sector N, especialmente en su zona más occidental, se concentran los usos y actividades de influencia urbana colindantes con los espacios de marisma del Parque Natural de la Bahía de Cádiz, en el término municipal de Puerto Real, donde se identifica con claridad la presencia de infraestructuras, equipamientos y usos vinculados a la aglomeración urbana litoral de la Bahía de Cádiz; mientras en el sector S del ámbito, así como en el interior del primero, la actividad principal es la agraria, predominando las superficies dedicadas a los cultivos herbáceos y las áreas con coberturas forestales más densas en zonas con menor aptitud de uso agrícola. Como se verá, la presencia de población residente es relativamente escasa en ambos sectores, principalmente en el sector S.

5.3.1 Estructura territorial y poblamiento

El ámbito se divide en dos sectores independientes:

- El sector N, que ocupa una extensión de 5.470 ha perteneciente mayoritariamente al municipio de Puerto Real (lo que representa en torno a un 27% de la superficie municipal), si bien una pequeña fracción en el extremo S ocupa de forma muy marginal los términos de Chiclana de la Frontera y Medina Sidonia, por lo que no se han considerado en el análisis socioeconómico.
- El sector S, con una superficie de 1.338 ha adscritas fundamentalmente al término municipal de Vejer de la Frontera, representando en este caso apenas un 5% del total de la superficie municipal. Apenas unas 7 ha al N de este sector se incluyen el término de Conil de la Frontera.

El conjunto de núcleos de población y diseminados incluidos en sendos sectores del ámbito aglutinan una población total de 1.669 habitantes. La población se distribuye entre los núcleos



de Barrio Jarana, Urbanización Torre Alta (en Puerto Real)¹ y Patria en Vejer, donde residen un total de 1.057 personas, y otros asentamientos de menor entidad o diseminados de estas entidades, donde la población asciende a 612 personas.

A pesar de la existencia de estas entidades clasificadas como núcleos secundarios, se puede caracterizar el sistema de poblamiento del ámbito por el notable protagonismo del diseminado, tanto de carácter más tradicional, vinculado en origen a la organización de la actividad agrícola, como es el caso de Patria, como de carácter más reciente, asociado a la segunda vivienda o a desarrollos turístico-residenciales, siendo el caso paradigmático el del residencial vinculado al Barrio de Jarana denominado Villanueva Golf Resort.

Población en el ámbito del proyecto

Municipio	Entidad de población	2000	2005	2010	2016
Puerto Real	Jarana	827	876	847	1.016
	- Barriada Chacona	163	172	149	142
	- Barrio Jarana	343	394	390	592
	- Diseminado Barrio Jarana	321	310	308	282
	Torre Alta	105	152	207	269
	- Barriada Torre Alta	N.E.	101	128	152
	- Diseminado	105	51	79	117
Vejer de la Frontera	- Patria (diseminado)	256	281	289	313
	- Los Parralejos (diseminado)	74	71	68	71
Total Ámbito		1.262	1.380	1.411	1.669

Fuente: Elaboración propia a partir del Nomenclátor de Población (INE, 2016)

Los núcleos y diseminados que se localizan en el sector N del ámbito son los de Barrio Jarana y Torre Alta albergan las tres cuartas partes de la población residente en el ámbito, mientras que el cuarto restante se localiza en Vejer de la Frontera, entre el núcleo secundario de Patria

¹ El ámbito incluye de manera marginal una zona residencial del borde E del núcleo de cabecera de Puerto Real, pero no se ha incluido este dato de población para no distorsionar el valor global estimado, de un orden de magnitud muy inferior.

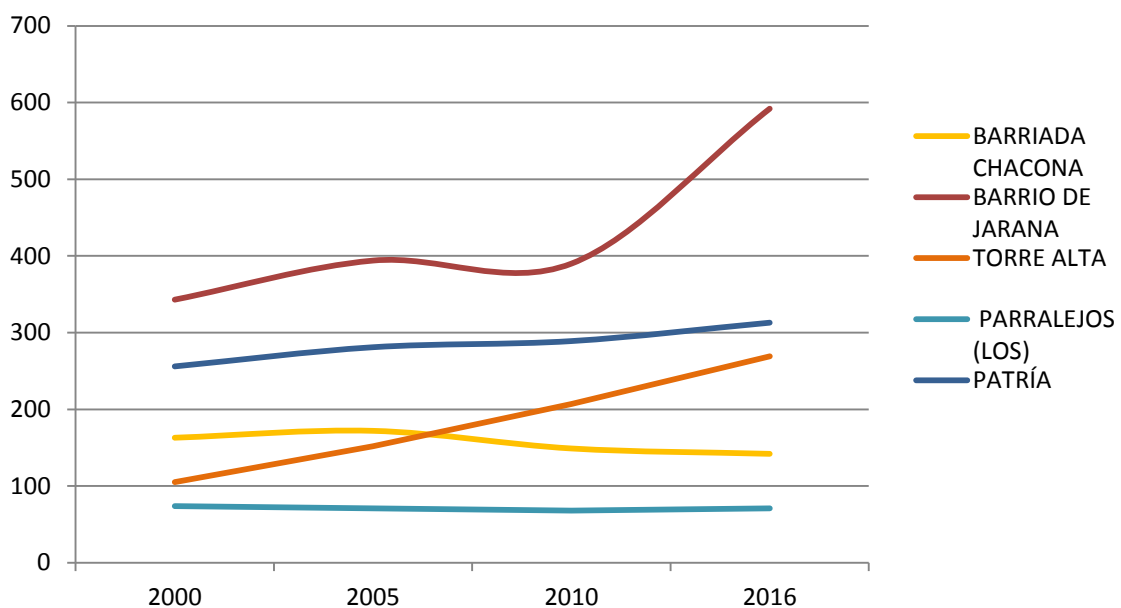


(que el nomenclátor identifica como diseminado) y Los Parralejos, que suman una población de 384 personas.

Estos asentamientos han registrado una dinámica diferente en los últimos quince años. Los núcleos principales de Puerto Real, y en lugar destacado el Barrio Jarana, registran tendencias crecientes mientras que los diseminados (Barrada Chacona, Los Parralejos y Patriá) se mantienen mucho más estables a lo largo de este periodo.

Así, la Urbanización Torre Alta (con un incremento de 164 personas, lo que representa un 156%, dado que por su reducido volumen de población el incremento relativo es muy sensible) y el Barrio Jarana (que con la construcción del citado residencial Villanueva Golf, sitúa su crecimiento cerca del 73%), han sufrido los mayores incrementos de población del ámbito. En ambos casos este crecimiento se debe a la influencia de la demanda residencial de la aglomeración urbana de la Bahía de Cádiz (tanto de vivienda principal como secundaria). En el resto de núcleos o diseminados la tendencia registrada es prácticamente estable o ligeramente decreciente, como es el caso de barrada Chacona, que pierde en torno a un 13% de efectivos en los últimos tres lustros.

Evolución y distribución de la población del ámbito



Fuente: Elaboración propia a partir del Nomenclátor de Población (INE, 2016)

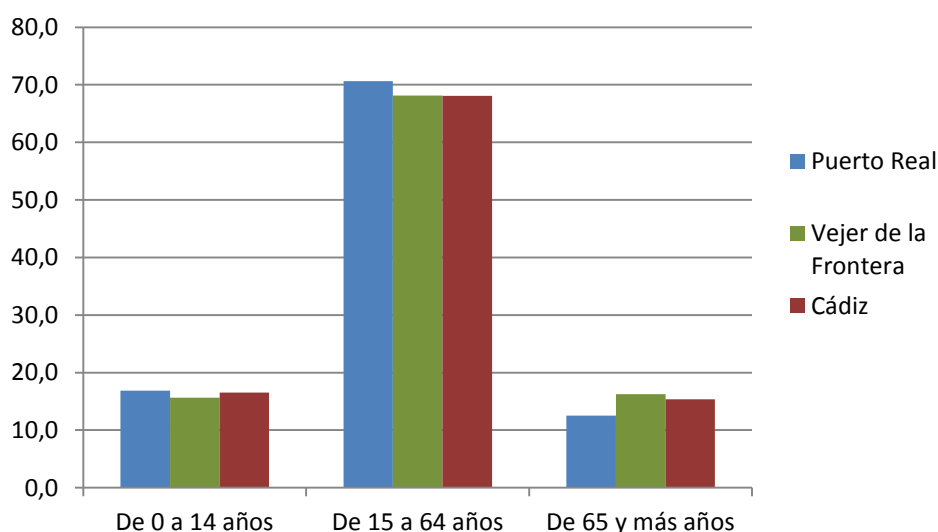
El análisis de la estructura demográfica por grupos de edad refleja que la población de Puerto Real presenta una estructura ligeramente rejuvenecida, con el 12,5% de la población mayor de



65 años, mientras que un 16,8% es menor de 15 años, datos más esperanzadores que los registrados en el conjunto provincial (15,3% y 16,6% respectivamente).

En sentido contrario, el municipio de Vejer de la Frontera presenta una estructura demográfica más envejecida, debido tanto a su carácter más rural como a su vocación de “residencia climática” estacional para un grupo numeroso de población extranjera de mayor edad que lo han elegido como lugar donde pasar los periodos más fríos respecto a sus países de origen.

Distribución de la población por grupos de edad, 2016 (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de INE, 2016

Así, según su nacionalidad, puede señalarse que el 2,14% de los residentes en Puerto Real son extranjeros, mientras que en el municipio de Vejer de la Frontera este porcentaje alcanza el 3,8%. De éstos son mayoría (cerca del 75%) los de origen europeo, destacando los países de origen de Reino Unido y Alemania, seguido de Italia. Se trata en este caso de los citados “residentes climáticos”, mientras que en Puerto Real el mayor porcentaje de extranjeros es de procedencia africana (cerca del 40%), y un porcentaje similar (26%) alcanza la población de nacionalidad europea (con una mayoría procedente de Rumanía) y asiática, por lo que en este caso la inmigración es de tipo económico.

A la población residente habría que sumar el colectivo de personas que, sin residir habitualmente en el ámbito, hacen uso de sus viviendas de manera temporal y pero no están censados, lo que es frecuente en la población extranjera y en los residentes en las viviendas vacacionales.



5.3.1.1 Usos del suelo

Los usos del suelo en el ámbito están determinados principalmente por las características agro-edaforológicas y el relieve, lo que deriva en el predominio de los usos agrícolas, ocupando el resto, las superficies forestales y, en menor medida aunque significativa, las diversas zonas construidas y alteradas.

Distribución de los usos del suelo en el ámbito

Uso	Superficie (ha)	%*
Superficies forestales y naturales		
Vegetación arbórea	1.027,70	57,70
Pastizal con claros (roca, suelo)	577,59	32,43
Matorral	175,82	9,87
Total	1.781,10	26,40
Superficies agrícolas		
Cultivos herbáceos secano	3.408,43	83,66
Cultivos herbáceos regadío	428,47	10,52
Viñedo	197,08	4,84
Mosaico	21,24	0,52
Olivar	13,34	0,33
Otros cultivos leñosos	2,90	0,07
Invernaderos	2,74	0,07
Total	4.074,21	60,39
Superficies construidas y alteradas		
Parcelaciones y residencial agrícola disperso	234,63	46,66
Equipamientos	93,00	18,50
Infraestructuras	57,36	11,41
Áreas urbanizadas	48,33	9,61
Industrial y servicios	44,79	8,91
Instalaciones agropecuarias	21,34	4,24
Áreas extractivas (cantera)	3,34	0,66
Total	502,80	7,45
Láminas de agua		
Marismas	388,03	5,75
TOTAL	6.746,15	100,00

*Nota: Los porcentajes parciales de cada categoría se refieren al valor relativo interno en cada clase de uso,

mientras que los porcentajes totales por clase hacen referencia al total de la superficie del ámbito

Fuente: Elaboración propia a partir del SIOSE y ortofoto del PNOA máxima actualidad



La estructura de usos del ámbito está definida por una elevada concentración de usos urbanos y residenciales en la franja más próxima a la marisma en el sector N del ámbito, así como por otros usos de la clase de superficies construidas y alteradas (equipamientos, zonas industriales y de servicios e infraestructuras), el predominio de las zonas de cultivos herbáceos, principalmente en secano y algunas masas forestales dispersas. El resto del ámbito está cubierto fundamentalmente por zonas pascícolas, parcelas de regadío, viñedo e instalaciones agropecuarias, lo que confirma la naturaleza eminentemente agro-forestal del ámbito.

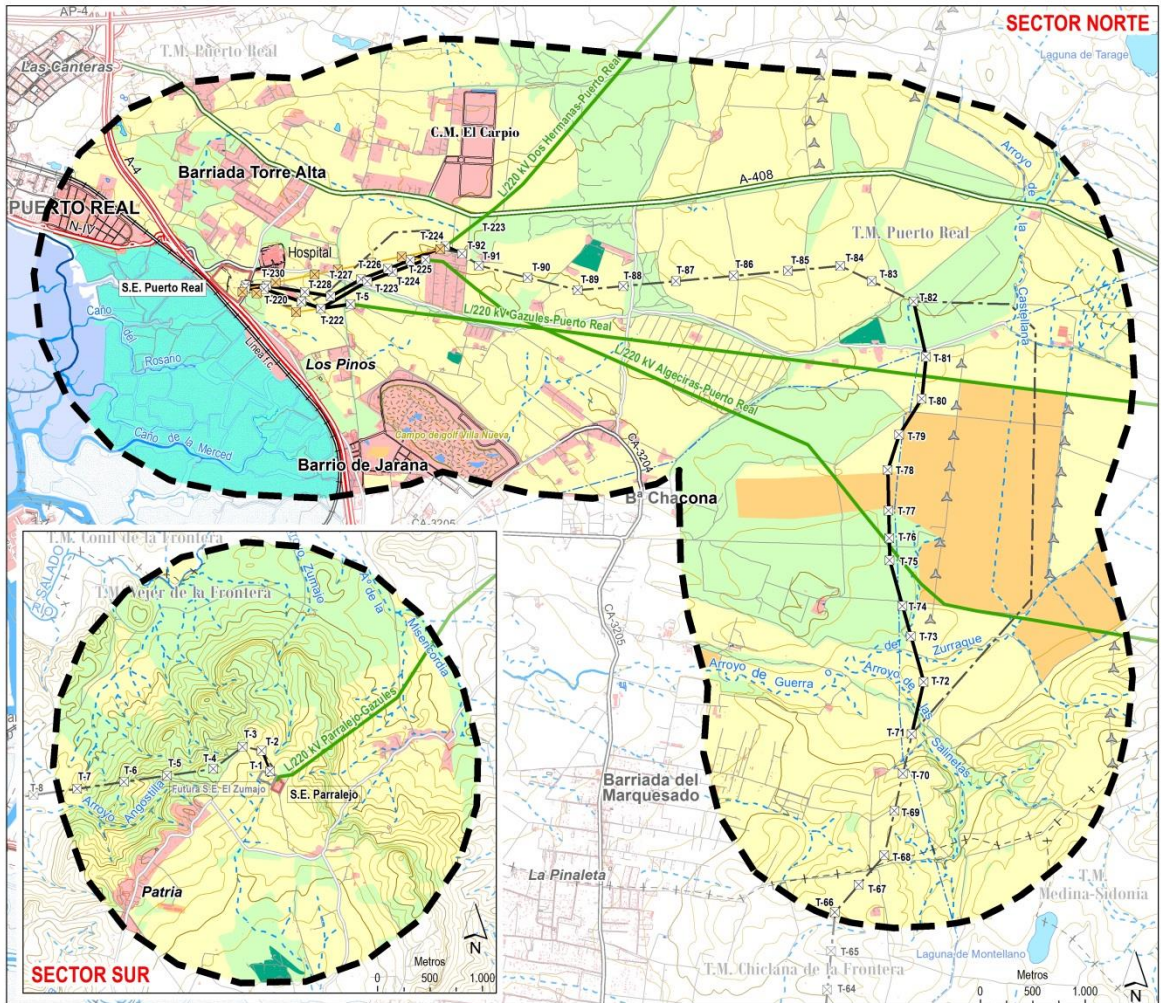
En el sector N del ámbito, se encuentran sendas superficies que integran dos grandes equipamientos: el complejo turístico-residencial de Villanueva Golf Resort que incluye un campo de golf de 18 hoyos y el Polígono Industrial de El Carpio. Destacan asimismo, por su extensión en este sector, la zona occidental ocupada por las marismas y las superficies forestales arboladas, que se extienden en grandes manchas o en formaciones lineales sobre la matriz del parcelario de secano.

Los usos del suelo en el sector S presentan un carácter marcadamente forestal, principalmente por el predominio de grandes extensiones de pastizal en la mesa de la Muela.

- ▶ Los **usos agrícolas** suponen el 60,4% de la superficie total del ámbito, y están representados principalmente por cultivos herbáceos en secano de cereales y leguminosas (3.498,4 ha), distribuidos de forma equilibrada por todo el territorio, representando un 83% de este tipo de usos. Asimismo, es destacable la presencia de explotaciones de herbáceos en regadío (428,5 ha) y, de manera menos relevante, otro tipo de cultivos leñosos en secano, como los viñedos (197,1 ha), olivar (13,34 ha) y otros leñosos o mosaico de cultivos que suman 24 ha. Estos usos, junto con la ganadería, constituyen la principal actividad con capacidad de generar renta y empleo en la zona rural interior. La presencia de invernaderos es testimonial (2,7 ha).



Usos del suelo



- Superficies construidas y alteradas
- Superficies forestales y naturales
- Marisma
- Cultivos de secano
- Cultivos de regadío
- Mosaico de cultivos



Usos agrícolas en la zona de regadíos



- ▶ Los **usos forestales y naturales** tienen una significativa representación en el ámbito, ocupando más del 26% de la superficie total. Están formados fundamentalmente por especies de carácter arbóreo (1.027,7 ha) que se extienden formando grandes manchas aisladas densas (bosques-isla) o bien en formaciones lineales de ribera o bordeando la red viaria. Entre las especies que predominan se encuentran el pino piñonero y el acebuchal, que se concentra fundamentalmente en la cornisa de la mesa de la Muela de Vejer. Es destacable también la importancia del pastizal, especialmente en el sector S del ámbito (577,6 ha) y del lentiscal (175,8 ha), matorral que se presenta fundamentalmente asociado a la masa de pinar de las Cañadas de Puerto Real o constituir pequeños rodales en los cultivos de secano o al borde los caminos.
- ▶ Las **áreas de parcelaciones y residencial agrícola disperso** suponen en el ámbito unas 280,8 ha que se corresponden en su mayor parte al profuso diseminado y urbanizaciones del término de Puerto Real, entre las que destaca por su extensión Torre Alta. Las **áreas urbanizadas** (48,3 ha) se corresponden únicamente con las zonas residenciales del extremo E del núcleo de Puerto Real y Barrio Jarana.



Usos naturales en zonas de pinares



- ▶ Las **infraestructuras y los equipamientos** representan en conjunto una superficie muy relevante, sumando más de 150 ha. El uso más importante es el de los equipamientos (93,0 ha), debido a la extensión del campo de golf previamente citado, así como a la presencia del Hospital de Puerto Real y zona de uso militar. Las infraestructuras viarias corresponden en su mayoría al eje que configuran las vías de gran capacidad A-4 y N-IV, a las que se suma la propia superficie de la SE Puerto Real.
- ▶ Otros usos significativos del territorio corresponden a **usos industriales y terciarios** (44,8 ha), principalmente en el citado Polígono Industrial El Carpio, ubicado en el extremo N del sector N del ámbito.
- ▶ Por último, las **marismas** del Parque Natural de la Bahía de Cádiz ocupan una significativa extensión (388 ha) en el extremo W del sector N del ámbito.

5.3.1.2 Infraestructuras y equipamientos

Las infraestructuras y equipamientos de relevancia territorial que se encuentran en el ámbito del proyecto son las siguientes:

- ▶ Red viaria:
 - Las infraestructuras viarias principales son la autovía A-4, que representa el eje de comunicación entre Sevilla-Jerez de la Frontera-Bahía de Cádiz, y la N-IV que se



incluye muy parcialmente en el sector N del ámbito y ha perdido relevancia por la creación de la citada A-4.

- Además de estas vías de mayor rango e intensidad de tráfico, de la Red de Interés General del Estado, destaca la carretera A-408, de Puerto Real a la A-381, de titularidad autonómica.
- El extremo NW del sector N del ámbito es atravesado también por la vía de ferrocarril convencional y de Alta Velocidad que unen Sevilla y Cádiz, que discurre de forma paralela a la autovía A-4.
- El resto de la infraestructura viaria se corresponde con carreteras de menor relevancia (CA-3202 y CA-3204), así como una red de caminos distribuidos por todo el ámbito, como es el caso del único trazado viario que discurre por el sector S del ámbito.

En relación con las infraestructuras de comunicación, se presentan a continuación de forma resumida los resultados del Plan de Aforos de la Red Principal de Carreteras de Andalucía 2015 con el objeto de conocer el tráfico habitual de vehículos en los ejes vertebradores del ámbito, y sobre todo de la red viaria potencialmente afectada por el proyecto.

Tráfico medio de los principales ejes viarios, 2015

Carretera	Recorrido	Vehículos / día
A-4	Sevilla - Cádiz	Más de 25.000
N-IV	Sevilla - Cádiz	10.000-15.000
A-408	De Puerto Real a la A-381	2.000-5.000
CA-3204	La Chacona	1.000-2.000
CA-3202	Acceso al Hospital por Venta Teresa	Hasta 500
CA-3203	Sanatorio	Hasta 500

Fuente: Elaboración propia a partir del Plan de Aforos de la Red Principal de Carreteras de Andalucía 2015

La carretera con mayor recorrido en el ámbito es la A-408 (9,4 km), que presenta una IMD (intensidad media diaria) de vehículos moderada, frente a las vías A-4 y la N-IV, que conforman la red viaria estructurante del ámbito.



Parques eólicos en el ámbito



► Infraestructuras energéticas

El sistema de transporte de electricidad en el ámbito incluye dos subestaciones eléctricas, la SE Puerto Real y la SE Parralejo, y varias líneas de alta y media tensión, entre las que se destacan las siguientes, de las cuales las tres primeras también sufren modificaciones en el marco del presente proyecto.

Líneas de transporte en el ámbito

Línea de transporte	Tensión	Tipología
Dos Hermanas – Puerto Real	220 kV	Aérea
Algeciras – Puerto Real	220 kV	Aérea
Gazules – Puerto Real	220 kV	Aérea
Parralejo – Gazules	220 kV	Aérea
Puerto Real – Los Palacios	132 kV	Aérea
Puerto Real – Cádiz	132 kV	Aérea

Fuente: Red Eléctrica de España, 2018

Además, se encuentran en tramitación formando parte de expedientes independientes el proyecto de la SE El Zumajo, punto de partida de la línea objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental y el proyecto de línea de doble circuito con entrada en la SE Puerto Real, L/220 kV Cartuja-Puerto Real y la L/220 kV Pto.Sta María-Puerto Real.



- El aprovechamiento de la energía eólica es una característica del este ámbito como lo refleja la existencia de 4 parques eólicos en el ámbito y en su entorno próximo con una potencia global de más de 2.200 MW. Son los siguientes:
 - Cortijo Guerra I (14 aerogeneradores en dos alineaciones en el borde E del sector N)
 - Cortijo Guerra II (5 aerogeneradores en el extremo SE del sector N del ámbito y 9 ya fuera de este)
 - La Castellana (6 aerogeneradores dentro del sector N del ámbito y 15 fuera de éste)
 - Tejonero (14 aerogeneradores fuera del ámbito, junto al borde NE del sector S).

Además, se encuentra en construcción en el extremo sur del sector N el parque eólico El Marquesado, compuesto por 7 aerogeneradores de potencia unitaria 3,465 MW, para un total de 24 MW del conjunto del parque eólico.

- En relación al aprovechamiento de la energía solar, se encuentra aprobado administrativamente en el momento de redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental el proyecto de la Panta Solar Fotovoltaica OPDE Miramundo 49.99 MW y subestación elevadora, en el paraje homónimo, en la zona occidental del sector N.
- ▶ Equipamientos públicos:
 - Entre los equipamientos públicos de relevancia territorial destaca el Hospital Universitario de Puerto Real, situado muy próximo a la SE homónima, que es el centro de referencia para diversas especialidades en el Distrito Sanitario Bahía de Cádiz-La Janda, atendiendo a una población de más de 300.000 personas.
 - Otro equipamiento de alcance supralocal es el “complejo medioambiental El Carpio” en Puerto Real donde se localizan varias instalaciones de tratamiento de residuos a la vez que se ponen a disposición nuevas parcelas de suelo industrial destinadas igualmente al tratamiento de residuos.
 - Los equipamientos de uso público y servicios de interés turístico existentes en el ámbito del proyecto se localizan fundamentalmente en el sector N del ámbito y están relacionados con el sistema de espacios libres de la aglomeración urbana y el Parque Natural de la Bahía de Cádiz (corredores verdes, mirador de la salina de la Esperanza, diversos tramos de senderos, etc..) mientras que el resto de equipamientos presentes en el ámbito (deportivos, educativos, etc...) tienen una clara orientación local.



Hospital Universitario de Puerto Real



5.3.2 Estructura productiva

La estructura productiva de los municipios sobre los que se extiende el ámbito se caracteriza por el predominio del sector servicios, aunque la presencia, todavía importante, de actividades agrícolas tanto de secano como de regadío, así como la influencia de actividades vinculadas al turismo, hacen de éste un ámbito diverso y complejo, especialmente el sector N, por su localización litoral hacia el interior de la Bahía de Cádiz. En este espacio litoral se produce una intensa presión por el uso del suelo tanto de las diversas actividades productivas (principalmente entre agrarias y residencial orientado al veraneo), como de infraestructuras y equipamientos.

► Actividad agraria

La actividad agrícola en el entorno del proyecto combina amplias zonas de cultivos herbáceos, tanto de secano como de regadío, de escaso valor económico y reducida capacidad de generación de empleo, con otras de huerta e invernaderos donde la productividad de los cultivos y el valor de mercado de sus productos son muy superiores, si bien son de carácter minoritario en el ámbito.

Los cultivos herbáceos predominantes son básicamente de secano. La mayoría de estas tierras están cultivadas con trigo y otros cereales, así como con girasol o leguminosas para la alimentación del ganado, y se distribuyen en un parcelario generalmente de gran tamaño, que cuenta con la presencia de instalaciones agropecuarias de notable entidad y



capacidad inversora. Son cultivos con una reducida demanda de mano de obra, en torno a 1 jornada/ha. Junto a los cultivos herbáceos de secano, destacan también los cultivos industriales de regadío, como la alfalfa y otros cereales.

La agricultura de regadío del ámbito se concentra fundamentalmente en el sector N, en los parajes de Malas Noches, Vega Hundida y Llanos de Guerra en Puerto Real, donde existen grandes instalaciones para regadío.

Las huertas e invernaderos, de mayor productividad y demanda de empleo, son minoritarias en el ámbito, ya que se localizan fundamentalmente en el vecino municipio Conil de la Frontera, ya fuera del sector S del ámbito, si bien pueden observarse algunas zonas aisladas en la mesa de la Muela de Vejer, próximas al núcleo de Patriá.

Junto a la actividad agrícola, la ganadería constituye otra de las actividades destacadas del ámbito en el sector primario. Es característica de la campiña agroforestal gaditana la cría de ganado vacuno en extensivo, principalmente de raza retinta, aunque también hay instalaciones tanto de ovino, caprino como vaquerizas. Destacan por su dimensión las instalaciones de cebaderos de la Laguna Seca en Puerto Real.

Por último, una gran parte de los terrenos agrícolas en la zona de campiña tienen aprovechamiento cinegético de caza menor (perdices, conejos, etc.) y se ha identificado también la presencia de explotaciones dedicadas a la apicultura.

► Actividad industrial y terciaria

Las actividades económicas de base urbana (comerciales, actividades logísticas y almacenes, pequeños talleres, servicios diversos, etc.) se concentran en los alrededores de los núcleos de población, por lo que sus afecciones se superponen a las propias del poblamiento urbano, fundamentalmente en el entorno de Puerto Real.

Por otra parte, los espacios preparados para el desarrollo de actividades productivas se localizan en el entorno de los ejes de comunicación, como es el caso del complejo medioambiental e industrial El Carpio junto a la A-408.

La inclusión del Hospital de Puerto Real en el ámbito constituye uno de los focos principales de actividad socioeconómica, tanto por el empleo sanitario-asistencial que genera como por el conglomerado de actividades complementarias que aglutina en su entorno (pequeña hostelería, comercios, servicios, etc.).



► Actividad turística

El veraneo de los residentes de las grandes aglomeraciones urbanas del entorno (Cádiz, Jerez, Sevilla) y un turismo de servicios ya consolidado en los núcleos costeros próximos como la propia capital gaditana, o los casos de Chiclana y Conil de la Frontera, conforman el modelo turístico de esta zona del litoral de Cádiz, conocido como “Costa de la Luz”. La fuerte estacionalidad de la actividad vinculada al veraneo y la elevada desproporción, todavía existente, entre oferta hotelera y de segunda residencia, hacen que el potencial de crecimiento turístico del ámbito sea aún muy elevado.

Por lo que se refiere al ámbito del proyecto, si bien el municipio de Puerto Real no se caracteriza por su actividad turística, destaca la presencia de las excelentes instalaciones del *Villanueva Golf Resort* de 18 hoyos, situado junto al Club Hípico Jinetes de la Bahía (aunque éste ya se localiza fuera del ámbito). Estas instalaciones tienen su orientación de mercado centrada en la demanda turística del enclave hotelero del litoral próximo y, en cierta medida, en los residentes y propietarios de segunda residencia en la zona, por lo que deben considerarse como vinculada a la actividad turística generada por el espacio litoral.

Por otra parte, el caso de Vejer de la Frontera, y en general la comarca de La Janda Litoral en la que se ubica es muy distinto, ya que han sabido conservar sus valores ambientales, paisajísticos y culturales y mantener una imagen de naturalidad muy valorada por la demanda turística actual, por lo que es un destino turístico relevante a nivel provincial, si bien acusa una notable estacionalidad, ya que está vinculado principalmente al turismo de veraneo. La extensión de la temporada alta requiere cambiar el concepto de sol y playa por el más genérico de clima y litoral, lo que permitiría incluir otras actividades a realizar que no estén estrictamente vinculadas al baño y que sin embargo aprovechen las bondades del clima durante gran parte del año y otros recursos del territorio, como el patrimonio cultural o el paisaje.

Por último, se registran 2 establecimientos turísticos de alojamiento:

- Hotel La Siesta en Vejer de la Frontera
- Hostal en Barrio Jarana (Puerto Real)

Además, en el ámbito es frecuente que algunas de las viviendas del diseminado y de las urbanizaciones se alquilen temporalmente durante la época estival, lo que supone un incremento considerable de la oferta de alojamiento turístico no regularizada y un incremento considerable de la población estacional.



5.4 PAISAJE

Como contexto paisajístico general, cabe recordar que el ámbito se encuadra, según la documentación de referencia existente, en las siguientes unidades:

- ▶ El Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente) sitúa al ámbito a caballo entre tres unidades de paisaje en el sector N: *Marismas y litoral de la Bahía de Cádiz, Llanos litorales de Chiclana y Conil (64.24)* y *Campiña de Paterna* mientras que se identifica únicamente una, la *Campiña de Medina Sidonia y valle del río Barbate (54.17)*, en el caso del sector S.

Sus rasgos característicos son, en el caso de las campiñas, un relieve suave, interrumpido localmente por escarpes, con predominio de cultivos de secano, ya sean cereales, olivares o viñedos, y un poblamiento concentrado; mientras que los llanos litorales se caracterizan por su morfología llana, con una suave inclinación hacia la costa, y entre sus elementos característicos se encuentran la explotación agraria de carácter intensivo y la presencia de usos urbanos e infraestructurales.

- ▶ El Mapa de Paisajes de Andalucía elaborado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía diferencia los ámbitos paisajísticos de:
 - *Campiñas de Sidonia*, incluidas en el Área Paisajística de Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros;
 - *Bahía de Cádiz*, incluida en el Área Paisajística de Costas Bajas y Arenosas.

Este documento caracteriza los diferentes ámbitos paisajísticos mediante la valoración cualitativa de tres variables: su diversidad, en base al número de unidades fisionómicas presentes; su naturalidad y el grado de fragmentación, según el nivel de desagregación de las citadas unidades fisionómicas. En el ámbito del proyecto, estas características se recogen en la siguiente tabla:

Caracterización de los ámbitos paisajísticos

Área paisajística	Ámbito paisajístico	Diversidad	Naturalidad	Fragmentación
Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros	Campiña de Sidonia	Alta	Baja	Media
Costas bajas y arenosas	Bahía de Cádiz	Muy alta	Baja	Media

Fuente: Mapa de Paisajes de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente)

Con el objeto de elaborar un inventario más completo y exhaustivo, se ha realizado un esfuerzo para identificar singularidades o elementos de interés en esta escala y se ha desarrollado una



búsqueda minuciosa, a nivel de detalle, de enclaves e itinerarios especialmente sensibles ante la percepción del paisaje y, por tanto, a cambios en sus cualidades o visibilidad. En este sentido, se ha llevado a cabo una labor de identificación de aquellas rutas de uso recreativo promovidas por las distintas Administraciones que tienen interés como itinerarios de percepción del paisaje, en especial de aquellas más sensibles, ya sea por su carácter religioso, histórico, cultural o simbólico para la población local (de menor afluencia generalmente), como por su interés turístico (mayor afluencia y valor como recurso económico local).

La valoración de la incidencia paisajística y visual del proyecto ha de contemplar necesariamente un área de trabajo superior a la estrictamente referida al ámbito del estudio de impacto ambiental, por lo que en el Análisis de Visibilidad se ha considerado un área de influencia mayor, el “entorno próximo” del proyecto, definido como el área circundante de 5 km de distancia respecto al área objeto de la intervención. El desarrollo y las salidas cartográficas de este análisis se exponen en el capítulo de Identificación y caracterización de los efectos ambientales potenciales del presente estudio.

5.4.1 Caracterización general

La estructura del paisaje es resultado de la conjunción de tres factores: las formas de relieve, los diferentes usos del suelo, y la influencia territorial urbana de la cercana aglomeración urbana de la Bahía de Cádiz.

La ocupación agropecuaria tradicional ha modelado un paisaje de campiña agroganadera característico que dota a este espacio de una fuerte personalidad, en el que buena parte de las tierras están cultivadas, a excepción de las colinas más destacadas, que están ocupadas por masas de vegetación natural. Junto a esto, la ocupación intensa del territorio en la franja occidental del ámbito diferencia un paisaje más antropizado, que se caracteriza por la alternancia de usos agrícolas intensivos y poblamiento en diseminados. La proximidad de una gran aglomeración urbana, como es la Bahía de Cádiz, se aprecia en el papel estructurante que ejercen las vías de comunicación, que actúan como ejes localizadores del poblamiento y con capacidad para fijar actividades productivas.

Las formas del relieve aportan otro factor de diferenciación paisajística entre el sector interior del territorio y el borde occidental, definiendo espacios de mayor amplitud y ausencia de accidentes orográficos destacados hacia el litoral mientras que, en el interior, la sucesión de lomas aparece asociada a colinas de mayor altitud, mesas y cuevas que actúan como cierres visuales en algunos casos.

Esta morfología define cuencas visuales con una amplia panorámica, ya que la suavidad de ondulaciones del relieve y pendientes proporciona grandes vistas, con escasos cierres visuales



de carácter topográfico, a excepción del escarpe de La Muela y los fondos de los valles. Es posible encontrar, sin embargo, abundantes horizontes definidos por edificaciones costeras o por las numerosas manchas forestales que se distribuyen por el interior del ámbito y que habitualmente acompañan a algunos caminos y cerros.

Por último, el ámbito transcurre por escenarios fundamentalmente rurales, ajenos a puntos de consumo visual relevantes, a excepción de algunos entornos de mayor frecuencia de observadores potenciales, como es el caso de las vías de comunicación con una intensidad de tráfico alta o moderada (tramo de la A-4 o la carretera N-IV Sevilla-Cádiz), el borde occidental que incluye algunas urbanizaciones y población en diseminado en las inmediaciones de Puerto Real y algunos equipamientos de uso público.

5.4.2 Unidades de paisaje

Se identifican 4 Unidades de Paisaje como áreas de características y dinámicas paisajísticas diferenciadas e integradas por rasgos homogéneos (el “carácter del paisaje”). Esta identificación se basa en las establecidas en los citados instrumentos de paisaje y en las conclusiones extraídas del trabajo de campo. Son las siguientes:

- Campiña agro-ganadera
- Corredor pre-litoral
- Mesa de la Muela de Vejer
- Marismas y salinas de la Bahía de Cádiz

Campiña agro-ganadera

El paisaje de campiña agroganadera ocupa la mayor parte del ámbito, siendo por tanto la tipología de mayor superficie y representatividad en sendos sectores del ámbito, ya que acoge los usos tradicionales de este espacio (agrícolas extensivos y ganadero-forestal).

Está formado por relieves alomados en los que predominan los cultivos herbáceos de secano y, en menor medida, pastizales de uso ganadero que se desarrollan en los suelos de menor aptitud agrícola. Los paisajes de secano, trigo en su mayor parte, se caracterizan por definir paisajes de una acusada horizontalidad y presentar un cromatismo homogéneo. El protagonismo del relieve acolinado en esta campiña se acentúa en el sector S (entorno a los 214 m) sobre los que destaca la existencia de importantes masas forestales de acebuches y pinares.

En esta unidad destaca la presencia y buen estado de conservación de los elementos de interés paisajístico que configuran los atributos que dotan del carácter a esta tipología:



formaciones arboladas de interés paisajístico, vegetación de ribera, colinas forestales y enclaves de valor patrimonial, como los cortijos. De esta forma, junto a los suelos destinados a cultivos aparecen otros elementos y rasgos identitarios del paisaje campiñés andaluz, como son los cortijos y caseríos, junto a la destacada presencia de ganaderías de toros bravos y vacuno retinto, característicos de este espacio.

Campiña agro-ganadera



Junto a esto, es interesante destacar el protagonismo visual de los aerogeneradores que se localizan en esta unidad (aunque se visualizan desde gran parte del ámbito, especialmente en el sector N), que poco a poco se están integrando como un atributo paisajístico más de este territorio. Se puede considerar además que representan elementos de integración visual y semántica de nuevas infraestructuras energéticas de elevado porte, como son los apoyos de la línea, en un medio rural tradicional.

Corredor prelitoral

El corredor prelitoral conforma la segunda unidad de paisaje en importancia del ámbito. Se localiza únicamente en el sector N, a lo largo de su franja central entre el dominio de la campiña y la zona costera ocupada por marismas y su presencia es el resultado de dos factores: por un lado, el relieve llano y carente de accidentes significativos; y por otro, la existencia de una dinámica intensiva de transformación del territorio, ya que sobre esta unidad se asientan las áreas urbanas y diseminados, así como las infraestructuras y equipamientos más destacados del ámbito.



Imagen del corredor litoral, al fondo las salinas y la Bahía de Cádiz



Mesa de la Muela de Vejer

Esta formación geológica representa una pequeña subunidad ubicada al S del ámbito que se diferencia de su entorno por conformar una estructura de relieve tabular, una cima llana que aparece flanqueada por cornisas de elevado gradiente altitudinal, más acusado en sus frentes E y W. Está acotada por los tributarios del río Salado en el sector más septentrional y los del río Barbate en el meridional.

Presenta un mosaico de cultivos herbáceos de secano y pastizales que alberga un continuo frente forestal de acebuchal en las áreas de máxima pendiente y mayor altura. Junto a su protagonismo perceptivo, esta plataforma conforma un área de gran naturalidad, ya que se encuentra escasamente transformado, predominando una impronta agroforestal que refleja la identidad del conjunto.



Pastizal y zona forestal en la Mesa de la Muela



Marismas y salinas de la Bahía de Cádiz

En una reducida representación, en el extremo más occidental del sector N del ámbito, se localiza la zona de marisma transformada, paisaje característico de la Bahía de Cádiz protegido por la figura del Parque Natural. La zona de marismas se diferencia del entorno por la presencia de los “pasillos inundados” afectados por la dinámica mareal en los que se desarrollan salinas y esteros (actividad acuícola en extensivo).

Se trata de un paisaje de gran horizontalidad, apenas interrumpida la percepción por la presencia de infraestructuras, en especial la autovía A-4 y en el que destaca cualquier elemento singular (casas salineras, edificaciones, etc.).



Vista aérea de las marismas de Puerto Real en el ámbito del proyecto



5.4.3 Áreas y elementos sensibles o de interés paisajístico

A continuación, se describen aquellos elementos del paisaje a los que se les reconoce un valor paisajístico singular por la combinación y calidad de los valores paisajísticos que aportan (estéticos, naturales, culturales, de referencia identitaria, etc.) y por su estado de conservación. Se trata de los siguientes, encuadrados en las tipologías de Referentes perceptivos, Formaciones forestales de interés paisajístico, Elementos del patrimonio cultural:

► Referentes perceptivos:

- Colinas forestales: se trata de un atributo caracterizador de la campiña gaditana ocupadas principalmente por acebuches y encinas en sus zonas más elevadas, albergan un conjunto de bosques isla en las que se mantiene el aprovechamiento ganadero tradicional. Se corresponden con los enclaves de mayor altitud y densidad de cobertura vegetal de la unidad de campiña agroganadera, de la cual son su atributo esencial. Junto a su valor ecológico, se añade el constituir una referencia identitaria del paisaje comarcal. En el ámbito únicamente se incluye una colina forestal, denominada “Haza del arroyo del Cojo”.
- Cornisa de La Muela: se localiza circundando la mesa de La Muela de Vejer de la Frontera, en el sector S del ámbito. Constituye un escarpe de notable gradiente altitudinal con una gran exposición visual sobre su entorno, especialmente desde el tramo de la A-48 de Conil de la Frontera a Vejer de la Frontera, y desde esta última



población. Su función de referente perceptivo está acusada porque está cubierta por una corona de acebuchal denso.

► Formaciones forestales de interés paisajístico. Se trata de una categoría que comprende varias formaciones diversas cuya densidad, configuración y estado de conservación les dota de un especial interés paisajístico. En el caso de los pinares de Las Cañadas de Puerto Real, éstos cuentan con un notable interés para el uso público por parte de la población del entorno metropolitano:

- Pinares: constituidos en su mayor parte por masas de pino piñonero que se ubican fundamentalmente en el corredor pre-litoral, los pinares constituyen un enclave singular del paisaje por su aportación de valores formales, ecológicos y por su uso recreativo. Se han identificado varias áreas y pasillos de pinar en el término de Puerto Real, principalmente en la zona del citado Parque de las Cañadas, y una pequeña mancha aislada de pinar al N de La Muela, en Vejer.

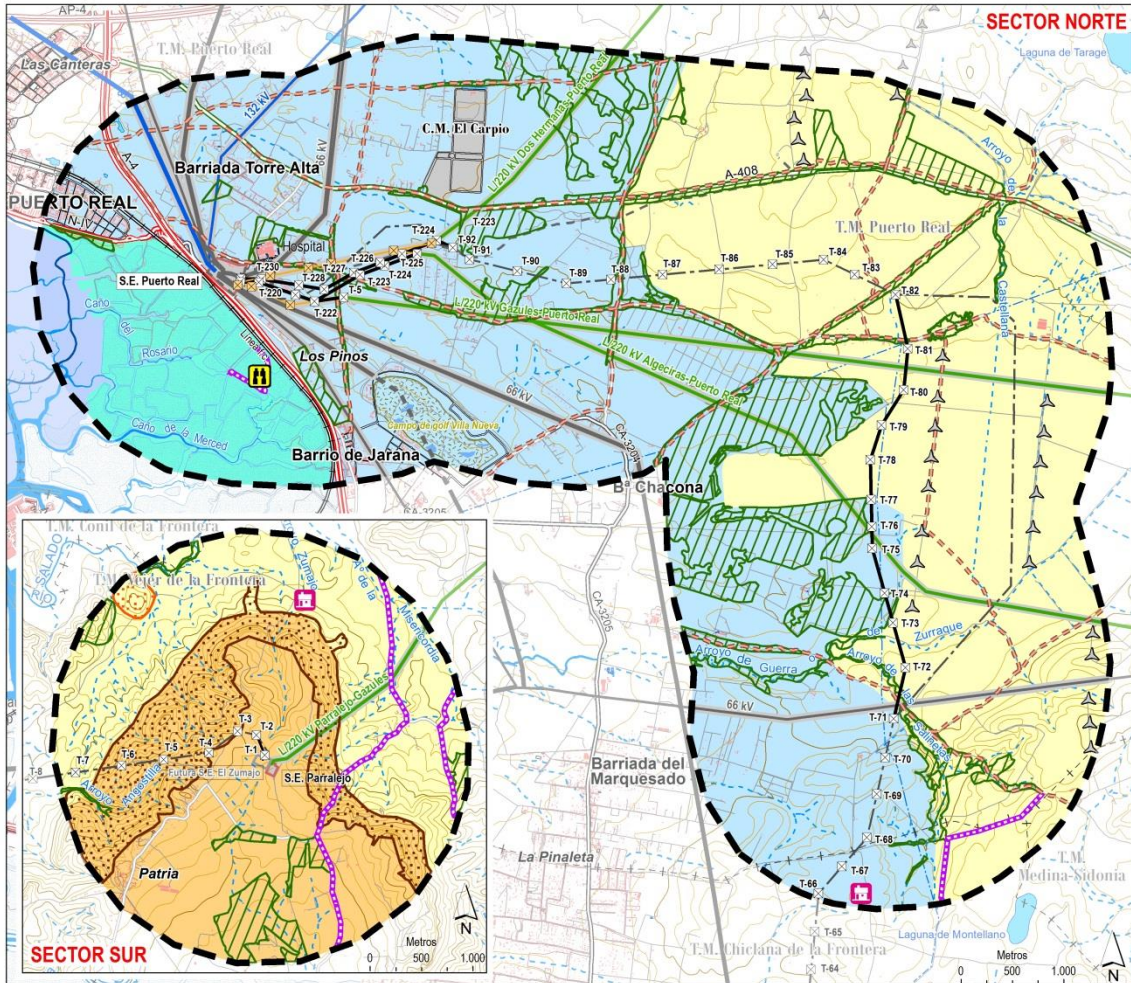
Pinar del Parque de Las Cañadas de Puerto Real



- Cauces con vegetación de ribera: Las formaciones mejor conservadas se desarrollan en algunos tramos de los cauces del caño Zurraque-arroyo de las Salinetas en el sector N, y los ríos Salado de Conil y su tributario, el arroyo de la cueva de los álamos, en el sector S.



Paisaje



Unidades de paisaje

- Campiña agroganadera
- Corredor prelitoral
- Salinas de la Bahía de Cádiz
- Mesa de La Muela de Vejer

Áreas sensibles

- Colinas forestales
- Cornisa de La Muela
- Masas forestales de interés paisajístico
- Cortijo

Equipamientos recreativos de interés paisajístico

- Sendero
- Corredor verde
- Mirador Salina La Esperanza

Áreas neutras

- Áreas neutras



► Cortijos y edificaciones singulares en el medio rural: los cortijos aportan referencias visuales e identitarias al paisaje de campiña andaluz, por lo que se han identificado aquellos de mayor relevancia visual y mejor estado de conservación. Son dos los cortijos del ámbito con estas características:

- Cortijo de Las Bóvedas o Alto del Inglés (Chiclana de la Frontera), en el extremo S del sector N. Se trata de un conjunto todavía en actividad activo con una arquitectura singular dentro del mundo rural, incluido en el *Inventario de haciendas, cortijos y lagares de la provincia de Cádiz*.
- El Gallarín (Vejer de la Frontera), junto al arroyo del Zumajo a los pies de la mesa de la Muela, al N del sector S.

5.4.4 Áreas neutras

Asimismo, se han cartografiado aquellas zonas del ámbito que debido a su intenso grado de transformación o bien por la relación formal o semántica con las nuevas instalaciones previstas (vinculadas al imaginario de lo industrial-energético) pueden ser consideradas “áreas neutras” desde el punto de vista de su integración paisajística.

Se trata en definitiva de zonas industriales o de tratamiento de residuos (complejo medioambiental El Carpio), de parques eólicos y de otras instalaciones energéticas análogas, como líneas eléctricas y subestaciones existentes en el ámbito.

5.4.5 Análisis de la percepción visual

En este apartado se lleva a cabo un análisis de la percepción visual que correspondería a una línea aérea de transporte de electricidad que discurriera por el ámbito a partir del cálculo de la intervisibilidad general del territorio, a la cual se le aplica un sistema de ponderación apoyado en las cuencas visuales de los principales elementos de consumo visual identificados, que se componen de itinerarios (como es el caso de la red viaria, ferroviaria o la red de senderos) y de puntos o enclaves específicos, en el caso de los miradores. Este ejercicio se realiza sólo para el caso de una línea aérea de transporte de electricidad por ser los apoyos de la línea de alta tensión los componentes del proyecto con capacidad de incidir visualmente sobre una mayor superficie del ámbito de estudio, dadas sus dimensiones y número de ellos.

Se ha trabajado sobre un ámbito que es el establecido para el conjunto del Estudio de Impacto Ambiental ampliado en unos 5 km, ya que se parte de la premisa de que a partir de esta distancia se considera muy poco significativa la visibilidad efectiva de un apoyo tipo con las características de la instalación prevista. El cálculo se apoya en la utilización de las



herramientas SIG *ArcToolBox/Spatial Analyst* sobre la base de la construcción del *Modelo Digital del Terreno (MDT)* del citado ámbito de referencia.

Se presentan a continuación los resultados del cálculo de la intervisibilidad general y ponderada. Este análisis representa, por tanto, la “cuantificación” de la fragilidad visual del conjunto del ámbito (en una escala de color muy visual e intuitiva), es decir, se pueden obtener los “puntos rojos” desde el punto de vista de la exposición visual, así como, en sentido contrario, aquellas otras áreas “ocultas” o situadas en “zonas de sombra” para la mayor parte de la población, lo que constituye una herramienta muy útil para orientar la toma de decisiones en la fase de análisis de alternativas del proyecto.

5.4.5.1 Análisis de la intervisibilidad general

En el esquema adjunto se muestra el resultado del cálculo del análisis de visibilidad general. La interpretación de este mapa ha de tener en cuenta que no se ha discriminado la localización preferente de los observadores y que el cálculo está basado exclusivamente en el MDT (Modelo Digital del Terreno), por lo que no considera la existencia de apantallamientos diversos.

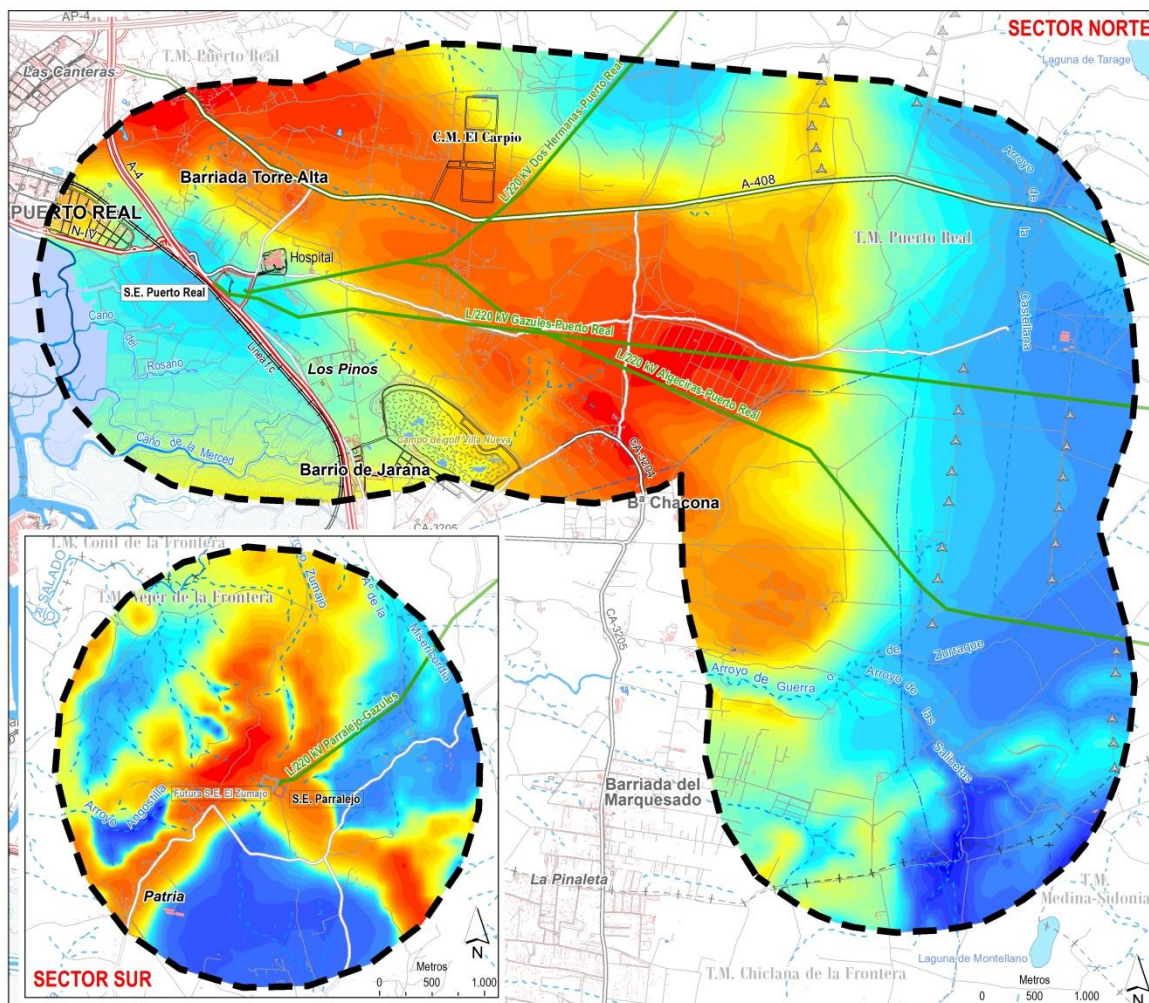
Como conclusión general se puede extraer que las zonas más visualmente expuestas por la disposición del relieve son (en colores rojos y naranjas) son:

- En el sector N destacan las áreas llanas vinculadas al gran espacio interior de cultivos en secano y fincas de regadío en la franja continua que se extiende desde el entorno de Torre Alta hasta la Chacona-Viñas Perdidas, mayoritariamente visibles desde las zonas situadas a mayor cota.
- La cornisa de la Muela de Vejer y las culminaciones de cerros y lomas más prominentes de este entorno, como el cerro de Jerez y la Loma del Taracaballo, que son asimismo percibidas desde una superficie más amplia, ya que actúan como referentes perceptivos en el sector S del ámbito y su entorno próximo.

En sentido contrario, las zonas visualmente menos expuestas en base a este ejercicio de cálculo (colores azules) son los fondos de los cauces (caso del arroyo de las Salinetas) y los pequeños valles interiores y áreas más deprimidas, como el que genera el arroyo de la Castellana a lo largo de toda la franja E del sector N del ámbito o la zona de Montellano, al S de éste. También se encuentra en una gran “zona de sombra” la planicie de la mesa (paraje de Las Utreras y La Muela) en el sector S, como puede apreciarse en la figura adjunta.



Intervisibilidad general



5.4.5.2 Elementos de consumo visual relevante

Para la elaboración de este apartado se han identificado los puntos y los itinerarios secuenciales desde los que se produce el mayor “consumo visual” o percepción de los paisajes en el ámbito y se ha aproximado su grado de frecuentación con objeto de introducir este factor en la ponderación de la intervisibilidad. Se han considerado los siguientes elementos de elevada observación potencial:

- ▶ Infraestructuras viarias de mayor intensidad de uso.
 - Autopistas A-4 y AP-4
 - Autopista A-48



- N-IV
- ▶ Red viaria de menor intensidad de uso
 - Carreteras N-340, A-408, A-396, A-390
 - Resto de la red viaria de carácter local A-3202, A-3203 y A-3204, incluyendo algunos tramos urbanos en el municipio de Puerto Real y caminos principales.
- ▶ Equipamientos recreativos de interés paisajístico.
 - Corredores verdes: se localizan dos tipos de corredores verdes en el ámbito:
 - Corredor Verde Dos Bahías (que enlaza Puerto Real, en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz con el Paraje Natural de las Marismas del Río Palmones en la Bahía de Algeciras, a través de unos 93 km de distintas vías pecuarias siguiendo la dirección noroeste-sureste).
 - Corredor Verde Cañadas de Puerto Real, que atraviesa formando una malla la citada zona forestal de elevado interés recreativo de la Bahía.

Señalización de corredores verdes en el entorno del Parque de las Cañadas



- Senderos recreativos: en el ámbito se encuentran los siguientes senderos:
 - Salina La Esperanza



- Camino del Grullo
 - Complejo endorreico de Chiclana
 - Vejer de la Frontera-Cantarranas
- Mirador: sólo se ha identificado un enclave con función mirador que, si bien no se trata realmente de un equipamiento público diseñado para la observación del paisaje por la calidad de las vistas, sino de un observatorio ornitológico, se ha considerado por su elevada afluencia recreativa y la sensibilidad de los usuarios a la calidad paisajística del entorno. Se trata del mirador de la salina La Esperanza, dentro del Parque Natural de la Bahía de Cádiz.

Mirador en la salina La Esperanza

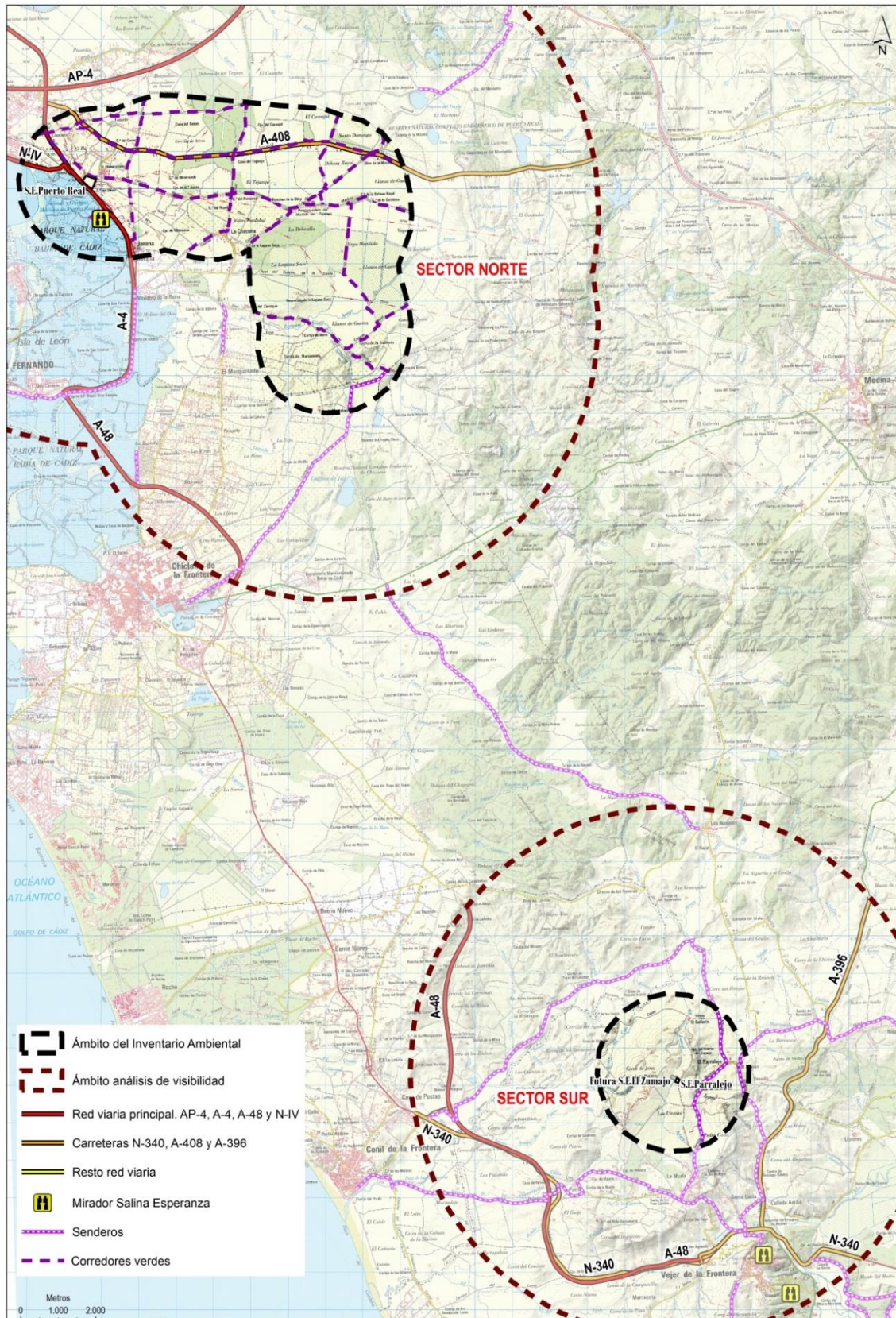


Fuente: Web "Trotones de Arcos"

- El núcleo urbano de Vejer de la Frontera. A pesar de encontrarse fuera del ámbito, su proximidad lo convierte en el principal punto de observación del sector S del ámbito, ya que se localiza en la cima de una colina. De igual modo, Vejer es un importante enclave turístico de la costa gaditana que presenta, además, un elevado potencial de disfrute de vistas panorámicas sobre el litoral y la campiña.



Elementos de consumo visual relevantes





5.4.5.3 Intervisibilidad ponderada

Para este ejercicio se ha aplicado un sistema de ponderación a las cuencas visuales en función de una jerarquía establecida, que otorga mayor peso a la red viaria de gran capacidad (A-4 y N-IV, por intensidad de uso) y a los miradores (por la sensibilidad del observador al paisaje y su vocación turístico-recreativa), seguidos en importancia por las citadas vías de mayor uso por la población residente y visitante (A-408), en un segundo grupo.

En un tercer grupo de importancia se situaría el resto de la red viaria y en el último, se encontrarían los senderos recreativos y las redes de corredores verdes. Se considera asimismo en la ponderación la distancia del observador desde los puntos de consumo visual y la orientación de las vistas, en el caso de los dos únicos enclaves con función mirador, como puede observarse en la tabla adjunta.

Tabla-resumen del sistema de ponderación de la intervisibilidad

Nivel 1 (coef: 100)	Nivel 2 (coef: 50)
a) A-4, AP-4 y A-48 (<500m) b) N-IV (<500m) c) Miradores (<500m) *	a) A-4 y A-48 (500m-1.000m) b) N-IV (500m-1.000m) c) Miradores (500m-1.000m) d) Carreteras A-408, N-340 y A-396 (<500m)
Nivel 3 (coef: 25)	Nivel 4 (coef: 10)
a) A-4 y A-48 (1.000m-3.000m) b) N-IV (1.000m-3.000m) c) Miradores (1.000m-3.000m) d) Carretera A-408, N-340 y A-396 (500m-1.000m) e) Resto red viaria (<500m)	a) A-4 y A-48 (más de 3.000m) f) N-IV (más de 3.000m) g) Miradores (más de 3.000m) h) Carretera A-408, N-340 y A-396 (1.000m-3.000m) i) Resto red viaria (500m-1.000m) j) Corredores verdes (<500m) k) Senderos, áreas recreativas (<500m)

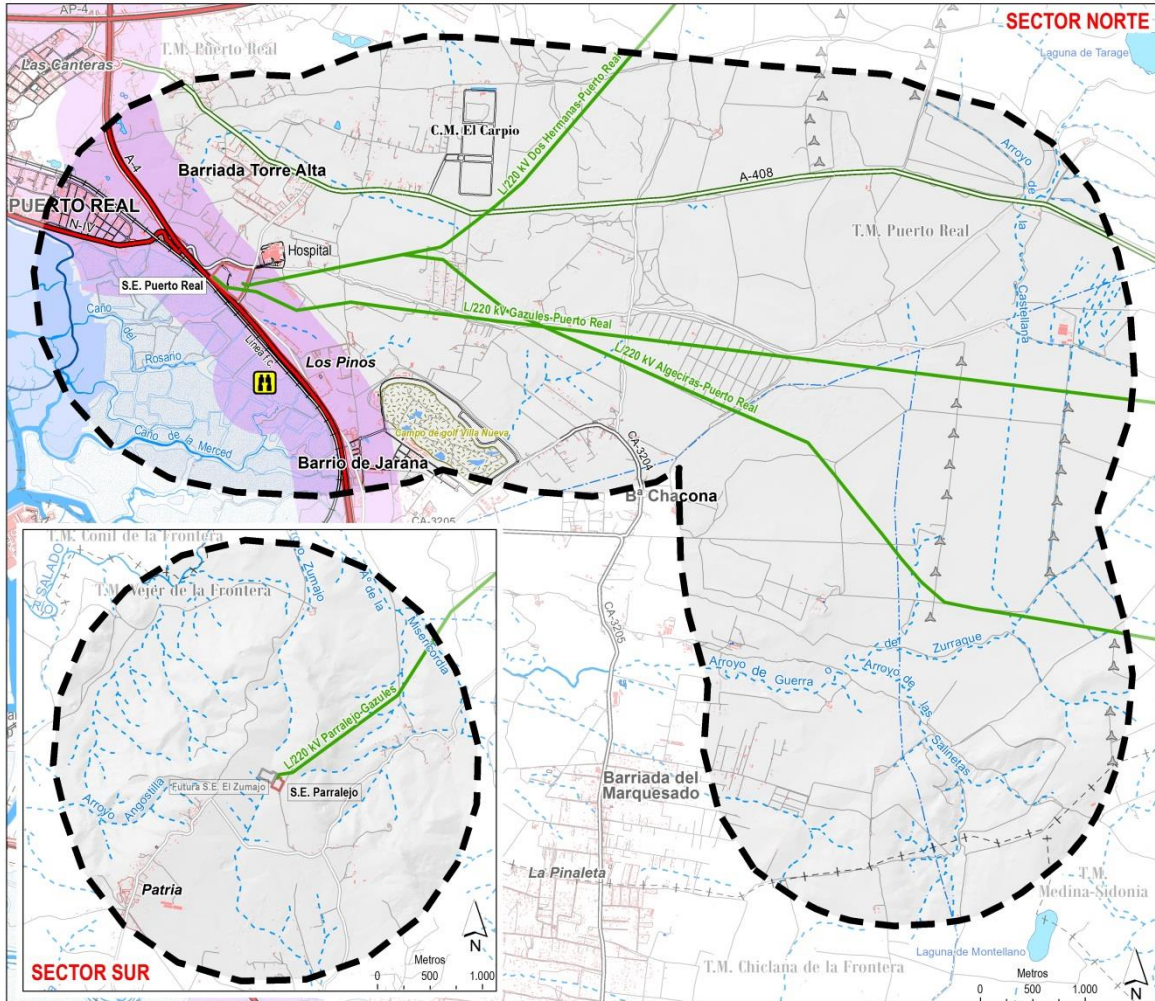
Fuente: Elaboración propia, 2018.




*Nota: se ha incluido en esta categoría el núcleo elevado de Vejer, considerándose con función mirador un punto que es frecuentado por locales y visitantes por sus vistas panorámicas sobre el entorno.

Se presentan a continuación en respectivos esquemas los resultados de las cuencas visuales asociadas a cada uno de los 4 niveles de ponderación.



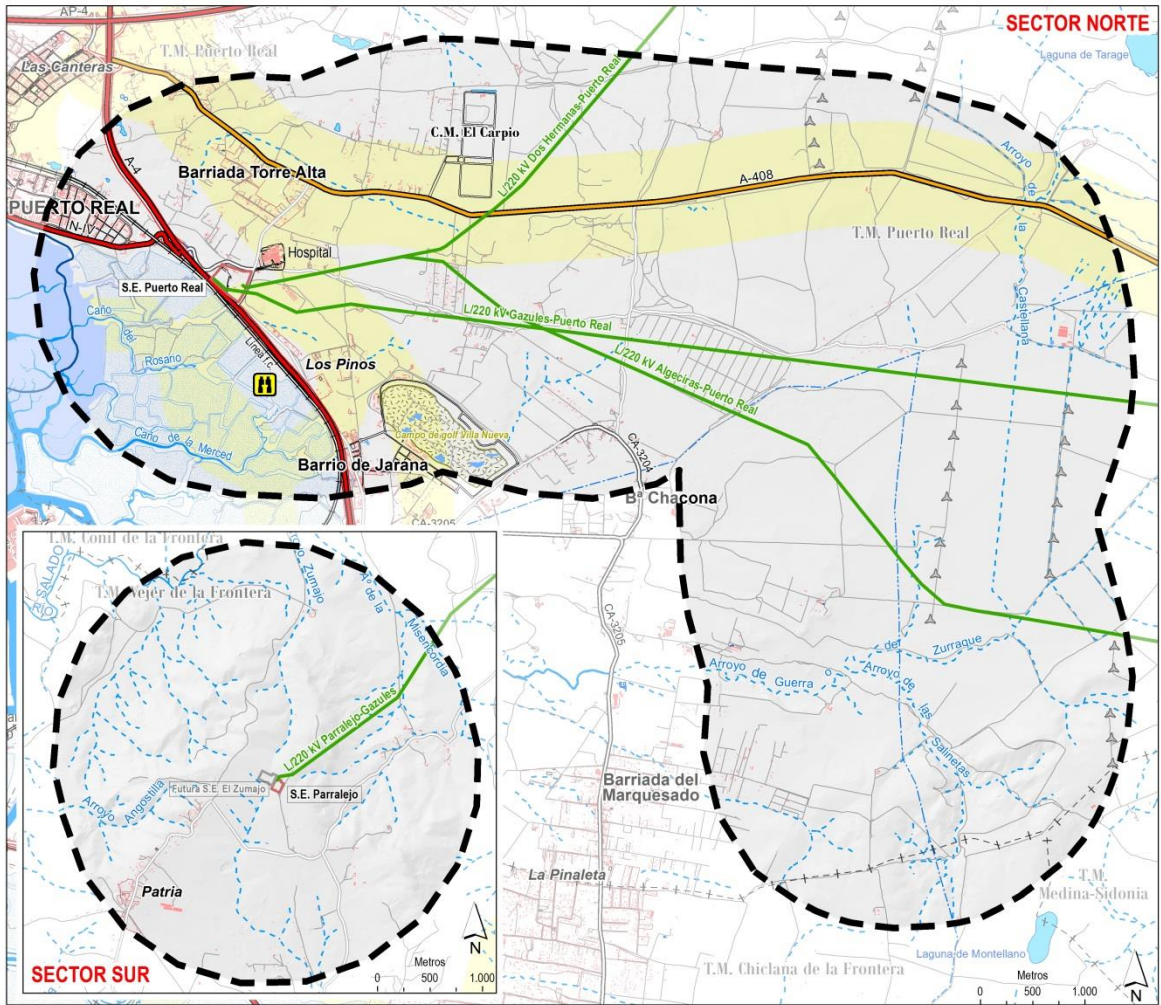
Cuencas visuales. Ponderación Nivel 1



-  Cuenca visual
-  Red viaria principal. AP-4, A-4, A-48 y N-IV
-  Mirador Salina Esperanza



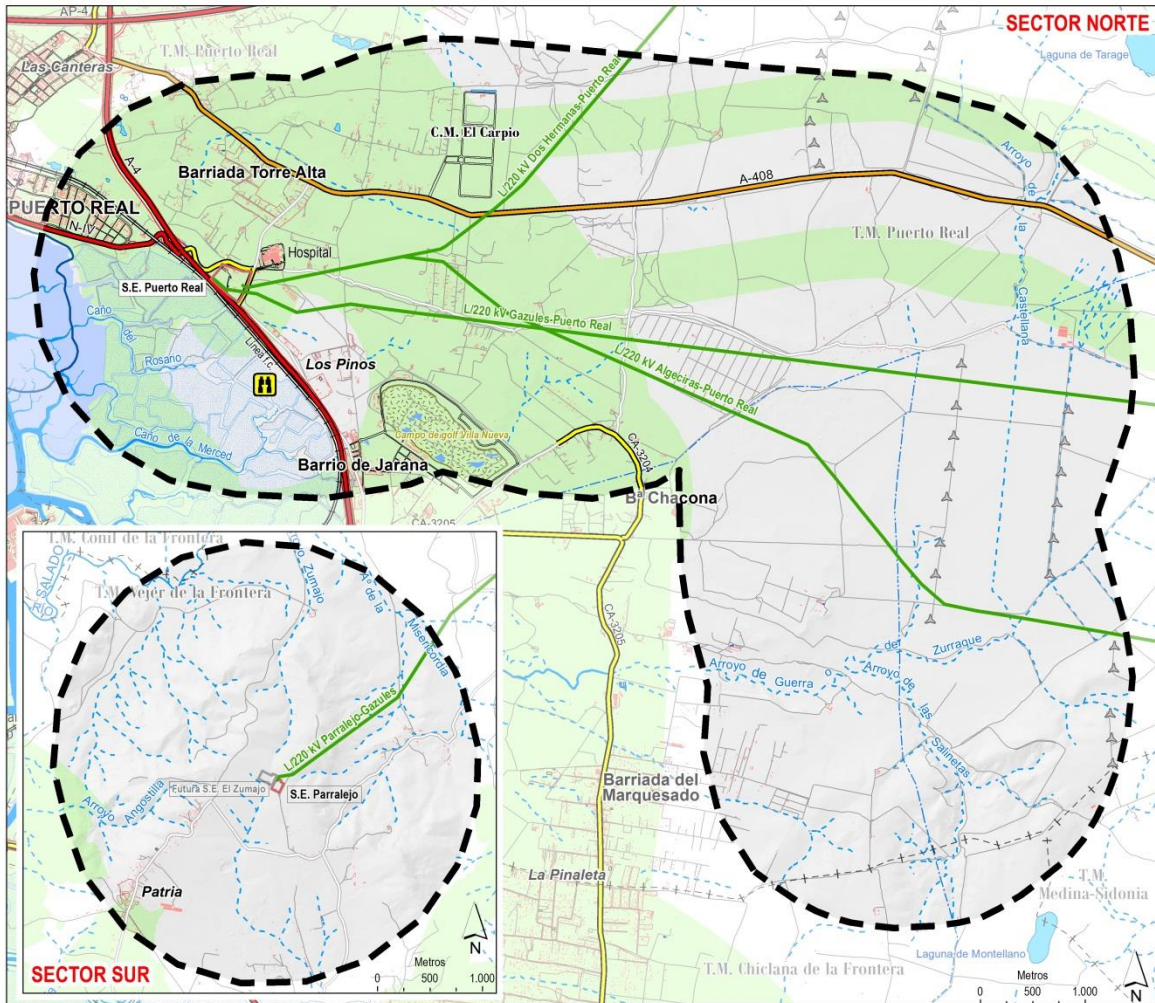
Cuencas visuales. Ponderación Nivel 2



- Cuenca visual
- Carretera de interés paisajístico A-381 y autovías A4 y AP4
- Carreteras A-2002 y A-408
- H Miradores



Cuencas visuales. Ponderación Nivel 3

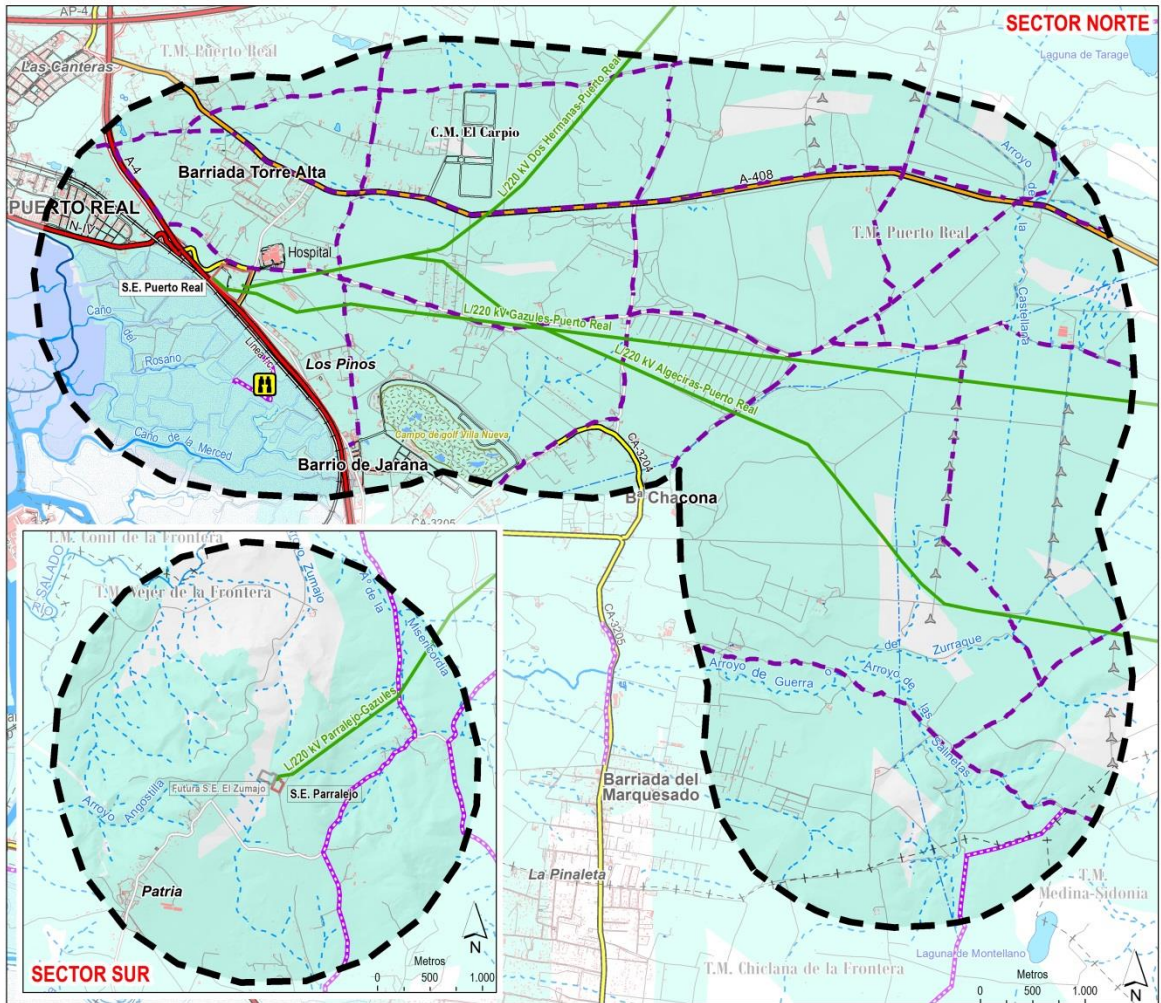


- Cuenca visual
- Red viaria principal. AP-4, A-4, A-48 y N-IV
- Carreteras N-340, A-408 y A-396
- Resto red viaria
- Mirador Salina Esperanza





Cuencas visuales. Ponderación Nivel 4



- Cuenca visual
- Mirador Salina Esperanza
- Red viaria principal. AP-4, A-4, A-48 y N-IV
- Senderos
- Carreteras N-340, A-408 y A-396
- Corredores verdes
- Resto red viaria

En el siguiente esquema se muestra el resultado final de la aplicación del método de ponderación descrito, que se ha denominado “intervisibilidad ponderada”. Este resultado permite explicar la intervisibilidad del territorio más próxima a la realidad efectivamente observada por la población que reside o visita este espacio.

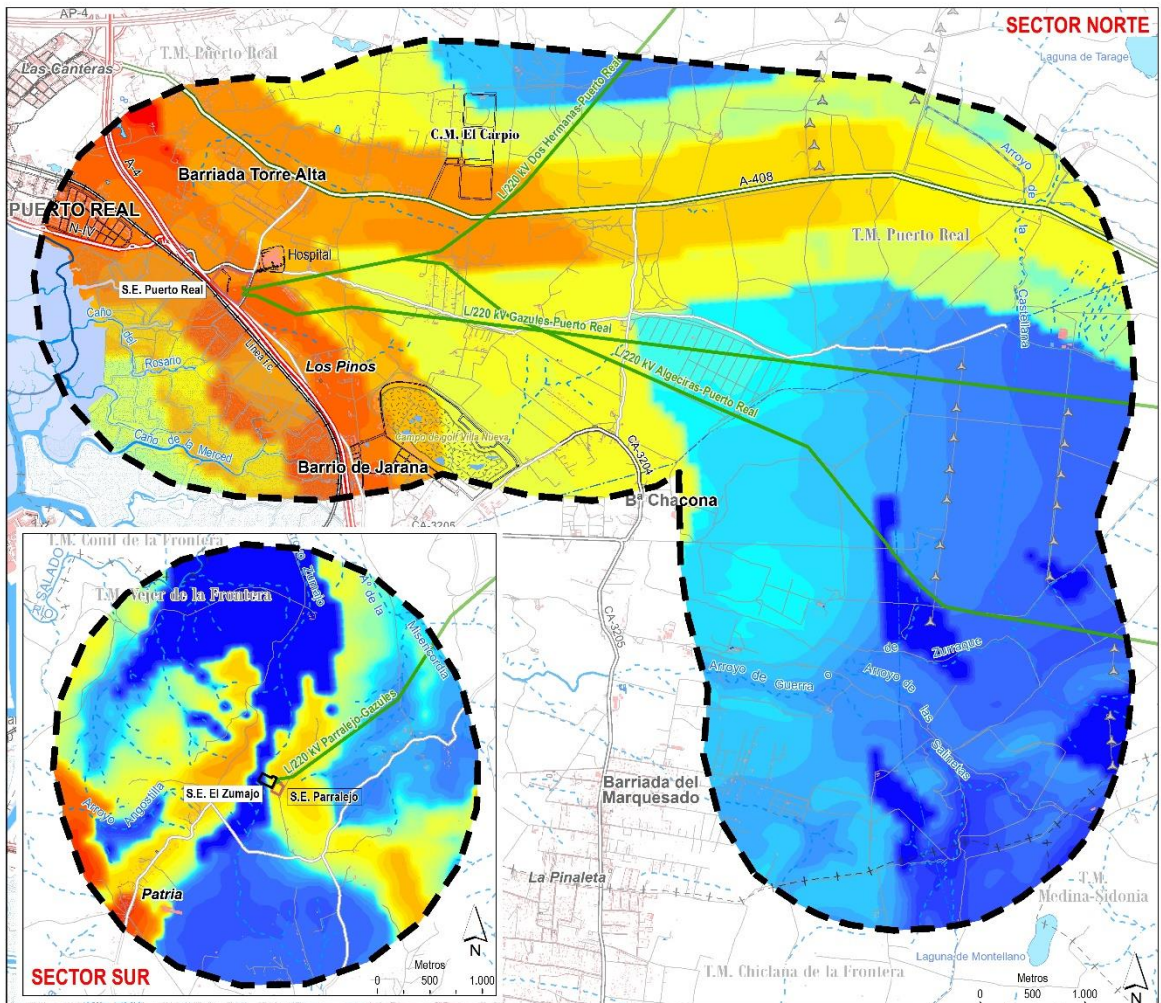
Destaca en primer lugar que se puede apreciar cierto gradiente de visibilidad en el sector N del ámbito tras el ejercicio de ponderación con sentido E-W, de manera que las áreas del corredor litoral y pre-litoral son más visibles que las zonas interiores. En segundo lugar, se puede observar con claridad el efecto de corredor visual que genera la red viaria, especialmente acusado en el caso de la A-4, por su mayor intensidad de uso en un entorno llano



caracterizado por su elevada accesibilidad visual (marisma) y, en un segundo nivel, el generado por el eje transversal que configura la A-408 al atravesar la campiña interior.

Por último, es también destacable la acentuación de los grandes “espacios de sombra” previamente citados en todo la zona S y E del sector N, así como la aparición de nuevas áreas muy poco expuestas visualmente, como las áreas de campiña agroganadera situadas al N de la Mesa de la Muela de Vejer.

Intervisibilidad ponderada





5.4.6 Valoración del paisaje

5.4.6.1 Calidad

Con el fin de evaluar la incidencia paisajística del proyecto sobre su entorno, se abordará una aproximación mediante una valoración cualitativa de las unidades de paisaje como una conjunción de elementos y valores intrínsecos (de tipo estético-compositivo, natural, cultural o etnológico, social, productivo, identitario, etc.) que definen un paisaje y lo dotan de carácter.

Entre las diversas aproximaciones que se ofrecen desde la bibliografía de referencia para la valoración del paisaje, se presenta un método sencillo de carácter cualitativo, que no pretende calificar en una escala numérica la calidad de un paisaje, sino describir la suma de sus valores mediante una clasificación en tres grupos de atributos:

- El de sus componentes naturales, como formas del terreno, cubierta vegetal, afloramientos rocosos, presencia de masas y cursos de agua, etc.
- El de los usos y actividades humanas que alberga, tales como el cultivo de la tierra, protagonista en los paisajes de viñedo tradicionalmente creados y manejados por la mano del hombre, e incluyendo también la presencia de edificaciones, equipamientos, infraestructuras o los espacios urbanos rurales característicos de las medianías.
- El conjunto de factores estéticos relacionados con la percepción sensorial (especialmente la visual: formas, texturas, cromatismo, etc...) y la interpretación ante la realidad percibida (este último componente atribuido, no constatado).

Valoración del paisaje

Parámetros de valoración	Elementos	Definición
<i>Atributos intrínsecos</i> (atributos propios del paisaje, que lo caracterizan, no dependientes del observador).	Físicos	Predominio de elementos físicos en la calidad y composición de una escena
	Bióticos	Predominio de elementos bióticos en la calidad y composición de una escena
	Antrópicos	Predominio de elementos creados por las actividades humanas en la calidad y composición de una escena
<i>Organización perceptiva</i> (disposición de los diferentes elementos en el medio)	Contraste	Contraste entre los diferentes elementos perceptibles en el paisaje
	Dominancia	Protagonismo de determinados elementos en la apreciación del paisaje
	Importancia relativa	Contraste y proporcionalidad entre las diferentes características perceptibles
<i>Calidad perceptiva</i> (expresión conjunta de los componentes perceptivos fundamentales)	Diversidad	Características perceptibles
	Naturalidad	Mantenimiento de las características naturales
	Singularidad	Presencia de elementos de atracción visual por su escasez, valoración histórica, representatividad
	Complejidad topográfica	Presencia de relieves montañosos



Parámetros de valoración	Elementos	Definición
<i>Calidad perceptiva</i> (expresión conjunta de los componentes perceptivos fundamentales)	Superficie y límite de agua	Presencia de láminas y cursos de agua en el terreno y sus bordes
	Actuaciones humanas	Predominio de elementos antrópicos influyentes en la calidad de una escena
	Degradación	Desequilibrio o pérdida de valor de los diferentes elementos que constituyen el paisaje
<i>Calidad escénica</i> (expresión subjetiva y conjunta de los componentes perceptivos de un paisaje. Grado de variedad, armonía y contraste entre sus elementos perceptibles básicos).	Morfología o topografía	Relieve con pendientes, marcado y predominante
	Vegetación	Masas boscosas y tipos de vegetación, con formas, texturas, distribución interesantes.
	Formas de agua (ríos, lagos...)	Aguas de apariencia limpia y clara, láminas de agua en reposo, formaciones hídricas en movimiento
	Color	Combinaciones de color o contrastes entre suelo, vegetación, rocas, agua y nieve.
	Fondo escénico	El paisaje circundante potencia la calidad perceptiva
	Rareza	Único, corriente o poco común en la región
	Actividades humanas	Actuaciones o modificaciones que inciden en la calidad perceptiva.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para ello se realiza un análisis de las unidades paisajísticas sobre las que tiene incidencia potencial el proyecto, que son evaluadas en función de los atributos intrínsecos que predominan en ellas, de la organización de sus características perceptivas básicas y de sus calidades perceptiva y escénica. De esta valoración se derivan las siguientes conclusiones:

- ▶ La unidad de *Marismas y Salinas de la Bahía de Cádiz* presenta una *calidad paisajística Media-alta*, ya que, de una parte, aporta algunos elementos de interés tanto de tipo biótico y estético debido a su gran naturalidad, como por la presencia de actividades humanas tradicionales (salinas) y patrimonio cultural pero, de otra parte, su calidad escénica es baja debido a la gran horizontalidad y ausencia de cierres visuales que generan un paisaje poco diverso y de aparente simplicidad.
- ▶ La unidad de *Campiña Agroganadera* conforma un paisaje transformado, pero no por ello mermado en su calidad, ya que se aprecian diversas características que le otorgan una valoración *Media-alta de su calidad paisajística*. Entre éstas destaca la fragmentación de las cuencas visuales que aporta una mayor diversidad y dinamismo a la percepción del paisaje por la presencia de un relieve más movido. Esta diversidad está potenciada además por la coexistencia en el territorio de usos tradicionales (agricultura y ganadería), así como de elementos naturales de interés (bosques-isla, pinares, vegas con vegetación natural,...) lo que se traduce en la aportación de diferentes patrones organizativos, compositivos y formales que aúnan valores estéticos e identitarios. Por otra parte, alberga diversos elementos singulares del paisaje previamente recogidos en el inventario que le confieren una mayor complejidad, identidad y belleza, destacando entre estos las áreas de colinas forestadas en el sector S del ámbito (Vejer de la Frontera)
- ▶ El *Corredor Prelitoral* presenta una *calidad paisajística Baja*, debido al protagonismo visual de las urbanizaciones y edificaciones dispersas, configurando un espacio transformado que



aparece, además, desordenado por la sucesión de elementos de distinta naturaleza (agrícola, urbana, infraestructural...). Junto a esto, se observan algunos procesos que deterioran aún más la escena paisajística: deforestación y desaparición de la cobertura vegetal, la presencia incontrolada de residuos, el abandono de algunas instalaciones, la implantación desordenada de infraestructuras, etc... La presencia del fondo escénico de la marisma y el mar es el valor más relevante que presenta esta unidad, así como las formaciones de pinares densos que se insertan en ella.

- ▶ La valoración de la calidad paisajística de la Unidad *Mesa de la Muela de Vejer* es *Media-alta*, ya que a pesar de la progresiva introducción y protagonismo de elementos perceptivos de base urbana: edificaciones, algunas áreas productivas e infraestructuras, aún persiste un paisaje tradicional rural con elementos naturales de interés (principalmente de acebuchales en la cima de cerros y en las zonas de máxima pendiente) que, además, destaca por su geomorfología y exposición visual hacia espacios de mayor potencial de observación.

La siguiente tabla resumen recoge los principales elementos singulares del paisaje, con objeto de sintetizar su aportación a la calidad de paisajística del ámbito y de ser considerados de manera prioritaria en la valoración de los impactos visuales generados por la instalación.

Elementos singulares del paisaje

Tipo	Denominación	Unidad de Paisaje	Valores
Referentes perceptivos	Colinas forestales	Campiña agroganadera	Referencia visual, natural, identitario
	Cornisa de la Muela	Mesa de la Muela	Referencia visual, natural, identitario
Masas forestales de interés paisajístico-recreativo	Pinares	Corredor pre-litoral, Campiña agroganadera	Recreativo, natural, estético
	Acebuchal	Mesa de la Muela	Natural, referencia visual
	Vegetación de ribera	Corredor pre-litoral, Campiña agroganadera	Referencia visual, natural, recreativo, identitario
Patrimonio cultural	Cortijo Gallarín	Campiña agroganadera	Productivo, cultural, identitario, estético
	Cortijo de las Bóvedas o Alto del Inglés	Corredor pre-litoral	Productivo, cultural, identitario, estético

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Fragilidad

Una vez analizados los atributos del paisaje es posible considerar la capacidad de absorción que éste tiene frente a las actuaciones contempladas en el proyecto, sin menoscabo de su carácter o sin notable pérdida de sus principales valores de referencia. La fragilidad visual se



considera sobre la base de la calidad de los atributos físicos del ámbito, sus características histórico-culturales y a su visualización, con los siguientes resultados:

- Los escasos resaltes topográficos y continuidad de las formas poco acentuadas del paisaje resultan frágiles frente a las intervenciones que supongan alteraciones topográficas.
- La horizontalidad del terreno y la ausencia de cierres visuales, más patente en las unidades de Marismas y Salinas y el Corredor Prelitoral (en determinadas zonas de esta unidad menos evidente, debido a la existencia de las masas de pinares y las numerosas edificaciones dispersas) incrementa la fragilidad paisajística de estos entornos.
- La suavidad en la orografía del terreno introduce un valor añadido a los relieves más movidos de la Campiña Agroganadera y del escarpe de La Muela, que suponen hitos y referencias geográficas fácilmente perceptibles.
- La fuerte especialización agraria del uso del suelo (es el caso, de la Campiña agroganadera o de la Mesa de la Muela) genera un territorio frágil frente a toda modificación que implique una pérdida de contenidos e identidad del paisaje, en especial ante instalaciones de gran proyección visual y significado industrial.
- En sentido contrario, la existencia de un moderado grado de humanización previo en el territorio (carreteras, caminos, tendidos eléctricos, canteras, edificaciones, antenas de comunicación, etc.) favorece la integración de nuevas intervenciones sobre el paisaje. Esta mayor capacidad de acogida se ve favorecida especialmente en el caso de la preexistencia de infraestructuras lineales y las asociadas a la energía (otras líneas eléctricas, aerogeneradores).
- La fragilidad paisajística está condicionada por factores formales de incidencia visual (contrastes cromáticos, de texturas: vegetación-suelo, existencia de patrones geométricos, regularidad de las formas, etc.) pero también por la presencia y calidad de los atributos que dotan de carácter e identidad al paisaje.
- Por último, también se ha tenido en cuenta la variable visual, introducida mediante el análisis de la intervisibilidad ponderada, que mantiene una relación inversa con la fragilidad paisajística de un enclave.

Por lo tanto, existen diferentes valores y componentes paisajísticos, que según sus características pueden favorecer o dificultar la acogida e inserción de determinadas intervenciones y que requieran diferentes esfuerzos de integración de las mismas. La valoración de la fragilidad es un ejercicio que cobra su mayor sentido a escala de proyecto.

- ▶ Con carácter general la unidad de “Marismas y salinas de la Bahía de Cádiz” presenta una fragilidad paisajística *Alta* debido a su horizontalidad y ausencia de cierres visuales.



- ▶ En el “Corredor prelitoral” la fragilidad paisajística frente a la instalación se ha valorado como *Media-baja* por la ausencia de horizontes en el entorno llano que caracteriza la zona. Sin embargo, esta valoración global tendría matices locales, dada la heterogeneidad de usos y la presencia de masas de vegetación densa (pinares), edificaciones y otras infraestructuras. Esta unidad acumula la mayor concentración de infraestructuras lineales (carreteras, caminos, otras líneas eléctricas...), así como una diversificación de usos del suelo y, en general, un mayor grado de transformación y de presencia de elementos paisajísticos urbanos que permiten integrar con mayor facilidad una intervención como la que se plantea este proyecto.
- ▶ La fragilidad en la unidad de la “Campiña agroganadera” se valora de manera general como de nivel *Medio*, debido a la ondulación del terreno, a la diversidad textural y cromática que genera el mosaico de usos del suelo, así como a la preexistencia de algunas infraestructuras y edificaciones, especialmente los parques eólicos, otras líneas eléctricas y la cercanía de los bordes urbanos.
- ▶ La unidad “Mesa de La Muela de Vejer” presenta una fragilidad *Alta* como referente perceptivo topográfico de carácter local y su escaso grado de transformación.

Tabla resumen de valoración de los paisajes. Calidad y fragilidad

Unidad Paisajística	Calidad paisajística	Fragilidad
Marismas y Salinas de la Bahía de Cádiz	Media-alta	Alta
Campiña agroganadera	Media-alta	Media
Corredor prelitoral	Baja	Media-baja
Mesa de La Muela	Media-alta	Alta

Escalas de valoración: CALIDAD: Muy baja / Baja / Media-baja / Media /Media-alta/ Alta / Muy alta;

FRAGILIDAD: Baja / Media-baja / Media /Media-alta/ Alta. Fuente: Elaboración propia, 2018.

5.4.7 Valoración de la capacidad de acogida

Según define la citada metodología del LCA (*Landscape Character Assessment*), la capacidad de acogida de un paisaje es resultado de la integración de los conceptos de sensibilidad o fragilidad (tanto intrínseca como visual o perceptiva) y de sus valores paisajísticos en un contexto dado de introducción de un determinado tipo de cambio en el paisaje.

Con el objeto de proporcionar información útil al proyecto para la toma de decisiones en la segunda fase (identificación y valoración de alternativas de pasillos), esta valoración general de la “capacidad de acogida del paisaje” para integrar determinado tipo de cambio (en nuestro caso, las instalaciones proyectadas) se ha realizado considerando de manera integrada las conclusiones de los análisis desarrollados a lo largo de este capítulo, tanto sobre la calidad de



las unidades paisajísticas, la presencia de elementos identificados como áreas sensibles o de interés paisajístico, como con los resultados del análisis de intervisibilidad ponderada.

Así, como conclusión integrada del análisis previo, se valora en este apartado la capacidad de acogida de las diferentes áreas y enclaves del ámbito ante la intervención proyectada. Esta capacidad, definida a partir de una escala de tres grados (baja-media-alta), representa de manera inversa la intensidad de modificación que supondría esa intervención sobre la configuración del carácter y calidad paisajística del ámbito, así como sobre sus características visuales o perceptivas.

► Baja capacidad de acogida

- Entorno cercano de las “Áreas y enclaves sensibles” identificados: masas de vegetación de interés paisajístico, cornisa de La Muela, colina forestal Haza del arroyo de Cojo y los cortijos de las Bóvedas y Gallarín. Son especialmente sensibles los tramos de vega con vegetación de ribera, ya que se trata de espacios de valor ecológico y mayor interés paisajístico / recreativo.
- La unidad de “marismas y salinas de la Bahía de Cádiz”, paisaje de morfología llana muy vulnerable a la incorporación de estas infraestructuras y de elevado valor ecológico y cultural.
- Zonas más visibles en el análisis de intervisibilidad ponderada (áreas en rojo/naranja) y especialmente la cuenca visual cercana (menos de 500 m) de los enclaves-miradores identificados.

En estas zonas se procurará evitar en la medida de lo posible la instalación de elementos del proyecto, ya que constituyen los condicionantes paisajísticos de primer nivel, o bien prestar una especial consideración a su integración paisajística.

► Media capacidad de acogida

- Zonas de visibilidad media en el análisis de intervisibilidad ponderada (áreas en amarillo).

En estas zonas, el diseño del proyecto ha de prestar especial consideración a las características de los distintos componentes del mismo con mayor incidencia visual y paisajística, en especial los apoyos de la línea de alta tensión.



- ▶ Alta capacidad de acogida
 - Con carácter general, los espacios de mayor transformación, en los que es muy patente la presencia de instalaciones e infraestructuras de significado urbano e industrial que permite integrar mejor la instalación prevista.
 - Entorno de áreas urbanas y diseminados rurales, ya que constituyen los paisajes con mayor transformación antrópica del territorio y, por tanto, menos vulnerables a la incorporación de nuevas infraestructuras.
 - Pasillos preexistentes de infraestructuras lineales, en especial de otras líneas eléctricas, así como las áreas de influencia visual de los parques eólicos, por su similitud “semántica” y formal de estas instalaciones.
 - Zonas menos visibles en el análisis de intervisibilidad ponderada (áreas en azul).

En estos casos, la integración visual del proyecto se asume con menor dificultad, ya que supone una menor incidencia sobre el carácter del paisaje y sobre la desestructuración de los patrones e integridad de los atributos pre-existentes, tanto formalmente como de sus significados previos a la intervención, a la vez que se busca minorar el impacto visual considerando aquellas zonas que son menos visibles (“zonas de sombra”) para el conjunto de la población.

5.5 CONDICIONANTES TERRITORIALES

5.5.1 Planificación territorial y urbanística

5.5.1.1 Planificación territorial

El ámbito de estudio se ve afectado por la regulación de dos planes de ordenación del territorio (POT) de ámbito subregional. Concretamente el sector N se ve afectado por las determinaciones del Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz el cual se encuentra en la actualidad en fase de revisión para, entre otros aspectos, la inclusión en el mismo del municipio de Jerez de la Frontera en su ámbito de actuación, mientras que el sector S queda en su totalidad integrado en la zona de ordenación del POT de la Janda.

Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz

Aprobado mediante Decreto 462/2004, de 27 de julio queda enmarcado en los términos municipales de Cádiz, Chiclana de la Frontera, El Puerto de Santa María y San Fernando.



El Decreto 241/2011, de 12 de julio, acordó la formulación del Plan de Ordenación del Territorio de Bahía de Cádiz-Jerez de la Frontera con el objeto de dar cumplimiento al Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA) que establece la necesidad de elaborar un Plan de Ordenación del Territorio de ámbito subregional para el conjunto de la Bahía de Cádiz incluyendo el municipio de Jerez de la Frontera, con quien los municipios de la Bahía de Cádiz mantienen una relación cada vez más estrecha. La revisión o nueva formulación de este Plan no ha comenzado aún en el momento de la redacción del presente documento.

La totalidad del sector N de la zona de estudio queda encuadrada en la zona de ordenación de este plan territorial con excepción de los terrenos incluidos en el municipio de Medina Sidonia, regulado por el POT de la Janda. Para la zona coincidente con el ámbito de estudio, el POT de la Bahía de Cádiz establece la siguiente zonificación:

► Zonas Sometidas a Restricción de Usos

• En el Litoral:

El Plan establece que estas zonas se corresponden con el frente litoral abierto y las marismas, terrenos de dominio público marítimo terrestre y zonas de servidumbre que tienen valores ambientales, paisajísticos y territoriales que deben ser cautelados y potenciados por su significación en la configuración de la Bahía. Dentro del ámbito nos encontramos con:

- Zona de Protección de la Marisma. Coincide con los límites del Parque Natural Bahía de Cádiz.

• En las Áreas Rurales:

Estas zonas están formadas por suelos que contienen valores ambientales, productivos o paisajísticos que deben ser cautelados en los procesos de transformación por su capacidad de articular el territorio, proteger el sistema de asentamientos y diversificar el paisaje de la Bahía. Dentro del ámbito se encuentran las siguientes zonas:

- Zonas con Interés para la Preservación del Ambiente Rural. Integradas por los suelos que mantienen un equilibrio entre recursos, paisaje y actividad y en los que la explotación agropecuaria contribuye de manera decisiva a su cautela y conservación Dentro del sector N se corresponde con esta zonificación el entorno del Parque de las Cañadas.
- Zonas de Protección de Paisajes Rurales Singulares. Integrada por suelos de especial interés paisajístico, sobre las que debe evitarse la intervención antrópica,



a excepción de las actuaciones necesarias para mantener o reponer la productividad y los valores ambientales. Dentro del sector N quedan incluidos el Complejo Endorreico de Puerto Real, parcialmente en la esquina nororiental, y el Complejo Endorreico de Chiclana, parcialmente en la zona sur, Dehesa del Pago del Humo y Pinar de Claverán.

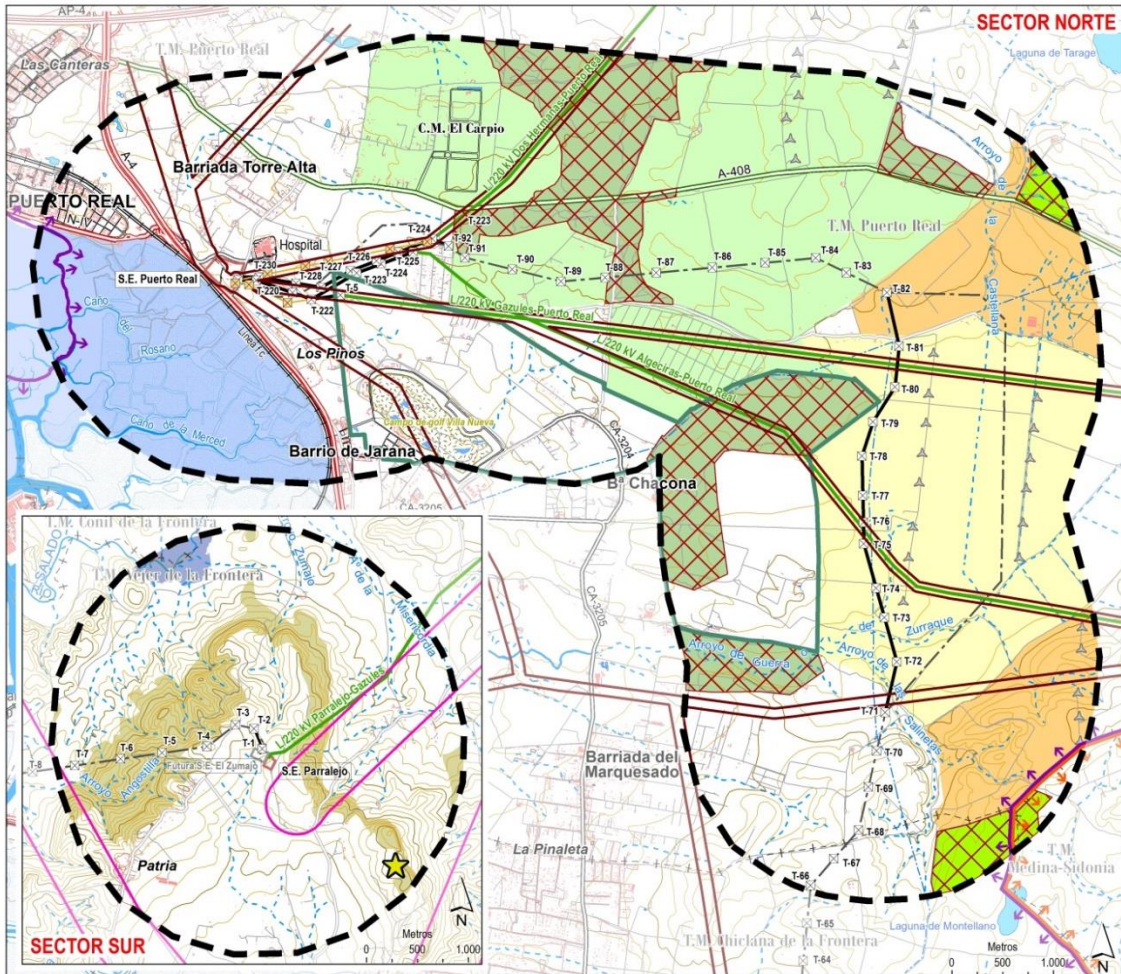
- Zonas con Interés Productivo. El Plan incluye en esta zonificación a los suelos que por sus características edáficas y/o por los sistemas de riego implantados, o la consolidación del cultivo y la actividad ligada a su manipulación posterior permiten la explotación en condiciones económicas adecuadas. En la zona de estudio únicamente queda incluido el paraje conocido como Llanos de Guerra.
 - Áreas para la Reserva de Espacios Libres. Como elementos integradores presentes y futuros de la red de espacios libres de la Bahía de Cádiz el POT establece los siguientes enclaves naturales dentro del sector N del ámbito de estudio: pinar de Miramundo-Los Ojuelos, pinar de Viñas Perdidas, pinares de Tejarejo- Miramundillo-El Castaño.
- Por Riesgos Naturales:

El POT establece una zonificación de terrenos susceptibles de verse afectadas por riesgos naturales o inducidos y que conllevan la necesidad de establecer medidas y cautelas en relación con la compatibilidad de usos y actividades y las condiciones de implantación de los mismos, y criterios para la coordinación de las administraciones sectoriales implicadas. Dentro del presente ámbito de estudio se encuentra únicamente una de estas zonas:

- Áreas Sometidas a Riesgos Naturales de Erosión. Dentro del ámbito de estudio estas zonas se localizan en el extremo NW del mismo, rodeando los terrenos agrarios de Llanos de Guerra y uniendo los terrenos correspondientes a los espacios naturales protegidos Complejo Endorreico de Puerto Real y Complejo Endorreico de Chiclana.



Planificación territorial



POT DE LA BAHÍA DE CÁDIZ

↓ ↓ ↓ Ámbito del POT

Zonas de especial reserva para la localización de actividades

ZERPLA 5 Marquesado-Barrio Jarana. Actuaciones turísticas

Zonas sometidas a restricción de usos en las áreas rurales

- Zonas con Interés para la Preservación del Ambiente Rural
- Áreas para la Reserva de Espacios Libres
- Zonas de Protección de Paisajes Rurales Singulares
- Zonas con Interés Productivo

Zonas sometidas a restricción de usos en el litoral

Protección de la Marisma

Zonas sometidas a restricción de usos por riesgos naturales

Áreas con riesgo de erosión

Zonas sometidas a restricción de usos en el trazado de infraestructuras

Zonas con restricción

Pasillos de infraestructuras establecidos por el Plan

Pasillos eléctricos aéreos

POT DE LA JANDA

↓ ↓ ↓ Ámbito del POT

Zonas de protección territorial

Espacios de valor paisajístico

Hitos paisajísticos

Zonas de protección de riesgos

Zonas inundables

Pasillos de infraestructuras establecidos por el Plan

Pasillos eléctricos aéreos





► Zonas de Especial Reserva para la Localización de Actividades (ZERPLA)

- El Plan establece una reserva de suelos para la localización de actividades productivas y de servicios, que dé satisfacción a las necesidades de la población de la Bahía de Cádiz. Según el POT, estas reservas deben utilizarse para acondicionar el sistema urbano, y tienen como objetivos el reforzando el triángulo Cádiz-San Fernando-Puerto Real como núcleo central de la aglomeración, La dotación de El Puerto de Santa María en su función de charnela con la Costa Noroeste y Jerez, y lograr equilibrar Chiclana en su dependencia respecto al centro de la aglomeración. La única zona de reserva que se encuentra dentro del ámbito de estudio es la ZERPLA 5 Marquesado-Barrio Jarana.

Esta reserva de suelos se corresponde básicamente con la zona ya desarrollada urbanísticamente del campo de golf Villanueva Golf Resort y su entorno inmediato. Las directrices generales del POT para estos terrenos van dirigidas a un uso racional de los terrenos que, acorde con las expectativas generadas por las infraestructuras previstas y la urbanización existente, garantice la formación de un área urbana socialmente equilibrada, dotacionalmente equipada y ambientalmente adecuada a las características naturales del territorio. Para ello se equiparán y completarán las áreas suburbanas existentes, se crearán pasillos de espacios libres que limiten los procesos de conurbación y se reservarán terrenos para la localización de actividades turísticas y de servicios a la aglomeración que rentabilicen las infraestructuras y el patrimonio urbanizado en la zona.

► Pasillos Aéreos de Infraestructuras

Los pasillos establecidos por el POT Bahía de Cádiz coincidentes con el ámbito de estudio se han delimitado alrededor de las siguientes líneas eléctricas existentes:

- L/220 kV
 - Algeciras-Puerto Real
 - Puerto Real-Casares
 - Dos Hermanas-Puerto Real
- L/132 kV
 - Puerto Real-Los Palacios
 - Puerto Real-Cádiz



- L/66 kV
 - Barrosa-Chiclana
 - Barrosa-Conil
 - Cartuja-Chiclana
 - Medina-Puerto Real

La existencia de estos pasillos aéreos de infraestructuras supone, según el POT, que los nuevos trazados aéreos de redes energéticas deberán discurrir por los mismos.

Plan de Ordenación del Territorio de la Janda

Aprobado mediante Decreto 358/2011, de 8 de noviembre queda enmarcado por los términos municipales de Alcalá de los Gazules, Barbate, Conil de la Frontera, Medina-Sidonia, Paterna de Rivera, Vejer de la Frontera y Benalup.

La totalidad del sector S de la zona de estudio queda encuadrada en la zona de ordenación de este plan territorial. Para la zona coincidente con el ámbito de estudio, el POT de la Janda establece la siguiente zonificación:

► Zonas de Protección Territorial

Con el objeto de alcanzar la protección de los valores naturales y el patrimonio territorial de la zona de la Janda, el Plan establece la delimitación de estas zonas de protección que tendrán la consideración, en los planes generales de ordenación urbanística, de suelos no urbanizables de especial protección por la planificación territorial. El Plan, además, propone el aprovechamiento para actividades naturalísticas y de ocio de estos espacios, mediante la adecuación de instalaciones de uso público que permitan el disfrute de los mismos. Dentro del ámbito del presente estudio de impacto ambiental se encuentran las siguientes zonas de protección territorial:

- Espacios de Valor Paisajístico. Se corresponden fundamentalmente con los promontorios de la Muela.
- Hitos Paisajísticos: Bajo esta figura de protección territorial del POT de la Janda solo queda incluido en el ámbito de estudio el Cerro de Talacaballo en la zona suroriental del sector S.



► Zona de Protección de Riesgos

- Zonas Inundables. El POT de la Janda establece una zona cautelar ante el riesgo de inundación en el río Salado, hasta tanto no se efectúen los estudios hidráulicos de detalle que permitan delimitar las zonas inundables que establece la legislación sectorial. La zona actualmente delimitada se adentra en la zona norte del sector S de estudio.

En relación con las líneas eléctricas de transporte la Normativa del POT de la Janda, que en el caso de nuevas necesidades de tendidos de tensión superior o igual a 66 kV, los mismos no podrán transcurrir por los hitos paisajísticos, las Zonas de Interés Territorial, los Parques Comarcales, el Corredor Litoral y las Áreas de Oportunidad de Dinamización Turística definidos por este Plan.

5.5.1.2 Planeamiento urbanístico

Supramunicipal

Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Cádiz

El ámbito de estudio afecta a cuatro espacios catalogados por el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia Cádiz, situados todos ellos en el sector N.

► Marismas Transformadas Salinas de Arillo y Sancti-Petri (MT-4)

Espacio coincidente dentro del ámbito de estudio con el Parque Natural Bahía de Cádiz. El PEPMF justifica su catalogación basándose en que se trata de un ecosistema con una alta productividad y gran importancia para el paso y nidificación de aves acuáticas. Su mantenimiento como zona húmeda con sus características naturales comportaría un importante recurso, por ejemplo, para el aprovechamiento piscícola. Este espacio se ve amenazado por la presión de los núcleos cercanos y por los rellenos y por los vertederos de escombros.

► Paisaje Agrícola Singular Complejo Endorreico de Puerto Real (Ag-2)

Se trata de un paisaje agrícola que conforma una orla de protección a los ecosistemas húmedos presentes en las lagunas del Comisario, del Taraje, fuera del ámbito de estudio, y la de San Antonio, parcialmente incluida. La zona delimitada por el PEPMF queda marginalmente incluida en la zona nororiental del sector N.



► Paisaje Agrícola Singular Complejo Endorreico de Chiclana (Ag-3)

Situado en el término municipal del mismo nombre, se trata de un espacio agrícola singular donde nidifican algunas especies anátidas de gran importancia. Engloba un complejo endorreico de vital interés para el desarrollo de numerosas especies protegidas y en peligro de extinción. La zona delimitada por el PEPMF queda marginalmente incluida en la zona suroriental del sector N.

► Espacio Forestal de Interés Recreativo Las Cañadas (FR-9)

Se trata de una serie de espacios lineales situados en el municipio de Puerto Real y catalogados por el Plan debido a sus interesantes características ambientales y paisajísticas gracias al buen estado de conservación en el que se encuentra su estructura vegetal y faunística. Su principal uso es el recreativo y los vertidos de basuras debido a estos usos se encuentran entre sus principales amenazas, junto con los incendios por la quema de pastos de fincas colindantes. El sector N del ámbito de estudio incluye parcialmente este espacio en su zona central.

Municipal

La situación actual del planeamiento urbanístico en los municipios afectados por el ámbito de estudio, establecida tras las consultas realizadas, se recoge en la siguiente tabla:

Situación del planeamiento urbanístico de los municipios presentes en el ámbito

Municipio	Vigente			Tramitación		
	Acuerdo	Figura	Adaptado a la LOUA	Figura	Estado	Fecha
Chiclana de la Frontera	28/11/2016	PGOU	Si	-	-	-
Conil de la Frontera	01/08/2001	PGOU	Parcialmente	-	-	-
Medina Sidonia	20/01/1995	NNSS	16/07/2009	-	-	-
Puerto Real	28/07/2009	PGOU	Si	-	-	-
Vejer de la Frontera	30/06/2000	NNSS	30/12/2009	PGOU	AI	04/08/2016

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y ayuntamientos, 2018.

En el sector S el único municipio afectado por el proyecto es el de Vejer de la Frontera, (la inclusión de Conil de la Frontera es marginal) el cual cuenta con un Documento de Adaptación a la LOUA del año 2009, de las originales Normas Subsidiarias de Planeamiento del año 2000. El régimen de usos establecido por este planeamiento vigente no establece dentro de la zona de estudio ninguna zona clasificada como suelo urbano ni urbanizable, siendo categorizados los núcleos de Patria y El Parralejo como Hábitat Rural Diseminado en suelo no urbanizable.



Además, la mayor parte del ámbito se inmersa en el espacio Red Natura 2000 Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz por lo que, asume el planeamiento vigente de Vejer de la Frontera la protección urbanística de este espacio.

El ayuntamiento de Vejer de la Frontera, por su parte, está tramitando un nuevo PGOU para su municipio, el cual cuenta con Aprobación Inicial por el propio ayuntamiento de fecha de 4 de agosto de 2016. Este nuevo plan no fija tampoco, dentro de la zona de estudio ninguna zona a desarrollar urbanísticamente.

El sector N del ámbito de estudio es mayoritariamente coincidente con el municipio de Puerto Real, siendo éste, además, el único que recoge, dentro del ámbito de estudio, la clasificación de suelos urbanos, en este caso correspondientes, por un lado, al extremo oriental de la ciudad de Puerto Real, correspondientes a la zona conocida como Huerta de la Aguada y por otro al núcleo de Barrio Jarana y su contiguo campo de golf “Villanueva Golf Resort”. Además, unas 500 ha de terrenos envolventes al propio campo de golf son clasificadas por el PGOU de Puerto Real como suelo urbanizable junto las parcelaciones de Torre Alta, Torre Baja, Barriada Marroquina y Casines, todas ellas situadas en el extremo occidental del sector, entre el hospital universitario de Puerto Real y la ciudad homónima.

En relación a los terrenos rústicos el Plan General de Puerto Real asume las protecciones sectoriales propia de los espacios naturales protegidos: Parque Natural Bahía de Cádiz y Reservas Naturales Complejos Endorreicos de Chiclana y Puerto Real así como las protecciones urbanísticas que emanan del Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz destacando de esta manera los suelos no urbanizables de protección agraria por su interés productivo en Llanos de Guerra y los suelos de reserva para espacios libres metropolitanos correspondientes fundamentalmente con los ejes lineales de los pinares del Parque de Las Cañadas. Por último, los terrenos agrícolas de secano, situados en las márgenes del propio Parque, y de menos valor productivo, son clasificados como “suelo no urbanizable rural-agrícola-ganadero”.

Por último, los municipios de Chiclana de la Frontera y Medina Sidonia, incluidos marginalmente en el límite S del sector N clasifican todos los terrenos afectados como suelo no urbanizable común con excepción de los dominios del Complejo Endorreico de Chiclana, clasificado como Suelo No Urbanizable de Especial Protección.

A continuación, se recoge la clasificación de suelos establecida por los Planes Generales de Ordenación Urbanística de los cuatro municipios para los terrenos incluidos en el ámbito de estudio, los cuales quedan cartografiados en el plano denominado “*Planeamiento Urbanístico*”.



Las posibles limitaciones que el planeamiento pudiera establecer para el proyecto por cada tipo de suelo se analizan en el capítulo de valoración de efectos del proyecto, dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental.

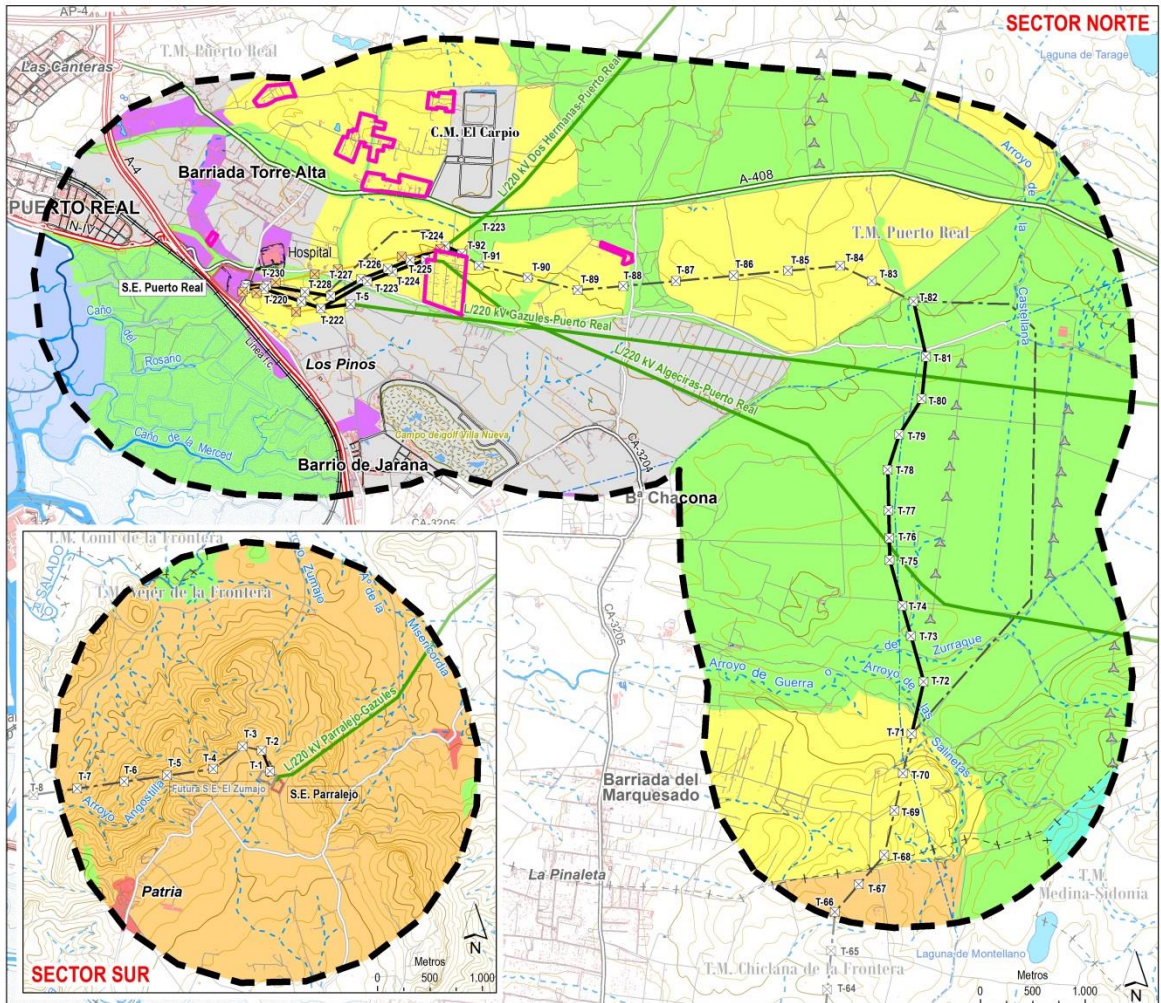
Clases y categorías urbanísticas de suelos incluidas en el ámbito de estudio

Municipio	Clase	Categoría	Tipo	
Chiclana de la Frontera	Suelo No Urbanizable	Especial Protección por Legislación Específica	Reserva Natural Complejo Endorreico de Chiclana	
		Carácter Natural o Rural	Campaña de Chiclana	
Conil de la Frontera	Suelo No Urbanizable	Especial Protección	Vega del Río Salado	
Medina Sidonia	Suelo No Urbanizable	Especial Protección por Legislación Específica	Complejo Endorreico de Chiclana	
		Común	De Régimen General	
Puerto Real	Suelo Urbano	Consolidado	-	
	Suelo Urbanizable	No sectorizado	-	
	Sistema General	Equipamientos	-	
		Infraestructuras y servicios	-	
		Espacios libres	-	
	Suelo No Urbanizable	Especial Protección por Legislación Específica	-	Dominio Público de Vías Pecuarias
			-	LIC Complejo Endorreico de Puerto Real
			-	LIC PN Bahía de Cádiz
		Especial Protección Ordenación Territorial por	-	Áreas con Interés Productivo Llanos de Guerra
			-	Reserva de Espacio Libres Metropolitanos
			-	Restricción de Usos por Riesgo de Erosión
		Especial Protección Planificación Urbanística por	-	Protección Agroforestal
			-	Protección Hidrológica y Forestal
-			Protección Urbanística	
-			Suelo de Interés Forestal	
Rural-Agrícola-Ganadero	-	Suelo para Reforestar		
Vejer de la Frontera	Suelo No Urbanizable	Especial Protección por Legislación Específica	Forestal y Paisajístico	
			Zonas inundables Río Salado	
		Hábitat Rural Diseminado	-	
		Carácter Natural o Rural	Hazas de Suerte (propiedad Comunal)	
			LIC de los Acebuchales de Campiña Sur Cádiz	
LIC Río Salado de Conil				
Régimen General				

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y ayuntamientos, 2018.



Planeamiento urbanístico



- Suelo urbano / urbanizable
- Suelo no Urbanizable Común
- Suelo no Urbanizable de Carácter Natural o Rural
- Suelo no Urbanizable Rural-Agrícola-Ganadero
- Suelo no Urbanizable (Hábitat rural diseminado)
- Suelo no Urbanizable de Especial Protección

- Sistema General
- Parcelaciones y asentamientos rurales diseminados en SNU



5.5.2 Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) se configura, según el Decreto 95/2003 por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro, como un sistema integrado y unitario de todos los espacios naturales ubicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía que gocen de un régimen especial de protección en virtud de normativa autonómica, estatal y comunitaria o convenios y normativas internacionales. En base a dicho concepto, la RENPA está integrada por 300 espacios naturales protegidos que, en conjunto, abarcan una superficie del orden de 2,8 millones de hectáreas, lo que representa aproximadamente el 30,5% de la superficie de Andalucía.

La distribución de las categorías, figuras o designaciones de protección, recaídas en los espacios integrantes de la RENPA, es la siguiente:

- ▶ Espacios Naturales Protegidos: constituidos por los Parques Nacionales, Parques Naturales, Parques Periurbanos, Parajes Naturales, Paisajes Protegidos, Monumentos Naturales, Reservas Naturales y Reservas Naturales Concertadas y las Zonas de Importancia Comunitaria (ZIC) que comprende a todos los espacios naturales protegidos que integran la red ecológica europea "Natura 2000" en Andalucía, es decir, las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) declaradas formalmente como tales.
- ▶ Espacios Protegidos Red Natura 2000: constituidos por las Zonas de Especial Conservación (ZEC), los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ▶ Otras figuras de protección de espacios: constituidos por las Reservas de la Biosfera (MaB, UNESCO), los Sitios Ramsar o Humedales de Importancia Internacional (Convenio Ramsar), las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo -ZEPIM (Convenio de Barcelona), los Geoparques (UNESCO) y el Patrimonio de la Humanidad (UNESCO).
- ▶ Aunque no forman parte de la RENPA, se incluye también en este apartado, a título de inventario, los espacios incluidos en el Inventario Andaluz de Humedales, muchos de los cuales cuentan además con alguna figura concreta de protección.

Los espacios integrantes de la RENPA en el ámbito de estudio se exponen en la siguiente tabla, recogiendo para cada uno de ellos las categorías o figuras de protección con las que cuentan. Además, son grafiados en el plano denominado, "*Espacios Naturales Protegidos y Patrimonio Natural y Cultural*".



Clases y categorías urbanísticas de suelos incluidas en el ámbito de estudio

Nombre	Figura de protección	Superficie total (ha)	Superficie en el ámbito (ha)	Instrumentos de planificación y gestión
Bahía de Cádiz	Parque natural/ ZEC/ ZEPa/ Humedal de Importancia Internacional RAMSAR/ I.H.A)	10.522	463,5	PORN / PRUG / PDS
Complejo Endorreico de Chiclana	Reserva Natural/ ZEC/ ZEPa/ Humedal de Importancia Internacional RAMSAR	782,2	44,1	PORN de las Reservas Naturales Bahía de Cádiz
Complejo Endorreico de Puerto Real	Reserva Natural/ ZEC/ ZEPa/ Humedal de Importancia Internacional RAMSAR	887,7	24,0	PORN de las Reservas Naturales Bahía de Cádiz
Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	ZEC	26.488,4	1.151,7	Plan de Gestión
Río Salado de Conil	ZEC	211,5	12,4	Plan de Gestión

ZEC: Zona de Especial Conservación, ZEPa: Zona de Especial Protección para las Aves., I.H.A: Inventario de Humedales de Andalucía. PORN: Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, PRUG: Plan Rector de Uso y Gestión, PDS: Plan de Desarrollo Sostenible. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2018.

5.5.2.1 Bahía de Cádiz

El espacio Bahía de Cádiz comprende las siguientes categorías de protección:

- Parque Natural, declarado mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio
- Incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional RAMSAR en 2002.
- Declarado ZEPa (código ES0000140) en 2003.
- Declarado ZEC (código ES0000140) en 2012, mediante Decreto 493/2012, de 25 de septiembre.
- Incluido en el Inventario de Humedales de Andalucía (I.H.A)

Este espacio tiene una superficie 10.522 ha, enmarcadas en los términos municipales de San Fernando, Chiclana de la Frontera, Puerto Real, Puerto de Santa María y Cádiz, en el centro de la costa atlántica de la provincia gaditana. El suave clima mediterráneo, la influencia marina y la diversidad de sus ecosistemas, unidos a su localización geográfica entre el Parque Nacional de Doñana y el Estrecho de Gibraltar, hacen de este espacio un enclave especial en las rutas migratorias de multitud de aves entre el continente europeo y el africano.

La intrusión del mar y la desembocadura de los ríos Guadalete y San Pedro, junto con el suave clima mediterráneo, determinan las características ecológicas de este humedal y su gran diversidad paisajística: playas, dunas, lagunas, marismas y esteros. Zona de contacto entre medios marinos y terrestres y gracias a la fácil circulación de las aguas, con buena iluminación



y abundantes nutrientes, se establece una gran diversidad de especies entre moluscos, crustáceos, peces y aves acuáticas como cormoranes, gaviotas, somormujos, charranes, chorlitejos, cigüeñuelas, avocetas, fochas, ánades, garcillas, garzas, flamenco, águila pescadora etc.

La extracción de sal ha sido, junto con la pesca de bajura, el aprovechamiento más tradicional de la Bahía. Actualmente la mayoría de las salinas se dedican al cultivo de especies marinas como almejas, ostras, lubinas, lenguados, lisas y langostinos. Sin embargo, aún se conservan reducidos enclaves de marismas naturales casi intactas.

Según el formulario normalizado de datos de la Red Natura 2000 (actualizado en febrero de 2017), los tipos de hábitats incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitat presentes en este espacio, recogidos con su código, son los siguientes, ordenados de mayor a menor cobertura:

- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos
- 1140 Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando baja la marea
- 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente de aguas marinas, poco profundas
- 2260 Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*
- 1320 Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimi*)
- 2270* Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*
- 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria*
- 1150* Lagunas costeras
- 1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)
- 2250* Dunas litorales con *Juniperus spp*
- 1310* Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas
- 2130* Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)
- 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus spp*
- 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)

De la superficie total del Espacio Natural, únicamente el 4,4%, 464 ha, está incluido en el ámbito del presente estudio de impacto ambiental. Esta zona se corresponde con el extremo más nororiental del espacio, quedando emplazado en el extremo W del sector N del ámbito de estudio. Esta área se corresponde fundamentalmente con los canales antrópicos en forma de laberinto creados para favorecer la evaporación del agua y la consecuente extracción de la sal.



La gestión de este espacio se lleva a cabo a través de dos instrumentos, el PORN y PRUG, aprobados en 2004 mediante Decreto 79/2004 de 24 de febrero y habiendo sido prorrogada la vigencia de los mismos a partir de la Orden de 9 de marzo de 2012. La declaración como Zona de Especial Conservación de este espacio reforzaba a estas mismas figuras como los instrumentos idóneos que establecían las medidas de gestión necesarias para el mantenimiento, o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable de los hábitats naturales y los hábitats de las especies de interés comunitario en el ámbito de estas zonas Red Natura.

El PORN del Parque Natural Bahía de Cádiz establece una zonificación en la que se han tenido en cuenta tanto los valores ambientales y ecológicos que actualmente caracterizan las distintas unidades ambientales del Parque Natural, como los usos existentes y las tendencias futuras. Dentro de la zona de estudio se diferencian cuatro subzonas:

- B1 Zonas húmedas de elevado interés ecológico
- B3 Zonas húmedas de conservación activas
- B4 Cursos de agua y planicies mareales
- C3 Zonas degradadas

5.5.2.2 Complejo Endorreico de Chiclana

El Complejo Endorreico de Chiclana se encuentra enmarcado en las siguientes categorías de protección:

- Reserva Natural, declarado mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio.
- Incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional RAMSAR en 2009.
- Declarado ZEPA (código ES000028) en 2003.
- Declarado ZEC (código ES000028) en 2017 mediante Decreto 1/2017, de 10 de enero.
- Incluido en el Inventario de Humedales de Andalucía (I.H.A).

Este espacio, integrado por las lagunas de Jeli y Montellano y su entorno de protección, se encuentra situado entre el sector noroeste del término municipal de Chiclana de la Frontera y el límite oriental del término municipal de Medina Sidonia, ocupando, en su conjunto, terrenos de ambos términos municipales. Dentro del ámbito de estudio únicamente se integran, en el límite sur del sector N, unas 44 ha (5,6 % de su superficie total), correspondientes extremo N de este espacio, suponiendo esta zona parte del entorno de protección de la Laguna de Montellano.

El conjunto de la Reserva Natural se asienta en una zona de campiña de relieves suaves y elevaciones poco pronunciadas, siendo el complejo endorreico más meridional de la provincia



de Cádiz. Estos humedales de origen endorreico (no tienen salida al mar) están colonizados en las orillas por plantas muy ligadas al medio acuático, como enneas, carrizo, castañuela o tarajes.

Asimismo, en estos hábitats es de destacar la avifauna, comunidad de vertebrados más importante, encontrando entre las especies que nidifican aquí al somormujo lavanco, el calamón común o la focha cornuda. Otras especies, sin embargo, utilizan el lugar para pasar el invierno o como estación de paso para reponer fuerzas en su viaje hacia otros lugares; es el caso de malvasías cabeciblancas, cercetas pardillas y flamencos.

Según el PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, instrumento de ordenación y gestión de este espacio y el Formulario Normalizado de Datos Red Natura, ambos de 2017, los HIC presentes en este espacio son, ordenados en función de su mayor presencia territorial los siguientes:

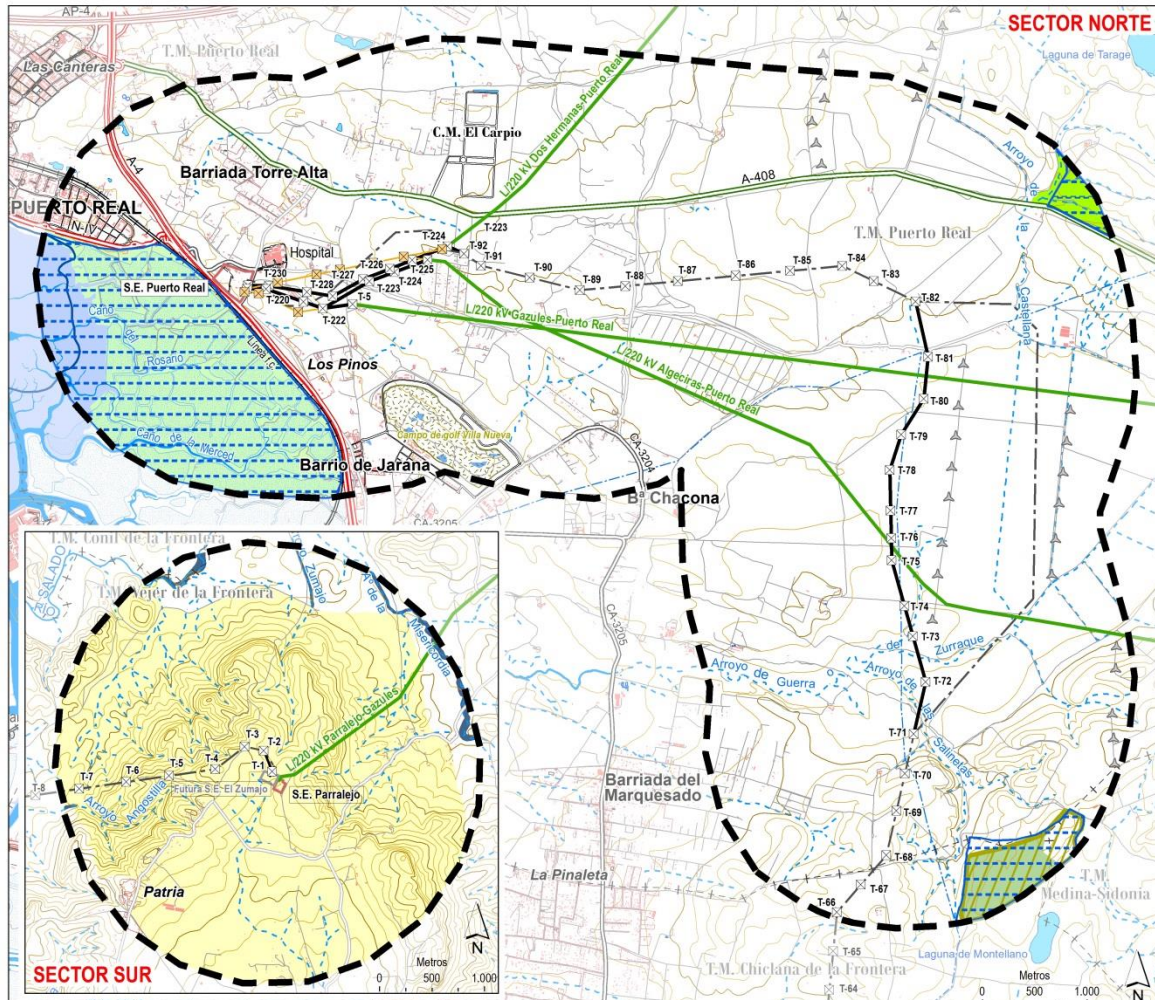
- 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp
- 3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp
- 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos
- 9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia*
- 3170* Estanques temporales mediterráneos
- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*
- 1310 Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas
- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

El propio PORN, aprobado por Decreto 1/2017, de 10 de enero, identifica y establece las prioridades de conservación para el conjunto de las 6 Reservas Naturales incluidas en su ordenación y sobre las que se orientará la gestión y conservación de las mismas en base a las directrices y recomendaciones recogidas en el documento “Directrices de Conservación de la Red Natura 2000 en España” (Resolución de 21 de septiembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publican los Acuerdos de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en materia de patrimonio natural y biodiversidad). De esta forma se han agrupado en una misma prioridad de conservación determinadas especies y HIC que van a compartir medidas de gestión, las cuales se derivan de necesidades similares (comparten amenazas, ocupan el mismo ecosistema, o tienen estrechas relaciones ecológicas o taxonómicas). Resultado de los estudios realizados las prioridades de conservación identificadas son:



- Los hábitats acuáticos y especies asociadas
- La comunidad de aves acuáticas y migradoras
- El matorral y monte mediterráneo

Espacios Naturales Protegidos



- Bahía de Cádiz. Parque Natural, ZEC y ZEPA (ES0000140)
- Complejo Endorreico de Puerto Real. Zona de Protección de la Reserva Natural, ZEC y ZEPA (ES0000030)
- Complejo Endorreico de Chiclana. Zona de Protección de la Reserva Natural, ZEC y ZEPA (ES0000028)
- Complejo Endorreico de Chiclana. ZEC y ZEPA (ES0000028)
- Río Salado de Conil. ZEC (ES6120019)
- Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz ZEC (ES6120015)
- Sitios RAMSAR



5.5.2.3 Complejo Endorreico de Puerto Real

El Complejo Endorreico de Puerto Real comprende las siguientes categorías de protección:

- Reserva Natural, declarado mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio
- Incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional RAMSAR en 2009
- Declarado ZEPA (código ES000030) en 2003
- Declarado ZEC (código ES000030) en 2017 mediante Decreto 1/2017, de 10 de enero
- Incluido en el Inventario de Humedales de Andalucía (I.H.A)

Este espacio protegido se encuentra situado en la zona prelitoral de la Bahía de Cádiz, al W del municipio de Puerto Real, y está formado por tres lagunas, denominadas Laguna del Comisario, Laguna de San Antonio y Laguna de Taraje, ninguna de la cuales queda incluida en el ámbito de estudio ya que la única zona correspondiente a este espacio incluido en la zona de estudio, concretamente en el extremo nororiental del sector N son unas 24 ha (2,7% de la superficie total del espacio) coincidentes con el extremo suroccidental de la zona periférica de protección de las citadas lagunas.

Las lagunas del Taraje y San Antonio reciben aportes externos de la planta potabilizadora de agua de El Montañes que se halla en las proximidades, lo que hace que el nivel de sus aguas se mantenga constante independientemente de la estación del año. La laguna del Comisario, sin embargo, tiene un carácter estacional, permaneciendo sin agua los meses de verano. La vegetación que se desarrolla en el entorno es principalmente palustre, encontrándose carrizos, juncos, tarajes, eneas y castañuelas. Más alejado de las lagunas se encuentra matorral mediterráneo, donde acebuches, lentiscos o palmitos cobran protagonismo. La importancia de esta reserva se debe principalmente a la avifauna, constituyendo una zona de nidificación e invernada. Algunas de las aves que se pueden encontrar en esta reserva natural son: garceta común, águila pescadora, aguilucho lagunero o cigüeña común entre otras.

Según el PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, instrumento de ordenación y gestión de este espacio y el Formulario Normalizado de Datos Red Natura, ambos de 2017, los HIC presentes en este espacio son, ordenados en función de su mayor presencia territorial los siguientes:

- 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos
- 9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia*
- 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp
- 3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.
- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*



- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Tal y como se ha descrito para el caso del Complejo Endorreico de Chiclana, el PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, instrumento de regulación y ordenación de ambos complejos endorreicos, establece como prioridades de conservación de estos espacios las siguientes:

- Los hábitats acuáticos y especies asociadas
- La comunidad de aves acuáticas y migradoras
- El matorral y monte mediterráneo

5.5.2.4 ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz

Declarado Zona de Especial Conservación (ZEC ES6120015) mediante Decreto 1/2015, de 13 de enero, este espacio se sitúa en suroeste de la provincia de Cádiz entre los ámbitos serrano y litoral suratlántico y se distribuye de forma alargada de NE-SO sobre unas 26.488 ha ubicadas en su mayoría en la comarca de La Janda. Limita al NE con el Parque Natural, ZEC y ZEPA Los Alcornocales y la S con el Parque Natural, ZEC y ZEPA La Breña y Marismas del Barbate, abarcando su ámbito territorial terrenos de los municipios de Alcalá de los Gazules, Medina Sidonia, Chiclana de la Frontera, Conil de la Frontera, Vejer de la Frontera y Barbate. Dentro del ámbito de estudio únicamente queda incluidas unas 1.152 ha (4,3 % de la superficie total) correspondientes a la zona central del mismo.

Toma su nombre de las formaciones vegetales más representativas, que son las masas de acebuchales y, en menor medida, los alcornocales, lentiscales, pastizales, pinares, sabinares, matorrales halofíticos, bosques de ribera y formaciones palustres.

Tiene valores faunísticos muy relevantes, representando una importante área de dispersión y asentamiento de una gran variedad de rapaces forestales, en especial, de la población reproductora de águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) de Doñana y del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), además de albergar poblaciones de aves esteparias de interés para la conservación como el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el sisón común (*Tetrax tetrax*).

La ordenación y gestión de este espacio se lleva a cabo a partir del Plan de Gestión de la Zona de Especial Conservación Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz, aprobado mediante Orden de 17 de marzo de 2015. Según el propio Plan de Gestión, los hábitats de Interés Comunitario presentes en este espacio son por orden de superficie presente en el mismo los siguientes:



- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
- 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus spp.*
- 9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia*
- 9330 Alcornocales de *Quercus suber*
- 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicas
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)
- 2270* Dunas con bosques *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*
- 2260 Dunas con vegetación esclerófila del *Cisto-Lavanduletalia*
- 5110 Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion p.p.*)
- 2250* Dunas litorales con *Juniperus spp.*
- 91B0 Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- 3170* Estanques temporales mediterráneos
- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*
- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)

El propio Plan de Gestión fija, además, como prioridades de conservación para este espacio las siguientes:

- Hábitats vinculados a sistemas dunares
- Pastizales
- Hábitats vinculados a formaciones de acebuchales
- Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) y águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)
- Salinete (*Aphanius baeticus*)
- *Euphorbia gaditana*
- La conectividad ecológica del espacio

5.5.2.5 ZEC Río Salado de Conil

Declarado Zona de Especial Conservación (ZEC ES6120019) mediante Decreto 113/2015, de 17 de marzo por el que se declaran las Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalete-Barbate y determinadas Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir. El ámbito de estudio solo afecta, en este caso el sector S, a unas 12,4 ha (5,9% del total del espacio) correspondientes fundamentalmente a afluentes del cauce principal: arroyo del Zumajo y arroyo de la Misericordia y Arroyo del Hinojar.



La ZEC Río Salado de Conil posee una escasa pendiente longitudinal (1%), llegando a alcanzar los 100 m de altitud máxima. Forma una red hidrológica de aproximadamente 78,5 km de recorrido, siendo su principal el río Salado y sus tributarios los arroyos Flamenquillo, de la Chirina, de la Cuesta Ajustada, de la Cueva, de Malpica, de Overa, de Taraja, de Jandilla, del Saladillo, Mondo, de la Cañada Honda, Misericordia, Molaza, Montero, Salado, Zumaja, cañada de la Mina y arroyo del Navero, entre otros. Un tramo del río Salado discurre por el espacio protegido Natura 2000 Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz (ES6120015), quedando incluido dentro de este.

La principal función que realizan los cauces que integran la ZEC objeto es la de corredores ecológicos, al poner en contacto diferentes ecosistemas y contribuir a la conectividad de la red Natura 2000 y a su coherencia.

En relación con la fauna, la importancia de este espacio radica en la presencia del salinete (*Aphanius baeticus*), así como de otras especies de invertebrados, anfibios y reptiles, como la *Apteromantis aptera* (mantis), *Melanargia ines* (mariposa blanca o medioluto Inés) *Mauremys leprosa* (galápago leproso), y *Pelogytes ibericus* (sapillo moteado ibérico).

La ordenación y gestión de este espacio se lleva a cabo a partir del Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Río Salado de Conil (ES6120019), Río Guadalete (ES6120021), Río Iro (ES6120025), Salado de San Pedro (ES6120027) y Río de La Jara (ES6120028), aprobado mediante Orden de Orden de 12 de mayo de 2015, por la que se aprueban los Planes de Gestión de las Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalete-Barbate y de determinadas Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir. Según el propio Plan de Gestión, los Hábitats de Interés Comunitario presentes en este espacio son por orden de superficie presente en el mismo los siguientes:

- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
- 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus spp.*
- 9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia*
- 9330 Alcornocales de *Quercus suber*
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)
- 5110 Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion p.p.*)



El propio Plan de Gestión fija, además, como prioridades de conservación para el conjunto de las ZEC Río Salado de Conil, Río Iro, Salado de San Pedro, Río de La Jara y Río Guadalete las siguientes:

- El ecosistema fluvial en su conjunto y su función de conectividad ecológica, centrandose en el caso del Río Salado de Conil la prioridad de conservación en el HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).
- Los peces del Anexo II de la Directiva Hábitats debido a la presencia de una gran variedad de peces, de los cuales destacan por su importancia: *Aphanius baeticus* (salinete), *Chondrostoma willkommii* (boga del Guadiana) y *Cobitis taenia* (colmilleja).

5.5.3 Patrimonio natural

En este apartado se aborda la descripción de la red de vías pecuarias y los montes públicos a partir de la información facilitada por la Junta de Andalucía. Estos elementos se encuentran reflejados en el plano denominado, “*Espacios Naturales Protegidos y Patrimonio Natural*”, que acompaña al presente estudio.

5.5.3.1 Vías pecuarias

El ámbito es atravesado por 20 vías pecuarias entre las que figuran 10 cañadas reales, 6 cordeles y 4 veredas. La mayor parte de éstas (17) se localizan en el sector N del ámbito de estudio constituyendo en gran medida el conocido como Parque de las Cañadas, en el término municipal de Puerto Real. De ellas, 10 se encuentran completamente deslindadas a su paso por el ámbito de estudio, 3 lo están parcialmente, otras 3 cuentan con deslinde caducado o están apeadas y una última no cuenta con ningún tipo de deslinde o apeo.

El sector S por su parte acoge a tres vías pecuarias que atraviesan marginalmente el sector y no se encuentran deslindadas.

El plano denominado “*Espacios Naturales Protegidos y Patrimonio Natural*” recoge la distribución de las vías pecuarias en el ámbito de estudio, las cuales han sido cartografiadas en función de la situación administrativa en la que se encuentran. Las vías pecuarias deslindadas, total o parcialmente, y aquellas que cuentan con deslinde caducado han sido cartografiadas en base a sus coordenadas oficiales de deslinde. Por su parte, para la representación de las vías pecuarias no deslindadas se ha tomado como base la traza de que figura en la REDIAM y se ha cartografiado con el doble de su correspondiente anchura legal como criterio de cautela.



La siguiente tabla contiene el listado completo de las vías pecuarias afectadas por el ámbito de estudio.

Vías pecuarias en el ámbito

Municipio	Código	Nombre	Estado
Chiclana	11015002	Cordel de los Marchantes	Deslindada
Medina	11023003	Cañada Real del Camino de Cádiz	Deslindada
Puerto Real	11028001	Cañada Real del Camino de Medina	Deslindada
Puerto Real	11028002	Cañada Real del Camino Ancho	Deslindada
Puerto Real	11028003	Cañada Real del Camino de Paterna	Deslinde caducado
Puerto Real	11028004	Cañada Real del Flamenco	Deslindada
Puerto Real	11028005	Cordel de Los Marchantes	Deslindada
Puerto Real	11028006	Cordel de Puerto de Santa María a San Fernando	Deslindada
Puerto Real	11028007	Vereda del Camino Viejo de Paterna	Deslindada
Puerto Real	11028012	Cañada Real del Camino de La Sierra	No deslindada
Puerto Real	11028013	Cordel Segundo de Servidumbre	Deslindada
Puerto Real	11028014	Cañada Real de Arcos a San Fernando	Deslinde parcial
Puerto Real	11028015	Cordel Primero de Servidumbre	Deslinde parcial
Puerto Real	11028016	Cañada Real de Bornos o de Chiclana de Los Naranjos	Deslindada
Puerto Real	11028018	Cañada Real del Higuerón	Apeada
Puerto Real	11028019	Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana	Deslinde parcial
Puerto Real	11028021	Tercer Cordel de Servidumbre	Deslinde caducado
Vejer	11014005	Vereda del Rodeo del Termino de Vejer de La Frontera	No deslindada
Vejer	11039005	Vereda de Navero	Apeada
Vejer	11039006	Vereda de Los Morales y Grullo	No deslindada

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2017.

Las vías pecuarias en el ámbito de estudio tienen a día de hoy, en general, escasa importancia para movimientos de ganado. Sin embargo, las vías pecuarias si tienen una mayor importancia como itinerarios recreativos, y su uso público se está potenciando desde los ayuntamientos y planes de ordenación territorial, tal y como se produce en el citado Parque de Las Cañadas.

El ámbito incluye, además, 7 abrevaderos-descansaderos asociados a estas vías pecuarias, 6 en el sector N y uno, no deslindado, en el sector S.

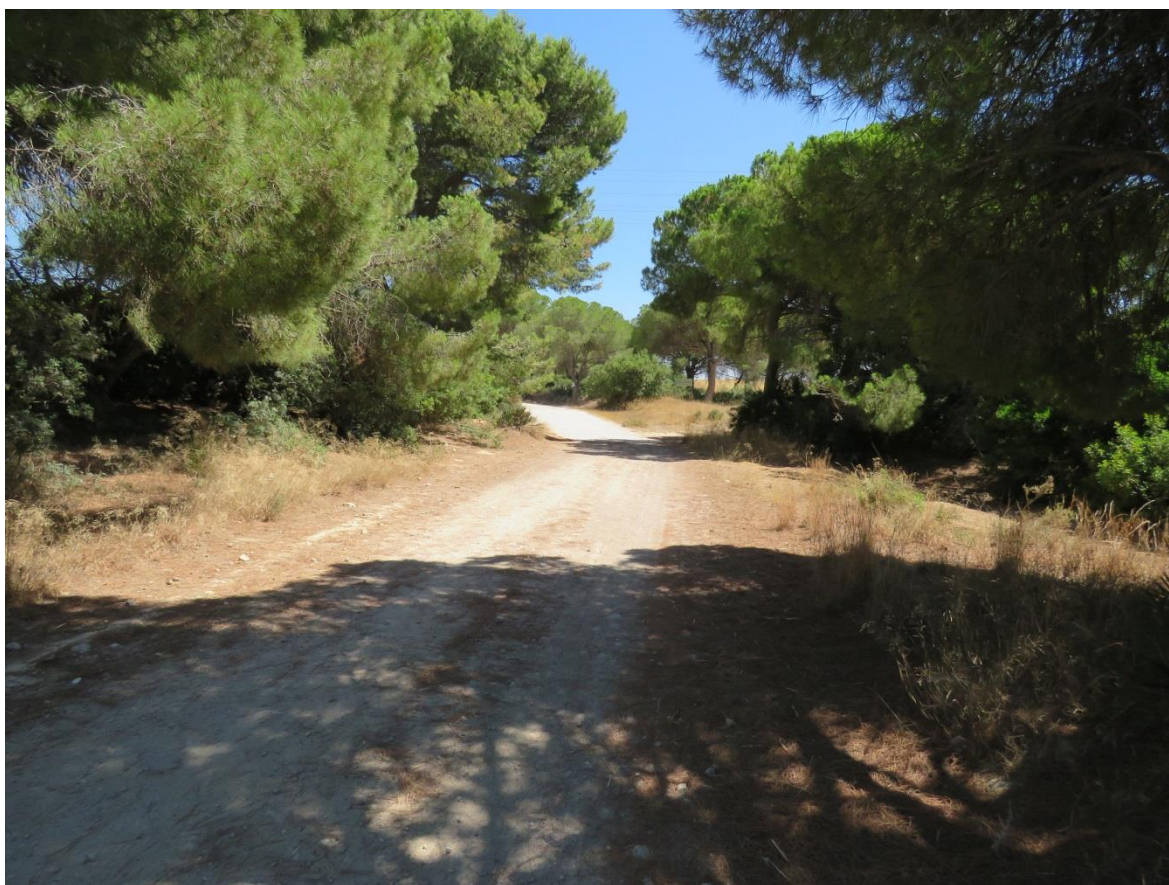


Lugares asociados a vías pecuarias en el ámbito

Municipio	Código lugar	Nombre	Estado
Puerto real	11028006	Descansadero del Barrio Jarana	No deslindado
Puerto real	11028014	Descansadero del Martijo Tejadero	Deslindado
Puerto real	11028014	Descansadero de Santo Domingo	Deslindado
Puerto real	11028016	La Chacona	Deslindado
Puerto real	11028502	Abrevadero del Pozo de la Boyada	Deslindado
Puerto real	11028505	Descansadero del Acueducto	Deslindado
Vejer de la Frontera	11039005	Descansadero de Parralejo	No deslindado

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2017.

Cordel Tercero de Servidumbre



5.5.3.2 Montes públicos

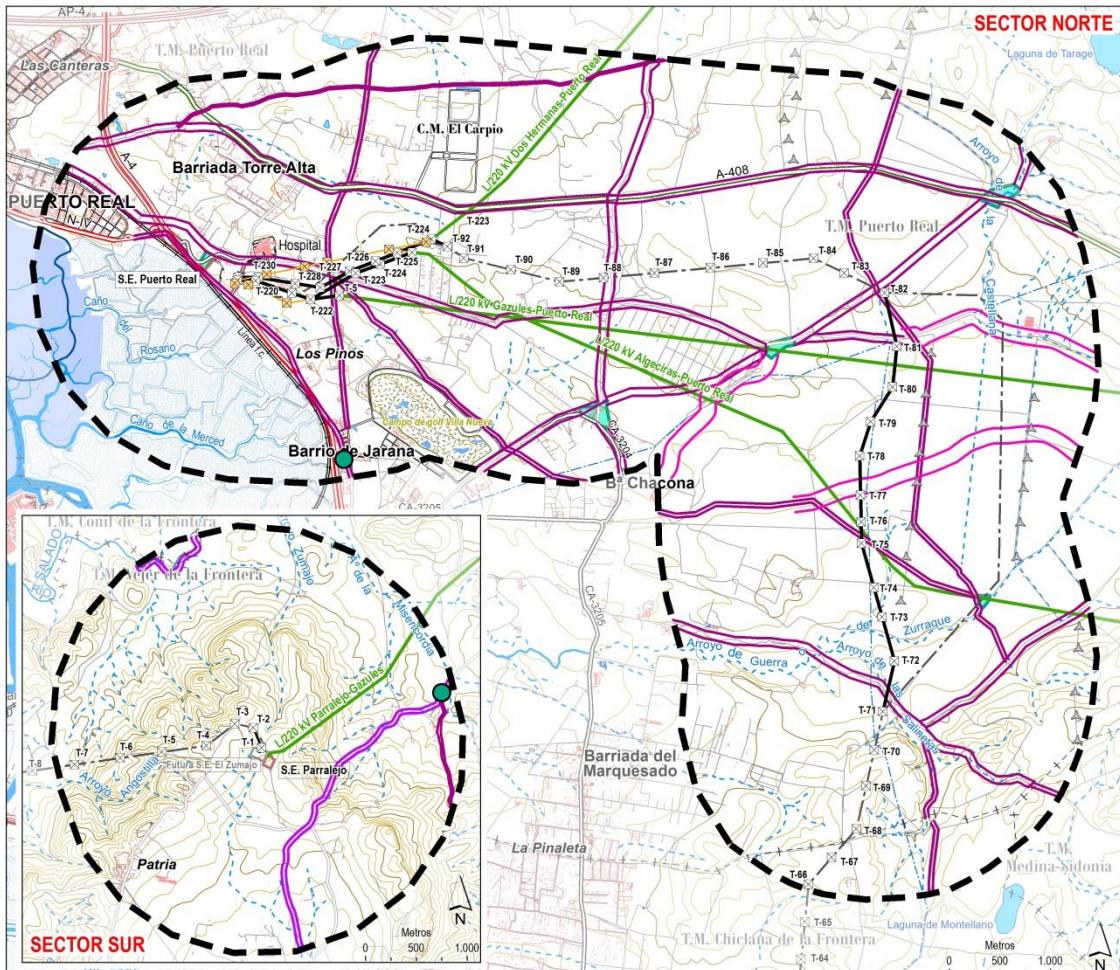
En el ámbito de estudio no figura ningún espacio incluido en Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, cuya última actualización fue actualizada mediante Orden de 21 de mayo de 2015, por la que se actualiza la relación de Montes incluidos en el Catálogo de Montes Públicos de



Andalucía y se corrigen datos en la relación publicada mediante Orden de 23 de febrero de 2012 de la Consejería de Medio Ambiente.

La relación de montes públicos del catálogo incluye aquellos de titularidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de los Ayuntamientos, así como de otras entidades o instituciones de derecho público como Diputaciones Provinciales, Ministerios etc...

Patrimonio natural



- Dominio Público Pecuario**
- Vías pecuarias deslindadas, apeadas o con deslinde caducado
 - Vías pecuarias clasificadas (representadas con el doble de su anchura legal)
 - Abrevadero / descansadero no deslindado
 - Abrevadero / descansadero deslindado



5.5.3.3 Inventario de Georrecursos

En el ámbito de estudio no queda incluido ningún enclave recogido en el Inventario Andaluza de Georrecurso generado en 2004, y revisado y actualizado en el año 2011.

5.5.4 Patrimonio cultural

De los municipios incluidos en el ámbito de estudio, Chiclana de la Frontera, Medina Sidonia, Conil de la Frontera y Vejer de la Frontera carecen de estudios sistemáticos de investigación, por lo que los datos que posee la administración competente, la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Cultura, son producto de actividades arqueológicas preventivas puntuales. El municipio de Puerto Real por su parte si cuenta con una carta arqueológica municipal reflejada en su Plan General de Ordenación Urbanística que identifica una gran cantidad de yacimientos arqueológicos y que concentra la mayor parte de los yacimientos arqueológicos del ámbito de estudio.

No existen en el ámbito elementos del patrimonio catalogados como Bienes de Interés Cultural. Si existen, por el contrario, numerosos yacimientos arqueológicos y otros elementos del patrimonio cuya información cartográfica de detalle se ha compilado en un anexo a esta memoria (*Plano Patrimonio Cultural y Arqueológico*), que no será expuesto a información pública. Los yacimientos y elementos del patrimonio cultural sensibles al expolio no quedan, por tanto, cartografiados en los planos de la presente memoria.

Por su parte, por encargo de RED ELÉCTRICA, la empresa *Acteo Arqueología y Patrimonio*, realizó una exhaustiva prospección arqueológica superficial en una franja de seguridad o pasillo que abarca 50 m a ambos lados de la línea original proyectada L/220 kV Parralejo-Puerto Real. Además, para el presente proyecto ha sido revisado así como los yacimientos que se localizan próximos al proyecto. El resultado de esta última proespección ha sido positivo, documentándose un hallazgo aislado de carácter arqueológico. La cartografía con la ubicación precisa de los bienes inventariados se incluirá en un informe anejo confidencial al presente Estudio de Impacto Ambiental mientras que *Acteo Arqueología y Patrimonio* tramitará a través de la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz el Informe Final de afección arqueológica del proyecto.

Por último, la zona marina e intermareal de la Bahía de Cádiz está declara Zona de Servidumbre Arqueológica mediante Orden de 20 de abril de 2009, por la por la que se resuelve declarar como Zonas de Servidumbre Arqueológica 42 espacios definidos en las aguas continentales e interiores de Andalucía, mar territorial y plataforma continental ribereña al territorio andaluz.



5.5.5 Infraestructuras, equipamientos y espacios productivos

Las infraestructuras, equipamientos y espacios productivos en suelo rústico existentes o proyectados en el ámbito de estudio quedan reflejados en el plano denominado “*Infraestructuras, Equipamientos y Espacios Productivos*” de este Estudio de Impacto Ambiental.

5.5.5.1 Infraestructuras

El sector N del ámbito de estudio, más próximo a las zonas urbanas, es atravesado por numerosas infraestructuras, principalmente viarias, gasísticas y conducciones del ciclo del agua, que dan servicio al conjunto del arco de la Bahía de Cádiz. El sector S por su parte acoge a infraestructuras de una menor jerarquía o entidad debido a su carácter más rural.

Infraestructuras viarias

Carreteras

La red viaria presente en el ámbito incluye un total de seis elementos pertenecientes tanto a la Red de Carreteras del Estado, como a la Red Autonómica de Carreteras de Andalucía y a la Red Provincial de Carreteras, todas incluidas en el sector N

Carreteras en el ámbito de estudio

Titular	Jerarquía	Matrícula	Denominación	Estado
Estatal	Red de Interés General del Estado	A-4	Sevilla-Cádiz	Operativa
		N-IV	Sevilla-Cádiz	Operativa
Autonómica	Red Intercomarcal	A-408	De Puerto Real a A-381	Operativa
Provincial	Local	CA-3202	Acceso a Hospital por Venta Teresa	Operativa
		CA-3203	Sanatorio	Operativa
		CA-3204	La Chacona	Operativa

Fuente: Consejería de Fomento y Vivienda. Ministerio de Fomento, 2016.

El viario de mayor jerarquía del ámbito de estudio se corresponde con la el tramo de la A-4 situado en el extremo occidental del sector N bordeando la bahía de Cádiz a su paso entre las proximidades del núcleo urbano de Puerto Real y el Barrio Jarana. Le sigue en nivel de importancia el tramo de la antigua N-IV a su paso por la ya zona urbana de Puerto Real y continuando en paralelo a la autovía A-4 en su recorrido bordeando el arco de la bahía. Está, sin embargo, proyectada la conversión de la misma en travesía urbana para su integración en el conjunto de la zona.



Por otro lado, la carretera Autonómica A-408 da salida al tráfico de la bahía hacia el interior de la provincia de Cádiz, conectando con la A-381 o Autovía Jerez-Los Barrios.

Por último, carreteras de titularidad de la Diputación, de marcado carácter local se concentran en el entorno del Hospital Universitario de Puerto Real y la subestación eléctrica homónima, siendo, por tanto, las carreteras que serán más utilizadas durante las obras de construcción de las líneas del proyecto para el acceso a los puntos de implantación de los apoyos.

Además de las carreteras existentes, tanto el POT de la Bahía de Cádiz como el PGOU de Puerto Real recogen en su ordenación la implantación de un nuevo viario de carácter interurbano bajo la denominación Distribuidor Puerto Real-El Marquesado-Chiclana. Este viario utilizaría en parte las actuales CA-3205 y CA-3204 con el objeto de descongestionar la autovía A-4 y facilitar las conexiones internas de las citadas poblaciones.

Ferrocarril

Unos 4,1 km de la línea ferroviaria Sevilla-Cádiz, de doble vía, discurren en su mayor parte en paralelo a la Autovía A-4 o Autovía del Sur, en la zona noroccidental del sector N, dando servicio a trenes de Cercanías, Media Distancia, Larga Distancia y mercancías de Renfe Operadora desde que, en 2014, finalizara el soterramiento de la línea de Alta Velocidad Sevilla-Cádiz a su paso por Puerto Real.

Se encuentra, además, en fase de estudio dentro del marco del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes 2005-2020 (PEIT), la conexión ferroviaria entre la Bahía de Cádiz y la Bahía de Algeciras. No es posible determinar la posible incidencia que esta futura infraestructura pueda tener en el presente ámbito de estudio ya que el Plan únicamente parte de un corredor en estudio que en ningún caso deja entrever el futuro trazado de esta conexión ferroviaria.

Infraestructuras energéticas

En el ámbito existen diferentes instalaciones destinadas a la producción, transporte y la distribución de energía. De esta forma concurren parques eólicos, líneas y subestaciones eléctricas y gasoductos.

Eléctricas

► Líneas y subestaciones de energía eléctrica de alta tensión

La red de energía eléctrica está constituida por un total de 17 líneas eléctricas, de las cuales 2, ambas a 66 kV y soterradas, “La Castellana-Puerto Real” y “El Tejonero-



Parralejo” son líneas de evacuación de sendos parques eólicos. La mayor parte de las líneas (11) son de 66 kV de tensión y existen, además, otras 2 líneas de 132 kV y 4 de 220 kV, casi todas, con excepción de la L/220 kV Parralejo-Gazules, concentradas en el sector N del ámbito de estudio y teniendo como punto de conexión la subestación eléctrica de Puerto Real.

Líneas eléctricas de alta tensión en el ámbito de estudio

Tensión	Nombre	Longitud en el ámbito (km)
220 kV	Algeciras-Puerto Real	9658,1
220 kV	Dos Hermanas-Puerto Real	4561,0
220 kV	Gazules-Puerto Real	8914,2
220 kV	Parralejo-Gazules	2019,3
132 kV	Puerto Real-Cádiz	3660,2
132 kV	Puerto Real-Los Palacios	2234,4
66 KV	Cartuja-Chiclana	6664,4
66 KV	Cartuja-Puerto Real	1985,9
66 KV	Cartuja-Puerto Real 2	2762,2
66 KV	Chiclana- Puerto Real	4928,5
66 KV	El Tejonero-Parralejo	2967,0
66 KV	La Castellana-Puerto Real	6507,0
66 KV	Matagorda-Puerto Real	1974,4
66 KV	Medina Sidonia-Puerto Real	4100,4
66 KV	Puerto Real-San Fernando	2592,8
66 KV	Puerto Real-San Fernando 2	1798,8
66 KV	Puerto Real-Valdelagrana	1881,6

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía, 2017.

Por otro lado, las subestaciones incluidas en el ámbito de estudio son tres, la ya citada subestación eléctrica a 220 kV Puerto Real y la subestación eléctrica a 66 kV La Castellana, de evacuación del parque eólico homónimo, ambas en el sector N del ámbito de estudio y la subestación eléctrica Parralejo, en la zona central del sector S.

Subestaciones eléctricas de alta tensión en el ámbito de estudio

Tensión	Nombre
220 kV	Puerto Real
220 kV	Parralejo
66 kV	La Castellana

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía, 2017.



Además de las líneas eléctricas y subestaciones existentes, y la nueva línea objeto del presente proyecto, la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, se encuentra incluida en la planificación eléctrica la repotenciación o aumento de capacidad de dos de las líneas objeto del presente proyecto: L/220 kV Algeciras-Puerto Real y L/220 kV Puerto Real-Dos Hermanas y la construcción de la línea de doble circuito L/220 kV Pto Sta Maria-Puerto Real y L/220 kV Cartuja-Puerto Real, además de la L/220 kV Nuevo Parralejo (El Zumajo)-Gazules, todas ellas con el objeto de mejorar la fiabilidad y calidad de suministro en la zona de Cádiz capital evitando sobrecargas en la zona y subtensiones en régimen permanentes en la zona de Cartuja. Por último, la subestación de partida de la línea objeto del presente EIA, la SE 220 kV El Zumajo será igualmente construida, aunque su tramitación ambiental y administrativa forma parte de otro expediente independiente.

Subestación eléctrica Puerto Real y líneas L/220 kV Gazules-Puerto Real y L/220 kV Algeciras-Puerto Real y Dos Hermanas-Puerto Real



► Instalaciones de producción de energía eléctrica

Las dos únicas instalaciones de producción de energía eléctrica en el ámbito se sitúan a lo largo de la zona oriental el sector N y se corresponde con los parques eólicos Cortijo Guerra I (14 aerogeneradores) y II (5 aerogeneradores) así como con el parque eólico La Castellana y su reciente ampliación que cuenta con 6 aerogeneradores inmersos en la zona de estudio.



Instalaciones de producción de energía eléctrica en el ámbito de estudio

Nombre	Potencia total
Parque eólico La Castellana	46 MW
Cortijo Guerra I	45 MW
Cortijo Guerra II	34 MW

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía, 2017.

Por otro lado, se encuentra en construcción el del “Parque Eólico El Marquesado” en el término municipal de Chiclana de la Frontera, en el paraje homónimo, promovido por Viesgo S.L encontrándose el mismo parcialmente incluido en el extremo sur del sector N del ámbito de estudio. El proyecto prevé la generación de 24 MW de potencia total equivalentes al suministro de energía eléctrica a unas 20.000 viviendas y está configurado por 7 aerogeneradores de potencia unitaria 3,465 MW.

Por último, cuentan con aprobación administrativa y pendiente de permiso de obras en el momento de redacción del presente EIA el proyecto de la Panta Solar Fotovoltaica OPDE Miramundo 49.99 MW y subestación elevadora, en el paraje homónimo, en la zona occidental del sector N y también en el sector N una parcela de la Planta Fotovoltaica 110 MW Puerto Real, en el paraje El Tejarejo, al sur de la carretera A-408.

Parque eólico Cortijo Guerra





Gasoductos

Son tres las instalaciones gasísticas existentes en el ámbito de estudio, todas concentradas en la zona noroccidental del sector N, en el entorno de la subestación eléctrica Puerto Real y el Hospital Universitario.

- Gasoducto de Suministro a Aldea Real y Hospital. Es el único gasoducto existente en el ámbito, propiedad de Endesa Gas Distribución S.A.U. Se trata de un gasoducto de distribución con presión de transporte es inferior a 16 bar. Un tramo de 3,8 km discurre por el ámbito de estudio bordeando la SE Puerto Real y el Hospital Universitario, conectando el núcleo urbano de Puerto Real y el campo de golf Villanueva Golf Resort.
- Proyecto Singular de Conexión y Red de Distribución al Centro de Gestión Medioambiental de Residuos Bahía de Cádiz. Ramal de gasoducto de distribución que parte desde el gasoducto de Suministro a Aldea Real y Hospital en las proximidades del complejo sanitario y llega hasta el polígono correspondiente al Complejo Medio Ambiental El Carpio.
- Existe, además, una planta de gas natural licuado junto al Hospital de Universitario de Puerto Real propiedad de Endesa Gas Distribución S.A.U.

Además, en la propia zona noroccidental del ámbito de estudio se encuentra proyectado el Gasoducto de Transporte Primario El Puerto de Sta. María-Puerto Real-San Fernando-acceso a Cádiz-Chiclana de la Frontera, promovido por la empresa Redexis Gas Transporte S.L. cuyo objeto es la construcción de un gasoducto de transporte primario para ampliar la red en la provincia de Cádiz, en respuesta a las previsiones de incremento del consumo de gas natural de la “Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas. Desarrollo de redes de transporte 2008-2016”. Esta infraestructura tiene origen en un gasoducto ya existente en el término municipal de El Puerto de Santa María y final en el polígono industrial de El Trocadero (término municipal Puerto Real) y dos ramales de acceso a Cádiz y Chiclana.

En el momento de redacción del presente documento el gasoducto cuenta con un trazado detallado de proyecto constructivo, el cual cuenta con Declaración de Impacto Ambiental Favorable de fecha 24 de agosto de 2015, por lo que es previsible que comience su construcción en un corto periodo de tiempo.

Telecomunicaciones

Dentro del área delimitada para el presente trabajo no se localizan complejos de telecomunicaciones, entendidos como áreas de especial concentración de este tipo de infraestructuras. Las únicas infraestructuras de telecomunicaciones identificadas son antenas y repetidores aislados próximos a carreteras.



Infraestructuras de telecomunicaciones

Municipio	Coordenada X	Coordenada Y
Puerto Real	754.634	4.045.315
Puerto Real	755.121	4.045.585
Puerto Real	755.246	4.045.936
Puerto Real	757.427	4.043.445

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Hidráulicas

Infraestructuras de conducción de agua

Discurren por sector N del ámbito de estudio varios ramales de conducción de agua potable de propiedad del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, provenientes de la Estación de Tratamientos de Agua Potable (ETAP) El Montañés, situada fuera de ámbito, a unos 1.700 m de la zona nororiental del sector N. Estas conducciones primarias de gran diámetro conducen agua a presión hasta los depósitos en altura de los diferentes núcleos urbanos de la zona: Puerto Real, San Fernando, Cádiz y Chiclana de la Frontera.

Infraestructuras de riego

Destaca en gran medida zona regable de Llanos de Guerra-Vega Hundida en los que mediante sistemas de riego con pivots lineales y circulares se alcanza una superficie de unas 360 ha.

Como infraestructuras de acumulación de agua se pueden citar varias balsas de riego distribuidas en varios puntos a lo largo de todo el conjunto de la zona de estudio.

Por último, destaca por su valor histórico y patrimonial el conocido como Pozo de Malas Noches, propiedad del Ayuntamiento de Puerto Real, situado en la zona central del sector N en el paraje de Laguna Seca, junto a los Llanos de Guerra. Se caracteriza por la existencia de una serie de pozos, ubicados en las cercanías de la desaparecida Fuente de la Higuera, que junto a las obras de conducciones que datan del siglo XVIII, abastecieron de agua potable a la población de Puerto Real. En la actualidad suelen estar secos debido a la disminución de la capa freática.



Pivot de riego en Cortijo Guerra



Saneamiento y depuración de aguas residuales

No se localiza en el ámbito ninguna infraestructura de saneamiento y depuración de aguas residuales en funcionamiento ni prevista.

Otras infraestructuras

Aeroportuarias

No existen en el ámbito aeropuertos ni aeródromos así como sus zonas de servidumbre de vuelo o radioeléctricas que pudieran condicionar el proyecto.

Instalaciones de gestión, tratamiento y reciclaje de residuos

Dentro del ámbito se localiza el Punto Limpio de Casines, situado en el límite urbano de Puerto Real, junto al Puente Melchor, en el extremo noroccidental del sector N. Además en el propio



sector N, en el p.k 4 de la carretera autonómica A-408 de Puerto Real a A-381, se localizan, ya urbanizados los terrenos industriales denominados Complejo Medioambiental El Carpio, que, sin embargo, se encuentran a falta de la implantación de las empresas de corte medioambiental que se localizarán en el mismo.

Instalaciones de extinción de incendios forestales

No existen infraestructuras adscritas al Plan INFOCA (Plan de Incendios Forestales de Andalucía) en el ámbito con excepción del Pozo de Malas Noches que tiene la consideración de punto de captación de aguas. El sector N del ámbito de estudio no está incluida entre las Zonas de Peligro, afectadas por el riesgo de incendios forestales, que identifica el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales pero si estaría el término municipal completo de Vejer de la Frontera, donde se implanta el sector S de la zona de estudio.

5.5.5.2 Equipamientos

Uso público

En el ámbito existen las siguientes instalaciones de uso público:

Equipamientos de uso público

Municipio	Tipo de equipamiento	Denominación
Puerto Real	Sendero	Corredor Verde Dos Bahías
	Sendero	Corredor Verde Parque Las Cañadas
	Sendero	Salina de la Esperanza
Puerto Real	Mirador	Salina de la Esperanza
Chiclana de la Frontera	Sendero	Complejo Endorreico de Chiclana
Vejer de la Frontera	Sendero	Vejer de la Frontera-Cantarranas
	Sendero	Camino del Grullo

Fuente: fuentes varias, 2017.

Destaca por encima de todos por la alta afluencia de usuarios el Corredor Verde del Parque de Las Cañadas que se sitúa a lo largo de la práctica totalidad del sector N del ámbito de estudio al corresponderse con una extensa red de vías pecuarias situadas entre dos grandes espacios naturales como son la Bahía de Cádiz y el Complejo Endorreico de Puerto Real.



Señalización en el interior del ámbito del Corredor Verde Dos Bahías y del Parque Las Cañadas



Su recorrido discurre por distintos paisajes como zonas de pinar, de cultivos y también por zonas un poco más antropizadas. Los pinares se conservan junto a lentiscos y acebuches, con un sotobosque que preserva una rica flora y cobija a una singular fauna. Este Corredor Verde pone a los ciudadanos, principalmente de Puerto Real en contacto directo con sus entornos naturales más cercanos. Las vías pecuarias cercanas a la localidad han sido restauradas para poderse utilizar en numerosas actividades deportivas.

Dotacionales

Los equipamientos dotacionales en el ámbito de estudio se limitan al Hospital Universitario de Puerto Real y a unas instalaciones militares junto a la carretera CA-3205, aunque éstas últimas están únicamente incluidas en el ámbito de estudio, en las proximidades de La Chacona, en el sector N.



Hospital Universitario de Puerto Real



5.5.5.3 Espacios productivos

Derechos mineros

El Departamento de Minas de la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio ha informado que en la actualidad existe un único derecho o concesión minera incluido en el ámbito de estudio. Se trata del Permiso de Investigación La Mina (CA1426 0), que se adentra marginalmente en la zona occidental del sector S del ámbito de estudio. Se trata de un Permiso de Investigación otorgado el 20 de febrero de 2008 con un periodo de vigencia de tres a “Comercial de Obras y Servicios Benalup” aunque en el momento de redacción del presente estudio de impacto ambiental y según información del Departamento de Minas de la Delegación Territorial de Cádiz se propondrá su caducidad debido al desistimiento del Administrador Concursal de la empresa concesionaria.

Por otro lado, en relación a las explotaciones de recursos mineros de la sección A en el ámbito de estudio únicamente queda incluido la Autorización de Explotación Directa “Puerto Real” (Código 11A000228) la cual fue solicitada el 17 de junio de 2008. Según información del Departamento de Minas de la Delegación Territorial de Cádiz se instará a la cancelación del proceso de solicitud de permiso por causas imputables al titular, por incumplimientos de condiciones durante el proceso. Esta explotación queda situada en el extremo noroccidental del sector N del ámbito en el paraje conocido como Galelo.



Industriales, comerciales y agropecuarios

No existen emplazamientos industriales destacados en zona rústica con excepción de los ya citados terrenos del Complejo Medioambiental El Carpio, ya urbanizados y sin apenas implantación de empresas en el mismo.

Por otro lado, varias instalaciones ganaderas en régimen intensivo o semiintensivo alcanzan dimensiones importantes, principalmente en el entorno de las vías pecuarias del parque de Las Cañadas así como en los pinares de Viñas Perdidas, también en el sector N.

Servicios

Las instalaciones de servicios en el ámbito se refieren a la actividad de hostelería. Se localizan 4 restaurantes/ventas y pequeños alojamientos, en el medio rural, pero la mayoría asociadas a los suelos urbanos y urbanizables de los pequeños núcleos de población que existen en el ámbito.

Como actividad singular de hostelería en el medio rústico, aunque sea un enclave de suelo urbano, destaca el complejo turístico Villanueva Golf Resort. Además, vinculados al parque de Las Cañadas existen dos centros hípicos “Centro Hípico Bahía Verde” y “Amigos de la Herradura” que ofrecen estos servicios bien en sus propios picaderos bien en paseos a lo largo del citado parque.





6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

6.1 ENFOQUE GENERAL DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El proyecto analizado consiste en la modificación del trazado de algunos tramos de tres líneas eléctricas ya existentes y de una cuarta que cuenta con autorización ambiental. En los cuatro casos las modificaciones tienen que ver con la optimización y compactación de la entrada de estas líneas en la subestación Puerto Real; en el caso de la cuarta línea aún no construida pero autorizada (L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, anteriormente denominada L/220 kV Parralejo-Puerto Real) se consideran además modificaciones en otros 2 sectores de la misma para resolver la integración del trazado en el territorio por cambios acaecidos en el mismo tras la autorización del proyecto.

En todos los casos se trata de modificaciones de escasa entidad (por la longitud de los tramos de líneas afectados y el número de apoyos implicados), factor principal que ha condicionado en gran medida el diseño de soluciones viables para la actuación pretendida. Así, los tramos actuales de líneas sobre los que se pretende actuar y sus longitudes son los siguientes:

- ▶ L/220 kV El Zumajo Puerto Real (proyecto autorizado como L/220 kV Parralejo-Puerto Real)
 - Tramo T-1 a T-2: 271 m
 - Tramo T-71 a T-83: 5.563 m
 - Tramo T-93 a SE Puerto Real: 2.505 m
- ▶ L/220 kV DC Dos Hermanas-Puerto Real / Algeciras-Puerto Real: 2.344 m.
- ▶ L/220 kV SC Algeciras-Puerto Real: 215 m.
- ▶ L/220 kV SC Gazules-Puerto Real: 1.072 m.

Estos tramos de líneas se distribuyen en tres sectores del territorio distintos que constituyen la base sobre la que se ha construido el análisis de soluciones para el proyecto:

- ▶ Sector Parralejos, en la Muela de Vejer, afectado por la modificación del apoyo T-1 del proyecto de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real (anteriormente denominada Parralejo-Puerto Real).
- ▶ Sector Llanos de Guerra, afectado por la modificación del tramo T-71 a T-82 de la L/220 El Zumajo-Puerto Real.



- ▶ Sector SE Puerto Real, afectado por las modificaciones de las 4 líneas que implica la reorganización de la entrada de las mismas en dicha subestación.

Por otro lado, el entorno de la subestación Puerto Real, donde se pretende ejecutar la reorganización de entrada en la misma de las cuatro líneas objeto del presente proyecto, es un territorio en el que concurren muchos factores de índole ambiental, social, territorial y urbanístico que limitan enormemente la viabilidad de posibles nuevos trazados para estas líneas; así confluyen en este territorio numerosos yacimientos arqueológicos, vías pecuarias, proyectos urbanísticos, espacios forestales, instalaciones, edificación dispersa, etc. que condicionan el posible paso de las líneas por el mismo.

Por lo tanto, las características de las instalaciones sobre las que se pretende actuar, la escasa entidad de las mismas, y los condicionantes de viabilidad impuestos por el territorio atravesado, han limitado de forma muy significativa el planteamiento de posibles alternativas de nuevo trazado para los tramos que varían y, consiguientemente, el análisis ambiental de dichas alternativas.

Como consecuencia de lo anterior, el enfoque del análisis de alternativas para las actuaciones contempladas en el proyecto se ha centrado en la comparación entre la situación actual que se deriva de los trazados, existentes o proyectado, para dichas líneas en cada uno de los tres sectores de actuación (Parralejos, Llanos de Guerra y SE Puerto Real) y la única implantación futura para las mismas que, pretendiendo dar solución a los problemas generados en torno a la entrada de líneas eléctricas en la subestación Puerto Real, se considera viable.

El análisis de soluciones para la actuación proyectada se ha llevado a cabo de forma independiente para cada tramo de líneas y sector del territorio afectado, ya que en ningún caso las soluciones que pudieran alcanzarse para cada tramo/sector condiciona las soluciones que pudieran alcanzarse para el resto.

De esta manera, el análisis de las soluciones posibles para el proyecto se ha realizado valorando las siguientes alternativas:

- ▶ Alternativa 0: consiste en la no ejecución del proyecto de modificación y por lo tanto en el mantenimiento de las condiciones actuales de la red eléctrica y del territorio sin dar respuesta a los problemas que motivan el proyecto: se mantiene el trazado actual de las líneas existentes y el proyecto de la L/220 kV EL Zumajo-Puerto Real se ejecuta conforme al trazado aprobado para el proyecto de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real.
- ▶ Alternativa 1: consiste en las nuevas soluciones planteadas para proyecto objeto de estudio en cada uno de los tres sectores citados: el sector Parralejo, que implica la modificación de la posición del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, el sector Llanos de Guerra



que implica la modificación del tramo T-71 a T-82 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y el sector Puerto Real donde se plantea la reorganización de las 4 líneas de entrada en la SE Puerto Real.

El análisis de alternativas que se desarrolla a continuación se basa, por tanto, en el análisis comparado de los impactos ambientales asociados a las situaciones actual y futura de las líneas objeto de estudio en cada sector. El análisis se ha realizado a partir de los resultados del inventario del estado inicial o preoperacional del ámbito delimitado, determinando, tema por tema, sus características relevantes y localizando espacialmente las zonas que podrían presentar una mayor sensibilidad al paso de las líneas eléctricas cuya modificación se evalúa.

Se identifican en primer lugar los aspectos principales de distinta índole que han condicionado el planteamiento y análisis de las soluciones posibles, para pasar a exponer posteriormente a describir y comparar las soluciones planteadas y exponer los argumentos que defienden la solución técnica y ambientalmente más favorable. Los impactos resultantes se describen y valoran una tabla donde se reseñan los impactos significativos sobre cada componente ambiental y se califica el impacto, asignando los siguientes códigos de color:

Códigos de color utilizados para la valoración de impactos

No significativo o positivo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
-----------------------------	------------	----------	--------	---------

6.2 CONDICIONANTES DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El planteamiento y análisis de alternativas para el proyecto de modificación de las líneas objeto de estudio se ha visto condicionado por distintos aspectos de carácter administrativo, técnico, legal y ambiental. A continuación se describen los más significativos.

6.2.1 Condicionantes administrativos y técnico-económicos

A continuación se describen los condicionantes administrativos y técnico-económicos más relevantes que deben ser considerados en el diseño de las distintas alternativas para los tres enclaves objeto de replanteo del proyecto:

► Condicionantes administrativos

- La nueva planificación energética nacional, “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”, aprobada en



Consejo de Ministros el 16 de octubre de 2015, prevé la implantación de una nueva línea de entrada en la subestación Puerto Real compuesta por los circuitos L/220 kV Cartuja-Puerto Real y L/220 kV Pto.Sta. María-Puerto Real.

- Los cambios jurídicos y de permisos en relación a la titularidad de la subestación de origen El Zumajo (anteriormente SE Ampliación Parralejo) suponen un rediseño técnico y de implantación de la futura subestación El Zumajo y, con ello, la necesidad de modificar la salida de la autorizada L/220 kV El Zumajo-Puerto Real.
- La imposibilidad por parte de Red Eléctrica de dar cumplimiento, por falta de permiso de los propietarios de la finca afectada, a uno de los principales condicionantes establecidos por el Dictamen Ambiental Favorable de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio a la L/220 kV Parralejo-Puerto Real como es la realización de sondeos arqueológicos en su tramo soterrado de entrada en la subestación Puerto Real.
- Los sectores de suelo urbanizable que envuelven en Puerto Real al Campo de Golf de Villanueva, coincidentes con el área de reserva especial para la localización de actividades turística ZERPLA 5 Marquesado-Barrio Jarana.
- La tramitación de una innovación del PGOU de Puerto Real en el entorno de la SE homónima para la implantación de un Sistema General de Espacios Libres asociado al Sector de Suelo Urbanizable Villanueva Norte, de manera que se implantará en esta zona un parque arqueológico con vocación territorial, incluyendo en esta innovación el desmantelando a su vez el cortijo del Huerta del Olivar.

► Condicionantes técnicos

- La longitud de las líneas, así como la morfología de sus trazados, que no puede superar un ángulo de giro de 45°.
- La tipología en simple circuito de todas las líneas objeto de reestructuración que permite la compactación de las mismas en apoyos de doble circuito para minimizar la servidumbre de ocupación en el acceso a la subestación Puerto Real.
- La presencia de núcleos urbanos y áreas de viviendas dispersas, en las que, atendiendo exclusivamente al aspecto técnico, las propias edificaciones suponen un limitante para el paso de líneas eléctricas. Cabe señalar en el sector S el núcleo de Patria y en el sector N El Marquesado, Barriada Chacona, Los Campillos y Miramundo, quedando marginalmente parte del núcleo urbano de Puerto Real.
- La presencia de infraestructuras existentes y proyectadas, como otras líneas eléctricas, carreteras, parques eólicos o plantas fotovoltaicas con las que es requisito mantener las reglamentarias distancias de seguridad y con las que cabe la posibilidad de adoptar como criterio de diseño el paralelismo con las mismas, propiciando la consolidación de pasillos de infraestructuras.



- La presencia de un cortijo de gran dimensión, Cortijo Huerta del Olivar, frente a la zona de entrada en la SE Puerto Real, el cual no puede ser sobrevolado.

6.2.2 Condicionantes legales

Son numerosas las normas legales que afectan a las infraestructuras eléctricas, en particular el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-LAT 01 a 09), así como la Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad, los Catálogos de Especies Amenazadas, la transposición de la Directiva Hábitat mediante el Real Decreto 1997/95, la Ley de Incendios Forestales, la Ley del Suelo, la normativa ambiental de los Planes Hidrológicos, etc., cuya toma en consideración es precisa para el desarrollo de este tipo de proyectos.

Se consideran especialmente condicionantes aquellas normativas que pueda restringir el paso de líneas eléctricas, tales como las declaraciones de espacios protegidos, los planes de gestión de los mismos, etc. Incluso cuando no exista normativa expresa al respecto, como pueda ocurrir en el caso de algunos ZEC y ZEPA, también es un condicionante a considerar la mera presencia de estos espacios, en especial si se tiene constancia de la presencia en los mismos de especies o hábitats prioritarios incluidos en los anexos de las directivas 2009/147/CE y 92/43/CEE.

6.2.3 Condicionantes ambientales

A continuación se enumeran sucintamente los elementos que podrían ser condicionantes para el planteamiento de alternativas desde un punto de vista ambiental, agrupados según el elemento del medio al que pertenecen.

Estos condicionantes han sido identificados a partir de la actualización del inventario ambiental y territorial realizado para los dos sectores, N y S que conforman el ámbito de estudio.

Condicionantes del medio físico

Los principales condicionantes identificados en relación con el medio físico son aquellos vinculados a los riesgos y procesos naturales susceptibles de desarrollarse en la zona de proyecto, en buena medida asociados a las condiciones constructivas de los terrenos.

Geotecnia

La práctica totalidad de la mitad norte del sector S del ámbito de estudio incluye terrenos que presentan condiciones constructivas desfavorables por problemas de tipo litológico e



hidrológico, además de los problemas de tipo geotécnico e hidrológico que lógicamente suponen las marismas de la Bahía de Cádiz en el sector N. Por tanto, al encontrarse estos enclaves en puntos alejados de las zonas del proyecto a modificar no será un condicionante este aspecto.

Desprendimientos y deslizamientos de ladera

Se reconocen en el territorio en estudio zonas con mayor vulnerabilidad frente a riesgos asociados a dinámicas de laderas, principalmente deslizamientos, si bien la extensión superficial que podría verse afectada por estos fenómenos es poco significativa. Estos acontecimientos alcanzarían su mayor probabilidad de ocurrencia en zonas con litologías blandas y deleznales (margas, arcillas, areniscas, etc.) sometidas a pendientes moderadas. Estas zonas coinciden con cornisa de la Muela que en el sector S forma un cinturón envolviendo a los núcleos de Patria y Los Parralejos.

En menor medida se reconocen estos fenómenos de deslizamiento de laderas en parte del extremo sur del sector N en los parajes conocidos como Cerro de la Salineta y Cerro de la Horca.

Estos procesos naturales de riesgos no supondrán por condicionante al proyecto al quedar al margen de las zonas objeto de modificación del mismo.

Riesgos de inundación

El ámbito únicamente es afectado marginalmente por zonas inundables, en este caso para periodos de retorno de 500 años, correspondientes a las márgenes del Río Salado en la zona norte del sector S así como el arroyo Zurraque y uno de sus afluentes en la mitad sur del sector N sin que en ninguno de los casos pueda llegar a ser un condicionante de primer orden para la implantación de un proyecto como el previsto en el presente estudio al estar en todos los casos alejados de los tres enclaves objeto de modificación.

Incendios forestales

El sector N del ámbito no está incluido entre las Zonas de Peligro, afectadas por el riesgo de incendios forestales, que identifica el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales pero si estaría el término municipal completo de Vejer de la Frontera, donde se localiza el sector S y, por tanto, la necesaria modificación de la salida de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real por el cambio de la subestación El Zumajo.



Condicionantes del medio biótico

Vegetación y flora

Los condicionantes de mayor peso desde el punto de vista de la vegetación y la flora tienen que ver con las formaciones naturales de alto valor ecológico y las de zonas de concentración de flora amenazada. Entre estas, destacan:

- ▶ Bosque climáticos. Se corresponden con las formaciones que se distribuyen, exclusivamente en el sector S asentadas en las colinas que envuelven los núcleos de Patria y Los Parralejos (cornisa de la Muela). Se trata de formaciones de acebuches asentadas sobre margas y arcillas (tierras de bujeo) que debido al mal drenaje y expansividad del terreno han sido poco alteradas por la mano del hombre y presentan un buen estado de conservación.
- ▶ Bosques de repoblación y plantación. Destacan la una parcela de repoblación forestal de unas 90 ha de superficie y al menos 20 años de antigüedad que incluye varias especies forestales como algarrobos, encinas y pinos piñoneros caracterizado por un muy denso marco de plantación. Además, más naturalizados destacan en el sector N diversas formaciones de pino piñonero (*Pinus pinea*) y pinares mixtos de pino piñonero y pino carrasco (*Pinus halepensis*).
- ▶ No se localiza en el ámbito ninguna zona de concentración de especies amenazadas, correspondiéndose todas las citas de presencia de flora amenazada (catalogada o no) recogidas por el Sistema de Información sobre Flora Amenazada (FAME) de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio a puntuales relictos de presentes de especies como *Euphorbia gaditana*, *Halimium calycinum*, *Juniperus navicularis*, *Juniperus phoenicea*, *Limonium ovalifolium*, *Odontites foliosus*, *Spiranthes spiralis* y *Thymus albicans*. En cualquier caso estas localizaciones no serán condicionantes del proyecto al situarse alejadas de los tramos de líneas con necesidad de ser modificados.

Hábitats de interés comunitario

En el ámbito se encuentran representaciones hasta 14 (3 prioritarios y 11 no prioritarios) hábitats de interés comunitario formando en la mayoría de los casos teselas multihábitat. Destaca por su extensión y carácter de hábitat de interés comunitario el HIC 6220* zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-brachypodietea* ampliamente extendido en el sector S y el no prioritario 5330 matorrales termomediterráneos y preestépicas, que se corresponde con los lentiscales y pinares del sector N y gran parte de las formaciones naturales del sector S.



Fauna

Respecto a la fauna, se ha de señalar que los impactos que suponen las líneas eléctricas durante su funcionamiento sobre las especies terrestres son de escasa consideración, dada la altura de los cables sobre el suelo y la inocuidad sobre la fauna de los campos eléctricos y magnéticos generados por el paso de la corriente (según los resultados de los estudios científicos realizados hasta la fecha). Por este motivo los animales terrestres no se verán afectados por el proyecto, excepto en lo que respecta a las eventuales modificaciones provocadas sobre los hábitats donde viven por las cimentaciones de los apoyos, si bien estos efectos por ser indirectos y de escasa entidad no suponen un daño grave para las especies representadas; excepto en aquellas zonas menos antropizadas o de elevado interés faunístico, donde sí pueden producirse afecciones significativas.

Dentro del ámbito se localizan varias zonas de interés para la fauna delimitadas por figuras de protección de espacios naturales, planes de protección y conservación de especies, la normativa vigente sobre protección de la avifauna contra colisión, así como por la presencia de especies amenazadas y otros grupos faunísticos de interés:

- Presencia de hasta cinco espacios naturales protegidos: Bahía de Cádiz, Complejos Endorreicos de Chiclana y Puerto Real, Río Salado de Conil y Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz.
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Águila Imperial Ibérica que abarca todo el sector S del ámbito de estudio así como el tercio oriental del sector N y ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias, marginalmente coincidente con el sector S.
- Cauces con importancia para la fauna, destacando los arroyos del Zurraque, las Salinetas y las Angostillas y el río Salado de Conil.
- Área de presencia de fauna estepárica. Correspondiendo a los cultivos extensivos del entorno de Los Parralejos, en el sector S y en Llanos de Guerra en el sector N.
- Área de presencia del camaleón común, en los enclaves favorables para esta especie en el sector N: pinares, matorrales, setos, huertas etc.

Condicionantes del medio socioeconómico

Desde el punto de vista socioeconómico, se consideran como condicionantes de mayor peso aquellos relacionados con el sistema de asentamientos y los usos del suelo. Otros elementos del análisis socioeconómico, como el mercado de trabajo o la estructura productiva, no se consideran condicionantes directos a la hora de valorar posibles alternativas.



Población

Las mayores limitaciones al proyecto las impone la presencia de núcleos urbanos, poblamientos en diseminado y otras tipologías de asentamientos de base urbana, suburbana o rural, principalmente de carácter residencial, pero también de cualquier otra índole (industrial, terciaria). Los efectos atribuidos a la implantación de las instalaciones previstas en este proyecto en sus proximidades son de diversa naturaleza, desde los estrictamente económicos (afección a espacios de valor productivo), a la incidencia en la calidad ambiental (molestias por ruido, calidad del aire, etc.) o la afección a la funcionalidad de infraestructuras que puedan derivar en perjuicios a la movilidad o la actividad económica local.

En este sentido, se tienen en consideración todas las zonas habitadas, en especial aquellas más densamente pobladas como el núcleo de Patria en el sector S y en el sector N las parcelaciones y diseminados de El Marquesado, Barriada Chacona, Los Campillos y Miramundo, quedando marginalmente parte del núcleo urbano de Puerto Real.

En cualquier caso, se asume como criterio de diseño que las instalaciones han de mantener, siempre que sea posible, una distancia superior a 1 km de los núcleos urbanos consolidados y de 500 m a agrupaciones de viviendas o entidades menores, procurándose mantener más de 100 m de distancia respecto a las edificaciones y viviendas aisladas, muy presentes en el ámbito, principalmente las de carácter agropecuario y agrorresidencial. En este caso se considera un importante condicionante la presencia de una edificación de amplias dimensiones como es el Cortijo Huerta del Olivar frente a la SE Puerto Real.

Usos del suelo

Los usos de carácter intensivo se localizan en el extremo noroccidental del ámbito en la primera línea del arco de la bahía de Cádiz donde se asientan los principales núcleos de población como Puerto Real o el Barrio Jarana, los principales equipamientos como el Hospital Universitario de Puerto Real y el Campo de Golf Villanueva Golf Resort o las parcelaciones urbanísticas de Barriada.

Es igualmente muy destacable la zona regable de Llanos de Guerra por la importancia de la actividad agrícola intensiva en esta antigua laguna desecada, destacando en ella la presencia de numerosos pivots de riego que pueden condicionar un proyecto como el que es objeto del presente documento debido al impedimento que supondría la implantación de apoyos en estos terrenos para el desplazamiento de los pivots de riego.

Condicionantes paisajísticos



Los elementos de interés paisajístico que existen son de interés muy restringido al ámbito local, constituidos en el sector N por formaciones forestales de pinares cuya densidad, configuración y estado de conservación les dota de un especial interés paisajístico contando además con notable interés para el uso público por parte de la población del entorno metropolitano de la bahía de Cádiz.

En el sector S por su parte destaca el referente perfectivo a escala local que supone la Cornisa de la Muela, al constituirse en un escarpe de notable gradiente altitudinal con una gran exposición visual sobre su entorno, especialmente Vejer de la Frontera y desde la A-48.

Condicionantes territoriales

Planeamiento urbanístico y territorial

En relación con el planeamiento urbanístico municipal, como premisa general, las infraestructuras eléctricas deben evitar afectar a suelos urbanos y urbanizables y a zonas industriales, y minimizar la afección a suelo no urbanizable protegido. En este sentido, destaca la presencia de suelos urbanizables de Puerto Real envolventes del complejo Villanueva Golf Resort los cuales provienen de la zona ZERPLA-5 Marquesado-Barrio Jarana (Zona de Especial Reserva para la Localización de Actividades), suponiendo un condicionante territorial de primer orden. Además, tanto el Plan de Ordenación Territorial de la Bahía de Cádiz como el Plan de Ordenación del Territorio de la Janda fijan pasillos eléctricos de infraestructuras en los que, en principio, deben ajustarse las nuevas infraestructuras eléctricas.

Por último se encuentra en tramitación la modificación puntual del PGOU de Puerto Real para la reclasificación de los terrenos del entorno de la SE Puerto Real como Sistema General para la implantación de un parque arqueológico, modificación que incluye el desmantelamiento del Cortijo Huerta del Olivar.

Espacios Naturales Protegidos

El principal espacio natural protegido del ámbito, el Parque Natural, ZEC y ZEPA Bahía de Cádiz no se verá afectado por el proyecto debido, entre otros aspectos, a su localización al margen de posibles soluciones lógicas para las infraestructuras proyectadas, al quedar ubicado al W de la subestación Puerto Real. Por su parte, es inevitable la afección a la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz debido a la implantación de la modificada subestación El Zumajo junto a la ya existente subestación Parralejo, ya ubicada en el interior de terrenos de la ZEC, y con ello del cambio de salida de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real de esta subestación. Además, las modificaciones de proyecto evitarán los Complejos Endorreicos



de Chiclana y Puerto Real, al situarse alejados de las zonas objeto de modificación de proyecto.

Patrimonio cultural

Dentro del ámbito no se localiza ningún Bien de Interés Cultural (BIC) pero si se localizan numerosos yacimientos arqueológicos según la información facilitada por la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Cultura, especialmente en el sector N por lo que en esta zona será un condicionante especialmente importante en las modificaciones de proyecto en el entorno de la SE Puerto Real y, en menor medida en el enclave de Llanos de Guerra.

Derechos y explotaciones mineras

No se localizan dentro del ámbito derechos mineros de las secciones A, B, C o D activos que puedan condicionar el proyecto.

Infraestructuras y equipamientos

Las principales infraestructuras en el ámbito son las carreteras, entre las que destacan la autovía A-4 de Sevilla a Cádiz y la A-408, que conecta Puerto Real con la Autovía Jerez-Los Barrios, la línea ferroviaria Sevilla-Cádiz, discurriente en paralelo a la A-4 en el ámbito de estudio (sector N) y los parques eólicos Cortijo Guerra I y II, La Castellana y El Marquesado, los cuales pueden llegar a ser condicionantes del proyecto debido a su ubicación en la zona central del sector N de la misma manera que las proyectadas planta fotovoltaicas Puerto Real en el entorno del Parque de Las Cañadas y Miramundo, en el entorno del hospital de Puerto Real .

Como equipamientos de importancia territorial que por su localización son condicionantes del proyecto son el Hospital Universitario de Puerto Real y el complejo turístico Villanueva Golf Resort, ambos en la zona noroccidental del sector N, zona en la que también está proyectada y recogida en el PGOU la carretera denominada Distribuidor Puerto Real - El Marquesado - Chiclana.

6.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE IMPACTOS DE LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Se lleva a cabo a continuación el análisis de impactos asociados a cada alternativa considerada por el proyecto.



Como se ha expuesto en el apartado introductorio de este capítulo, las alternativas planteadas y valoradas han sido las siguientes:

- ▶ Alternativa 0: consiste en la no ejecución del proyecto de modificación y por lo tanto en el mantenimiento de las condiciones actuales de la red eléctrica y del territorio sin dar respuesta a los problemas que motivan el proyecto: se mantiene el trazado actual de las líneas existentes y el proyecto de la L/220 kV EL Zumajo-Puerto Real se ejecuta conforme al trazado aprobado para el proyecto de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real.
- ▶ Alternativa 1: consiste en las nuevas soluciones planteadas para proyecto objeto de estudio en cada uno de los tres sectores citados: el sector Parralejo, que implica la modificación de la posición del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, el sector Llanos de Guerra que implica la modificación del tramo T-71 a T-82 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y el sector Puerto Real donde se plantea la reorganización de las 4 líneas de entrada en la SE Puerto Real.

Como se ha justificado con anterioridad, ya que las dos alternativas planteadas implican actuaciones independientes en distintos puntos de la red y la viabilidad de cada una no condiciona en modo alguno la viabilidad del resto, el análisis de impactos se realiza de forma independiente para cada sector. Dicho análisis se basa en la comparación de los impactos asociados a la nueva alternativa 1 con los asociados a la alternativa 0 o de no ejecución del proyecto, en cada uno de los tres sectores citados.

6.3.1 Descripción de las alternativas

6.3.1.1 Alternativa 0

La alternativa 0 para este proyecto supone la no realización del mismo, es decir, no se introducirían las modificaciones en la líneas existentes cuya finalidad es la reorganización de su entrada en la subestación Puerto-Real y no se llevarían a cabo tampoco las modificaciones de trazado de la L/220 kV El Zumajo Puerto Real, motivadas por diferentes causas, en los sectores Parralejos y Llanos de Guerra.

Esta solución de no actuación implica el manteniendo la situación actual del sistema eléctrico en el entorno de la SE Puerto Real y por lo tanto de los problemas ambientales, territoriales y urbanísticos asociados a la misma que han motivado emprender el proyecto evaluado.

De forma más concreta, la problemática asociada a la alternativa 0 en cada sector es la siguiente:



► Sector Parralejos

Cambios jurídicos y de permisos en relación con la titularidad de la futura subestación a 220 kV Parralejo y de la actual SE a 66 kV Parralejo, sumados a la aprobación de la nueva planificación energética nacional (“Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”, aprobada en Consejo de Ministros el 16 de octubre de 2015), imposibilitan llevar a cabo el proyecto original de ampliación de la actual subestación Parralejo 66 kV. Ello implica la necesidad de ejecutar un nuevo proyecto denominado SE 220 kV El Zumajo (objeto una de tramitación administrativa y ambiental independiente de la del presente proyecto) y con ello la necesidad de modificar la salida de la línea L/220 kV El Zumajo-Puerto Real desde la misma y la consecuente reubicación del apoyo T-1.

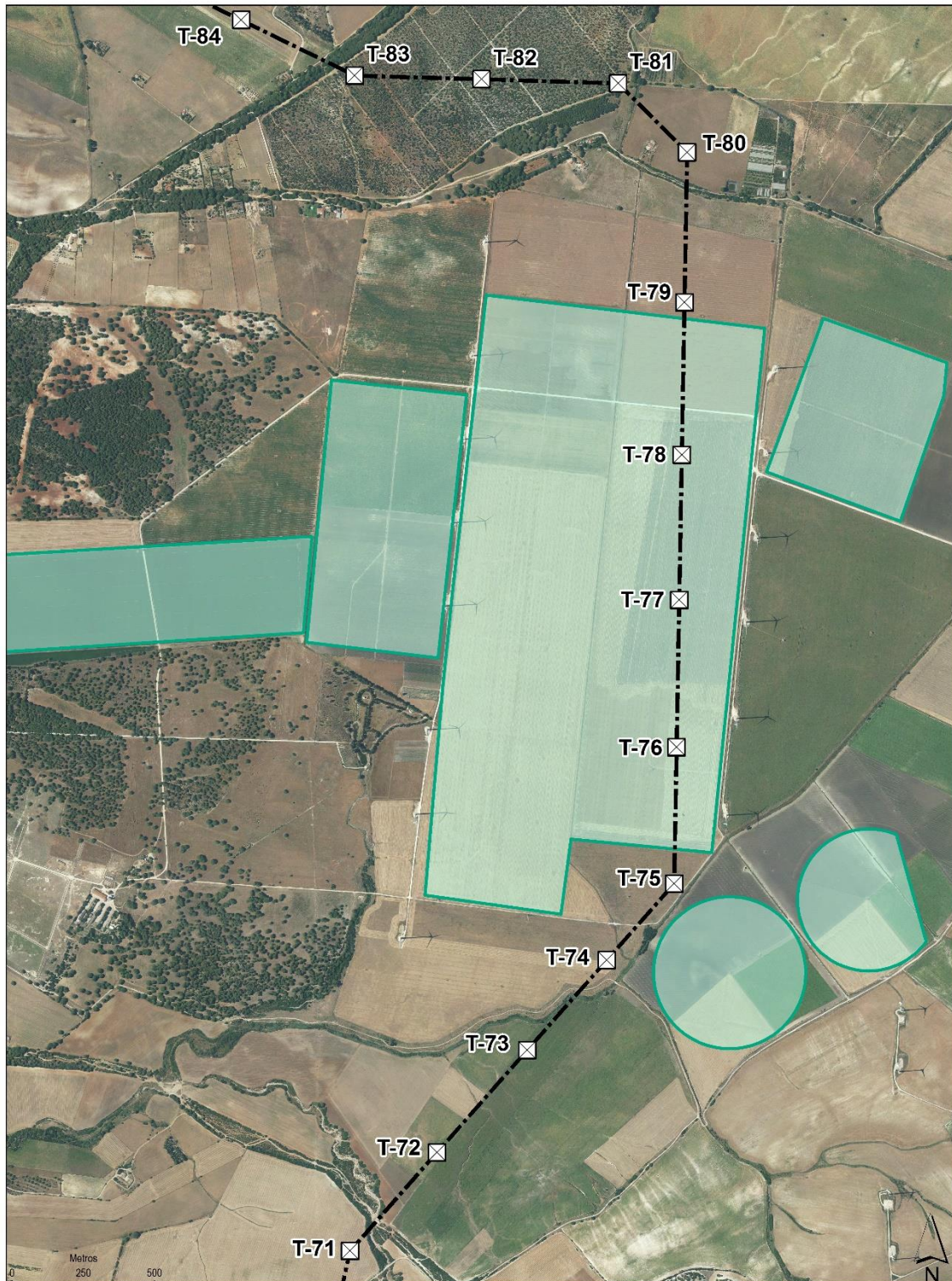
► Sector Llanos de Llanos de Guerra

Desde la aprobación ambiental y administrativa del proyecto de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, este sector del territorio ha experimentado cambios sustanciales asociados al desarrollo de cultivos regados con pivots en explotaciones agrícolas con un gran interés productivo, debido a sus grandes rendimientos y al valor añadido que presentan los cultivos de regadío en un entorno dominado por cultivos cerealísticos de secano.

En este contexto, la ejecución de la alternativa 0 supondría el mantenimiento de las posiciones de los apoyos T-76 a T-78 del trazado de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real que interfieren con dichos pivots de riesgo y, por lo tanto, una afección muy significativa a dichas explotaciones agrícolas.



Trazado original de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real en el paraje de Llanos de Guerra en relación con los pivots de riego existentes



- L/220 kV Parralejo-Puerto Real (Proyecto 2011)
- ☒ Apoyo de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real (Proyecto 2011)
- ▭ Pivots de riego



Pivot de riego en el paraje de Llanos de Guerra



► Sector SE Puerto Real

Son varios los condicionantes surgidos en el entorno de la SE Puerto Real que motivan la modificación y reorganización de entradas de líneas en la misma:

- Patrimonio cultural:

Para la construcción del tramo soterrado de entrada en la SE del proyecto original de la a L/220 kV Parralejo-Puerto Real sería necesaria la realización de una actividad arqueológica preventiva consistente en 90 sondeos, además del control arqueológico en los yacimientos arqueológicos Puente Melchor, Huerta del Olivar I, Cortijo Huerta del Olivar y Cortijo Huerta del Olivar II. Red Eléctrica de España no ha podido, hasta el momento actual, llevar a cabo los sondeos requeridos debido a la falta de autorización por parte del propietario de la finca Huerta del Olivar, por la que discurre la totalidad del trazado soterrado. Ante esta situación de bloqueo, se impone una solución de entrada en aéreo para dicha línea que no afecta a la zona arqueológica.

- Planificación energética.

El 16 de octubre de 2015, fue aprobada en Consejo de Ministros la nueva planificación energética nacional (“Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de



Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”). En ella se incluyen, además de la L/220 kV Zumajo-Puerto Real, una línea eléctrica con entrada en la subestación Puerto Real compuesta por los circuitos 220 kV Cartuja-Puerto Real y 220 kV Pto.Sta María-Puerto Real, con función de apoyo desde la red de 400 kV a la red de 220 kV de Cádiz. Esta nueva línea eléctrica, dada la actualmente desordenada distribución de líneas en el entorno de la subestación Puerto Real, tendría serias dificultades para encontrar un espacio por el que acceder a la subestación si no se ejecuta la actuación de reordenación de líneas existentes contemplada en el presente proyecto.

- Innovaciones en el planeamiento urbanístico de Puerto Real

El ayuntamiento de Puerto Real está tramitando la innovación de su planeamiento denominada “Innovación y Proyecto de Sectorización para Ámbito incluido en Sector Villanueva Norte”, consistente en el desarrollo urbanístico de un suelo anexo al Sector Villanueva Norte comprendido entre la SE Puerto Real, el hospital de Puerto Real, la autovía A-4 y el propio Sector Villanueva Norte; su objetivo es la ejecución de sistemas generales adscritos a dicho sector. Este desarrollo urbanístico supondrá la creación de un parque arqueológico y un conjunto de estanques que se integrarían en el sistema general de espacios libres vinculado al plan de sectorización del suelo urbanizable Villanueva Norte, situado al norte del campo de golf Villanueva Gold Resort. Esta tramitación urbanística conlleva, a su vez, el desmantelamiento de las instalaciones ganaderas actualmente fuera de explotación del Cortijo Huerta del Olivar, y es incompatible con la distribución actual de las líneas existentes y proyectadas de entrada en la SE Puerto Real.

Vinculado a este mismo desarrollo urbanístico se encuentra el proyecto del viario “Distribuidor Puerto Real-El Marquesado-Chiclana”, recogido igualmente en el PGOU.

De forma sintética, las características más relevantes de esta alternativa 0 o de no actuación son las siguientes:

- Se generan los efectos ambientales directos negativos recogidos el EIA original de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real y los sobrevenidos desde el momento el momento de aparición del mismo como son.
 - Imposibilidad de conexión al nuevo proyecto de la SE El Zumajo.
 - Impedimento del correcto funcionamiento de los pivots de riego en los Llanos de Guerra.



- Importante afección potencial al patrimonio arqueológico existente en el entorno de la SE Puerto Real por el tramo soterrado autorizado del proyecto original por imposibilidad de llevar a cabo los solicitados sondeos arqueológicos previos
- Las nuevas instalaciones eléctricas contempladas en la planificación (circuitos a 220 kV Cartuja-Puerto Real y 220 kV Pto. Sta. María-Puerto Real) con entrada en la SE Puerto Real tendrían muy difícil encaje con la situación actual de líneas existentes y autorizada.
- Los desarrollos urbanísticos en tramitación por el ayuntamiento de Puerto Real tendrían igualmente difícil viabilidad.

6.3.1.2 Alternativa 1

Se trata de la alternativa que, a partir de modificaciones de escasa entidad, supone una solución global que solventa los inconvenientes aparecidos desde la autorización de la original L/220 kV Parralejo-Puerto Real. Esta alternativa 1 o alternativa de proyecto actual, implica la modificación de la posición del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, la modificación del tramo T-71 a T-82 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en el sector Llanos de Guerra y la reorganización de las 4 líneas de entrada en la SE Puerto Real.

6.3.2 Análisis comparativo

A continuación se elabora una comparativa de las afecciones producidas por el proyecto original aprobado por medio ambiente, alternativa 0, frente al proyecto actual o alternativa 1 confrontando los elementos o tramos que se modifican.

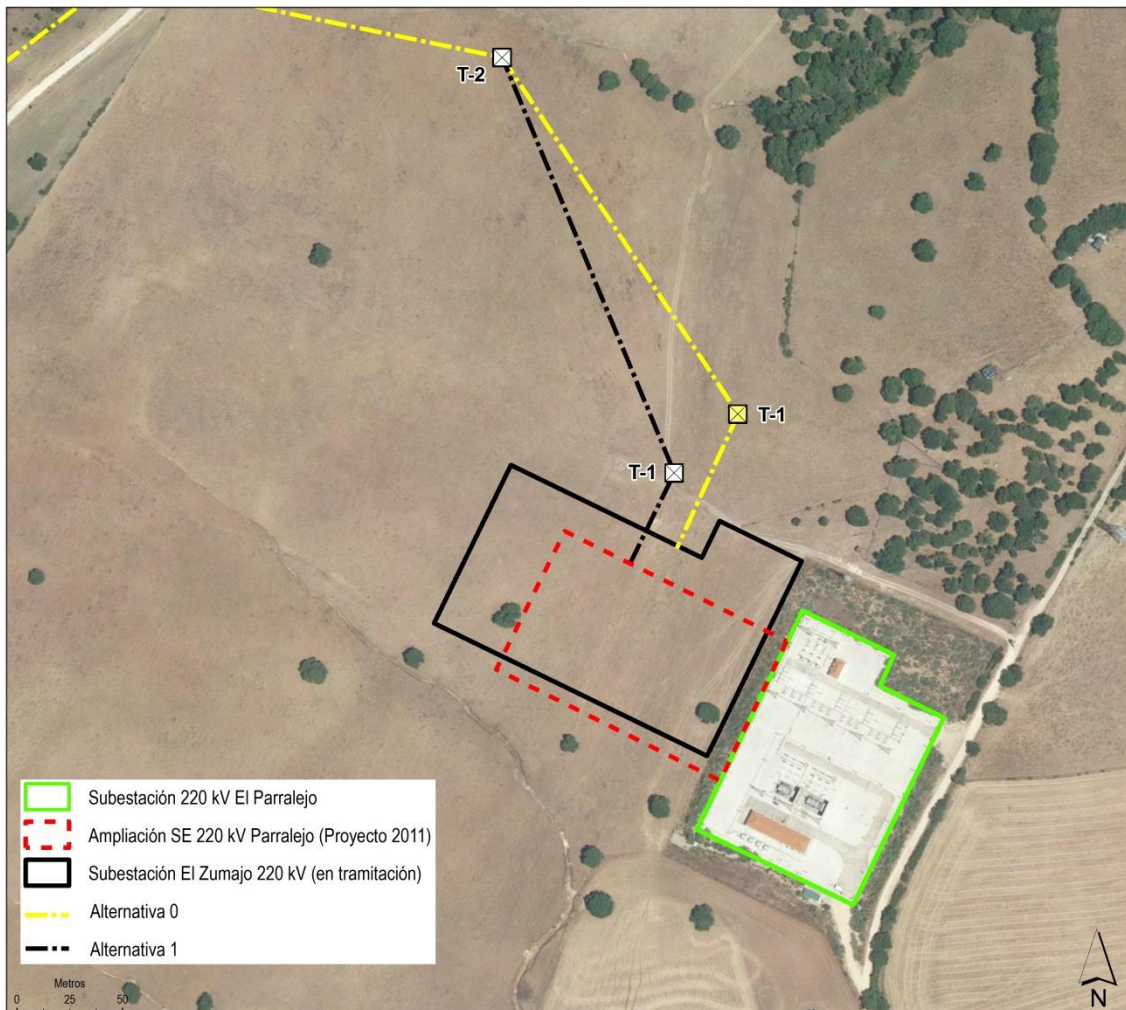
6.3.2.1 Sector Parralejos

Para el sector Parralejos se lleva a cabo el análisis comparativo entre la situación actual (alternativa 0) que supone la construcción del trazado autorizado para la L/220 kV Parralejo-Puerto Real frente a la alternativa 1 de modificación de la ubicación del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y la salida desde la futura SE El Zumajo.

Como se aprecia en la siguiente imagen, el nuevo proyecto de la subestación El Zumajo 220 kV, objeto de un trámite administrativo y ambiental independiente, obliga al cambio en la posición de salida de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y con ello la necesidad de desplazar la posición del apoyo T-1 unos 40 m hacia el SW (alternativa 1).



Sector Parralejos: modificación de la posición del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real



La nueva posición del apoyo T-1 se ubica, al igual que la anterior (alternativa 0), dentro de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz.

El emplazamiento coincide con una parcela de pastizal de gran extensión sujeta a aprovechamiento ganadero extensivo que es frecuentemente labrada y sembrada para reforzar el pasto o incluso dedicada a cultivos herbáceos durante otros periodos y posteriormente dedicadas nuevamente al aprovechamiento ganadero. Por ello, la asociación de esta formación herbácea con tipo de hábitat de interés comunitario 6220* pastizales xerofíticos mediterráneas es cuanto menos cuestionable y en todo caso dicha parcela no se considera, por lo expuesto, una buena representación de dicho tipo de hábitat.

El cambio en la posición del apoyo T-1 (alternativa 1) no supone una mayor ocupación permanente de suelo ni afecta a nuevos elementos ambientales o territoriales, dada la escasa entidad del desplazamiento del apoyo.



Por el contrario, dado que la nueva posición se aproxima a un camino existente, no será necesario el acceso a la misma campo a través sobre el pastizal a lo largo de un tramo de unos 30 m, que si sería utilizar en caso de mantenerse la posición anterior.

No se identifican, pues, impactos significativos de ningún tipo asociados a la alternativa 1. La comparación de los impactos asociados a esta alternativa frente a los previstos en relación con la alternativa 0, que en el presente caso se corresponde con la implantación del apoyo T-1 en la ubicación prevista en el proyecto de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real, se sintetizan en la siguiente tabla.

Valoración de impactos de las alternativas de ubicación del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en el sector Parralejos

Elemento del medio	Alternativa 0	Alternativa 1
Longitud de línea	271 m	260 m
Longitud de acceso*	30 m	0 m
Medio físico	900 m ² de ocupación temporal por el apoyo T-1 y 75 m ² de ocupación temporal de acceso campo a través	900 m ² de ocupación temporal que solapan con camino contiguo al apoyo T-1.
Vegetación y flora	Afección a pastizal	Afección a pastizal
Fauna	Compatible	Compatible
Hábitats comunitarios	El pastizal afectado no se consideran una buena representación del HIC 6220*	El pastizal afectado no se consideran una buena representación del HIC 6220*
Población	-	-
Actividades productivas	Aprovechamiento agro-ganadero	Aprovechamiento agro-ganadero
Elementos territoriales	-	-
Paisaje	Compatible	Compatible
Planificación territorial y urbanística	Compatible	Compatible
Espacios Naturales Protegidos	No afecta a los valores de conservación de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	No afecta a los valores de conservación de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz
Patrimonio cultural	Sin presencia de elementos patrimoniales	Sin presencia de elementos patrimoniales
Valoración global	Compatible	Compatible

Ambas alternativas quedan valoradas ambientalmente como compatibles. Dada la escasa entidad que implica el cambio en la posición del apoyo T-1 no se identifican diferencias apreciables entre ambas para ningún aspecto ambiental. En todo caso, se produce una reducción en la afección temporal al pastizal en el caso de la alternativa 1, ya que al situarse la



nueva posición del apoyo T-1 más próxima al camino existente, deja de ser necesario un tramo de 30 m de camino campo a través sobre el mismo.

Ubicación de la nueva posición del apoyo T-1 (alternativa 1) a la derecha del camino actual



6.3.2.2 Sector Llanos de Guerra

Para el sector Llanos de Guerra se plantea nuevamente la comparativa entre la alternativa 0 o trazado autorizado para la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real frente a la alternativa 1 de modificación del trazado en ese enclave.

La alternativa 1 para tratar de evitar la afección a los pivots lineales y con ello a las zonas regables de Llanos de Guerra supone el diseño de un trazado más directo y con ello de menor longitud (5.563 m del proyecto original o alternativa 0 frente a los 4.286 m de la nueva alternativa 1), lo que implica igualmente la reducción de un apoyo en este tramo (11 del proyecto original o alternativa 0 frente a 10 de la alternativa 1).

Se valoran a continuación los impactos asociados a esta alternativa 1 en relación con los correspondientes a la alternativa 0 o de mantenimiento del trazado de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real. La valoración se hace diferenciada para cada componente ambiental principal.



Medio físico

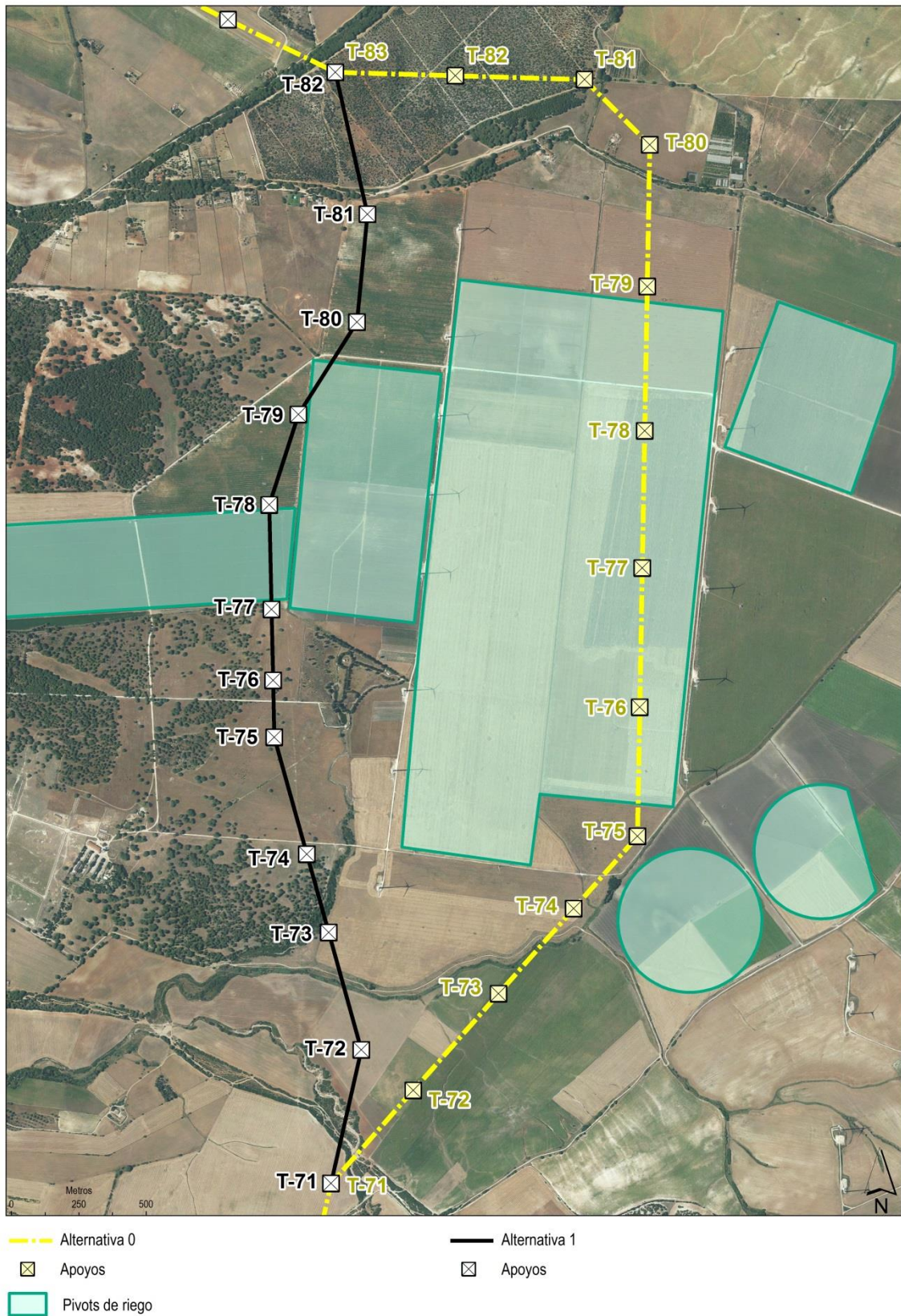
No se identifican diferencias apreciables en las características de los terrenos atravesados por ambas alternativas. Del mismo modo, no se reconocen en los terrenos atravesados procesos o riesgos naturales que incidan de forma diferente en relación con cada trazado, por lo que se concluye que en relación con el medio físico ambas alternativas son equivalentes.

La necesidad de un apoyo menos en el caso de la alternativa 1 determina que el grado de ocupación permanente y temporal del suelo sea ligeramente inferior en el caso de la alternativa 1 (9.900 frente 9.000 m²), por lo que ésta última se valora como más favorable por su menor afección cuantitativa al suelo.

En ambas alternativas de proyecto se ha maximizado la utilización de los caminos agrícolas existentes para el acceso a la construcción de los apoyos, siendo en todos los casos la aproximación final hasta los mismos desde los caminos existentes mediante cortos tramos campo a través sobre cultivos o pastizales, con una anchura media de 3 m. La longitud total de estos tramos es muy similar en ambas alternativas: 2.547 m lineales y 7.641 m² de afección en la alternativa 0 y 2.469 m lineales y 7.407 m² de afección en la alternativa 1.



Sector Llanos de Guerra: alternativas de trazado en el tramo T-71 a T-82 de la L/220 kV El Zumajo-
Puerto Real





Vegetación y flora

Para evitar afectar a los pivots de las parcelas de regadío, la alternativa 1 debe discurrir en parte (apoyos T-74 a T-77) sobre un pastizal con pinos piñoneros dispersos, lo que supone una afección sobre esta formación vegetal de 580 m² por ocupación permanente y 3.600 m² de ocupación temporal. El trazado propuesto evita tanto la implantación de apoyos como el vuelo de las formaciones más densas de pinares existentes en su entorno.

El pastizal afectado se corresponde con terrenos ganaderos de la Vaqueriza de Laguna Seca, que periódicamente son roturados para mejorar el desarrollo de los pastos. No será necesario talar ningún ejemplar de pino ni para la implantación de los apoyos ni para la apertura de calle de seguridad.

Por otro lado, el trazado de la alternativa 1 en su tramo final, una vez superadas las fincas regables de Vega Hundida, consigue minimizar la afección sobre una parcela de la finca La Micona, en la que hace más de 20 años se llevaron a cabo repoblaciones forestales con especies como algarrobo, encinas y pinos piñoneros, que en la actualidad han alcanzado un elevado grado de madurez y desarrollo. De esta forma, con la alternativa 1, en esta finca únicamente se implantará un apoyo, el T-82 (145 m² de ocupación permanente) y tendrá lugar un vuelo de unos 440 m, frente a los 3 apoyos (435 m² de ocupación permanente) y 930 m de vuelo que implica la alternativa 0. Además, la localización de uno de estos tres apoyos en el centro de esta parcela obligaría a la apertura de un acceso de unos 195 m de longitud y al desbroce de 585 m² añadidos de esta formación de vegetación.

Por último, y en relación con la flora amenazada, ninguna de las dos alternativas afecta a localizaciones conocidas de especies catalogadas o no según la información del Sistema de Información sobre Flora Amenazada (FAME).

Por lo expuesto, el impacto de la alternativa 0 sobre la vegetación se valora como moderado (debido a las afecciones en la finca la Micona), mientras que el impacto de la alternativa 1, más favorable, se valora como compatible.

Fauna

La alternativa 1 planteada para el nuevo trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real implica que la misma deja de afectar directamente al área de nidificación de aguilucho cenizo de los Llanos de Guerra, donde en 2016 se constató la reproducción de 23 parejas. La alternativa 0, por el contrario, implica una afección directa a dicha área de nidificación por 5 apoyos y unos 2 km de trazado.



Aunque el aguilucho cenizo es considerada una especie poco propensa a sufrir accidentes de colisión con líneas eléctricas, el paso de la línea por este núcleo de cría podría implicar un mayor riesgo de ocurrencia de accidentes entre los ejemplares, así como posibles afecciones directas sobre nidos y perturbaciones significativas a la reproducción de las parejas presentes si las obras de construcción se ejecutaran coincidiendo con el periodo de cría.

Al margen de las afecciones potenciales sobre el aguilucho cenizo, ambas alternativas mantendrían un nivel potencial de impacto sobre la fauna similar, que en ambos casos, y debido a la probabilidad de ocurrencia de accidentes de colisión de otras especies (alcaraván, canastera, etc.), se valora como moderado. Por ello, sería necesario en ambos casos aplicar medidas correctoras coincidentes en la señalización de este tramo de la línea con dispositivos anticolidión de reconocida eficacia.

Como resultado de lo anterior, el impacto sobre la fauna de ambas alternativas se valora como moderado, si bien en el caso de la alternativa 1 su incidencia específica sobre una especie amenazada como es el aguilucho cenizo sería significativamente inferior, por lo que esta solución es valorada en términos más favorables.

Hábitats de interés comunitario

No se aprecian diferencias significativas en la afección de ambas alternativas sobre los hábitats de interés comunitario.

La alternativa 1 presenta un vuelo de unos 95 m sobre un enclave correspondiente al arroyo de Malas Noches, entre los nuevos apoyos T-73 y T-74, con presencia sobre los hábitats 5330 matorrales termomediterráneos y preestépicos, 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos y 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*. Sin embargo, este vuelo no supondrá ninguna afección sobre estos hábitats ya que no será necesaria la apertura de calle forestal bajo la línea por cumplirse las distancias de seguridad de los cables al arbolado.

Consecuentemente con lo expuesto, el impacto de ambas alternativas sobre los hábitats de interés comunitario se valora como no significativo.

Medio socioeconómico

El principal motivo por el que se plantea la alternativa 1 para el trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en este sector tiene que ver con la importante afección que tendría la alternativa 0 sobre los terrenos de cultivos en regadío de las parcelas de Llanos de Guerra. Así, la implantación de los apoyos T-76 a T-78 de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real (alternativa 0)



impediría el desplazamiento de los pivots de riego a lo largo de las parcelas limitando enormemente el riego y con ello el rendimiento de estos terrenos agrícolas.

La alternativa 1 evita la zona regable, sobrevolando una única parcela de estas características entre los nuevos apoyos T-77 y T-78, pero sin suponer una barrera al desplazamiento del pivot de riego lineal presente, ya que lo sobrevuela longitudinalmente y cumpliendo con las distancias de seguridad de los conductores al mismo.

Por lo que se refiere a la afección total sobre suelos productivos, la alternativa 0 supondría la implantación de un total 9 apoyos (1.305 m²) en terrenos agrícolas, frente a 6 apoyos (870 m²) en el caso de la alternativa 1.

Debido a las afecciones señaladas, el impacto de la alternativa 0 sobre el medio socioeconómico se valora como moderado mientras que el impacto de la alternativa 1 se valora como compatible.

Paisaje

El impacto de una línea eléctrica sobre el paisaje se debe a la intromisión de nuevos elementos en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones.

En este sentido la alternativa 1 en comparación con la alternativa 0 en este sector de Llanos de Guerra, no supone una variación en la afección paisajística entre ambas soluciones, ya que según el mapa de intervisibilidad ponderada elaborado para el presente estudio, ambos trazados discurren por zonas poco visibles, no afectando a las áreas paisajísticamente sensibles identificadas en su entorno.

Ambas alternativas se valoran por lo tanto como compatibles desde el punto de vista de su impacto sobre el paisaje. En todo caso, la alternativa 1 puede ser valorada más favorablemente debido a su menor longitud (4.286 m frente a 5.563 m de la alternativa 0) y contar con un apoyo menos.

Patrimonio natural

La disposición de ambas alternativas de trazado de N a S unido a la disposición de las vías pecuarias en la zona, con orientación W-E conlleva que ambos trazados tengan una afección similar debida a 4 vuelos sobre 4 vías pecuarias, siendo en todos los casos cruzamientos prácticamente perpendiculares a estos elementos.



Igualmente ninguna de las dos alternativas afecta a espacios naturales protegidos.

Los impactos de ambas alternativas sobre el patrimonio natural se valoran consecuentemente como no significativos.

Patrimonio cultural

El municipio de Puerto Real cuenta con un destacado patrimonio arqueológico principalmente concentrado en el entorno inmediato de la bahía de Cádiz pero igualmente extendido por enclaves más interiores como los Llanos de Guerra. De hecho el proyecto original en esta zona (alternativa 0) tiene una afección por vuelo, entre los apoyos T-79 y T-80 sobre el yacimiento arqueológico “La Catalana” recogido en la base de datos de patrimonio arqueológico por la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz. Además se implantan dos apoyos (T-74 y T-80) en el entorno inmediato de otros dos yacimientos arqueológicos, Malas Noches III y Catalana II, respectivamente.

La alternativa 1 planteada para el nuevo trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, por su parte, no tiene afección directa ni vuelo sobre elementos inventariados del patrimonio arqueológico si bien se encuentran próximos dos apoyos T-74 y T-76 a las delimitaciones de sendos yacimientos arqueológicos: Malas Noches II y Pozos de Malas Noches.

Debido a las afecciones señaladas, se considera ligeramente más favorable en relación a la afección sobre el patrimonio cultural a la alternativa 1.

Condicionantes territoriales

Por último, en relación a los condicionantes territoriales no se identifican diferencias entre ambas alternativas planteadas. Si bien en términos urbanísticos en ambos casos se atraviesan suelos no urbanizables de especial protección según el planeamiento urbanístico de Puerto Real; en el caso de la alternativa 0 la citada protección especial reside en su interés productivo, en el caso de la alternativa 1 reside, en la zona forestal atravesada entre T-73 y T-77, en sus valores agroforestales. En ambos casos se trata de soluciones compatibles con el planeamiento urbanístico.

Por otro lado, ambos trazados cumplen igualmente con las distancias de servidumbre y seguridad reglamentarias con todo tipo de infraestructuras como el parque eólico Cortijo Guerra, la línea eléctrica aérea L/220 kV Algeciras-Puerto Real o las canalizaciones de agua de la zona.



Los impactos de ambas alternativas sobre el patrimonio natural se valoran consecuentemente como no significativos.

Conclusión de la comparativa

La comparación de los impactos asociados a esta alternativa 1 en sector Llanos de Guerra frente a los previstos en relación con la alternativa 0 se sintetizan en la siguiente tabla.

Valoración de impactos para las alternativas de trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en el sector Llanos de Guerra

Elemento del medio	Alternativa 0	Alternativa 1
Longitud de línea	5.563 m	4.286 m
Longitud de accesos*	2.547 m	2.469 m
Número de apoyos	11 (1.595 m ²)	10 (1.450 m ²)
Medio físico	17.541 m ² de ocupación temporal por apoyos y accesos	16.407 m ² de ocupación temporal por apoyos y accesos
Vegetación y flora	Afección a pastizal por 3 apoyos y por 1 apoyo a poblaciones forestales con especies como algarrobo, encinas	Afección a pastizal por 3 apoyos y por 1 apoyo a poblaciones forestales con especies como algarrobo, encinas y pinos piñoneros
Fauna	Afección a área de nidificación de aguilucho cenizo	-
Hábitats comunitarios	-	-
Población	-	-
Actividades productivas	9 apoyos suelos productivos. 6 de ellos regables y 3 impidiendo el desplazamiento y operativa de pivots de riego	6 apoyos suelos productivos
Elementos territoriales	Compatible con parque eólico	Compatible con parque eólico
Paisaje	-	Menor longitud de trazado y un apoyo menos a implantar
Planificación territorial y urbanística	-	-
Espacios Naturales Protegidos y patrimonio natural	-	-
Patrimonio cultural	Vuelo sobre yacimiento arqueológico La Catalana y proximidad a otros dos	Proximidad a dos yacimientos
Valoración global	Moderado	Moderado

*: Se considera únicamente los tramos de acceso campo a través, es decir aquellos al margen de caminos existentes”.

A partir de esta comparativa se determina como solución, más óptima en el sector de Llanos de Guerra la alternativa 1 debido a los siguientes aspectos favorables:



- La alternativa 1 supone la reducción de la longitud del trazado original (1.277 m), la reducción de un apoyo y la reducción de unos 78 m de tramos de accesos campo a través.
- La implantación parcial de la alternativa 1 en la zona forestal de Laguna Seca para evitar afectar a los pivots de las parcelas de regadío no supone una merma en los valores naturales de esta zona ya que no será necesaria la apertura de calles forestales (únicamente la poda de ramas altas de algún ejemplar de pino aislado) y todos los apoyos se implantarán en terrenos de pasto arados periódicamente.
- La alternativa 1 minimiza la afección a la repoblación forestal de la finca la Micono manteniéndose un único apoyo frente a los tres originales, reduciéndose además en unos 585 m² la superficie de afección por accesos.
- A pesar de que ambas alternativas mantendrían un nivel alto de impacto potencial sobre la fauna (moderado) debido a la probabilidad de ocurrencia de accidentes de colisión aves (alcaraván, canastera, etc.), la alternativa 1 se considera más favorable por dejar de afectar directamente al área de nidificación de aguilucho cenizo de los Llanos de Guerra. La alternativa 1 posibilitará que continúen operando los pivots de riego en una finca de alto valor productivo.
- La alternativa 1 evitará sobrevolar yacimientos arqueológicos mientras que la alternativa 0 sobrevuela el yacimiento La Catalana.

6.3.2.3 Sector SE Puerto Real

La alternativa 1 para tratar de evitar los condicionantes aparecidos en el entorno de la SE Puerto Real (imposibilidad de llevar a cabo los sondeos en el trazado soterrado de la alternativa 0, la necesidad de dar cabida a la nueva L/220 kV Cartuja-Puerto Real y los desarrollos urbanísticos previstos) propone una solución que supone la reorganización de las 4 líneas de entrada en la SE Puerto Real.

El nuevo trazado alternativo de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real para su entrada en la subestación Puerto Real supone en primer lugar la modificación estructural del trazado de la misma sustituyendo su entrada en soterrado (alternativa 0 o de situación actual con el proyecto original autorizado) frente a su entrada en aéreo (alternativa 1). Para ello es necesario reordenar las líneas de entrada en la subestación compactando 4 líneas de simple circuito en dos líneas de doble circuito:



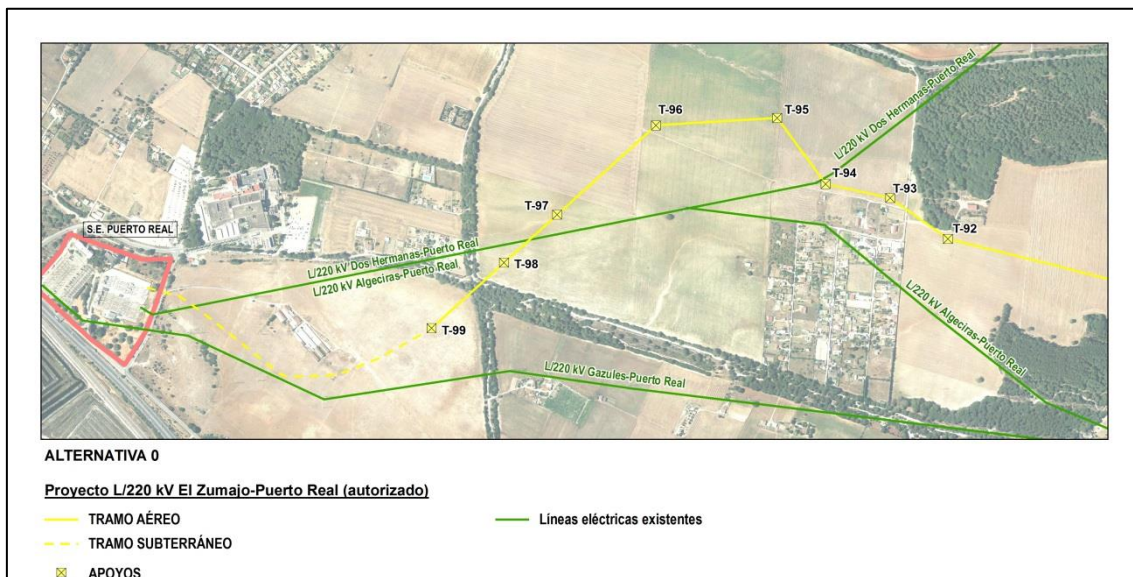
Comparativa estructural de alternativas en el entorno de la SE Puerto Real

Alternativa 0 o situación actual	Alternativa 1 o de reorganización de líneas en la entrada a la SE Puerto Real
L/220 kV SC El Zumajo-Puerto Real (autorizada)	Compactación en DC
L/220 kV SC Dos Hermanas-Puerto Real (existente)	
L/220 kV SC Algeciras-Puerto Real (existente)	Compactación DC
L/220 kV SC Gazules Puerto Real (existente)	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

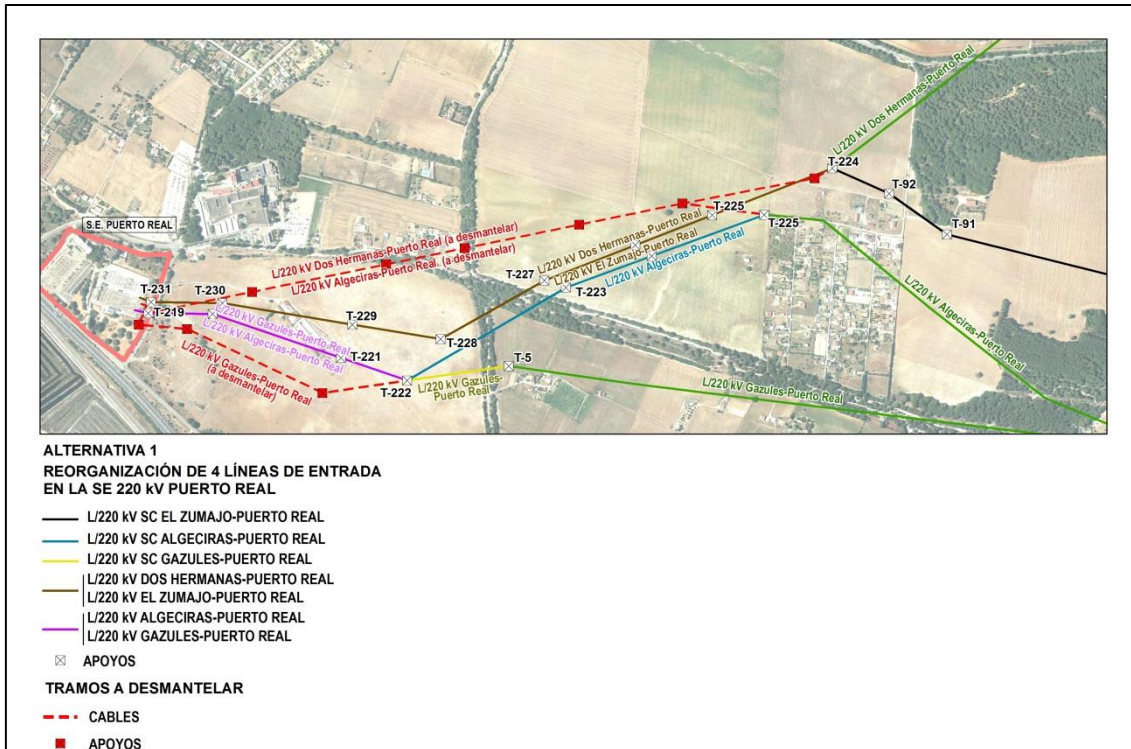
Esta compactación de líneas eléctricas que supone la alternativa 1 da como resultado la reducción global en este territorio del entorno de la SE Puerto Real respecto a la alternativa 0 de 1 apoyo (16 frente a 17) y de reducción de 1.263 m de trazado de líneas, 4.925 m de la alternativa 1 frente a 6.188 m de la alternativa 0, los cuales incluyen 909 m en soterrado. Durante la fase de implantación y debido a la necesidad de dismantelar 9 apoyos existentes los accesos serán mayores en el caso de la alternativa 1 (2.386 m frente a 1.927 m) considerando en este último caso los 909 m de trazado soterrado de la alternativa 0.

Alternativa 0 o situación actual en la entrada de líneas en la SE Puerto Real





Alternativa 1 de reorganización de 4 líneas de entrada en la SE Puerto Real



Además de la mejora que supone la alternativa 1 debido a la reducción de 1 apoyo y de 1.263 m de trazado de líneas respecto a la alternativa 0, la eliminación del tramo soterrado de ésta minimiza en gran medida los impactos de la alternativa 0 ya que las líneas eléctricas subterráneas llevan asociados mayores impactos sobre el medio físico (suelo, morfología y ciclo del agua), la vegetación natural y los usos del suelo, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento (en caso de avería) como en la desmantelamiento, mientras que en el caso de las líneas aéreas el impacto solo es mayor sobre la fauna y el paisaje.

La reorganización de todas las líneas en aéreo que supone la alternativa 1 permite, además, minimizar en gran medida el riesgo potencial de afección al patrimonio arqueológico muy abundante en todo el ámbito de estudio según los estudios arqueológicos elaborados en el marco de la tramitación del PGOU de Puerto Real. En este sentido se valora como más favorable la alternativa 1 y de este modo se evita la necesidad de llevar a cabo los numerosos sondeos arqueológicos (90) en el tramo soterrado de la situación actual para la autorizada L/220 kV Parralejo-Puerto Real (alternativa 0).

La sustitución del tramo subterráneo de la alternativa 0 o situación actual, por la reorganización de líneas en aéreo (alternativa 1) permite, además, una mayor flexibilidad en el caso de necesidad de replanteo, por ejemplo, por aparición de restos arqueológicos durante las obras



ya que siempre es más sencillo replantear un apoyo y desplazarlo evitando la afección que un tramo completo en soterrado.

Medio físico

En un enclave en el que por su naturaleza totalmente llana no se identifican procesos o riesgos naturales o condiciones constructivas desfavorables la mayor o menor afección de ambas soluciones será resultado de la ocupación de suelo y de la movilización de materiales.

En términos cuantitativos de afección superficial, la opción por una u otra alternativa alcanzan los siguientes valores:

Comparativa ocupación superficial final de ambas alternativas

	Alternativa 0	Alternativa 1
Apoyos nuevos	6 (870 m ²)	14 (2.030 m ²)
Apoyos a dismantelar	-	9 (1.305 m ²)
Apoyos sin modificar	11 (1.595 m ²)	2 (290 m ²)
Tramo subterráneo	909 m (909 m ²)	-
Total de apoyos en el territorio	17 (2.465 m²)	16 (2.320 m²)
Superficie total ocupada	3.374 m²	2.320 m²

Fuente: Elaboración propia, 2018. *Se considera una ocupación media final de 145 m² por apoyo.

De la comparativa en términos cuantitativos de ocupación se desprende que la ocupación final de suelo por parte de la alternativa 0 una vez implantadas y finalizadas las obras es bastante superior, 3.374 m² frente a los 2.320 m² de la alternativa 1, la cual opta por dismantelar 9 apoyos y construir 14 nuevos. La diferencia reside plenamente en la ocupación del tramo subterráneo de la alternativa 0 ya que el número de torres que permanecerían en el entorno de la subestación, aun con la construcción de una línea más, sería de uno menos (16 frente a 17), con una ocupación por apoyos de 2.465 m² la alternativa 0 frente a 2.320 m² la alternativa 1. Se ha considerado, además, la mínima ocupación permanente correspondiente a 1 m de anchura que es la anchura de la propia zanja para el trazado soterrado, cuando habría que añadir la 1 m de servidumbre a cada lado de la misma, quedando toda esta zona sujeta a prohibiciones como: trabajos de arado, movimientos de tierra o similares a una profundidad mayor a la definida, la plantación de árboles o arbustos y cualquier tipo de obra de construcción o edificación.

En el caso de la fase de obras, las campas de trabajo para la construcción o dismantelamiento de apoyos en terrenos de labor prácticamente llanos como los de la zona de estudio en el entorno de la subestación Puerto Real son de unos 20 m x 20 m, es decir unos 400 m² por apoyo. Además, la servidumbre de ocupación temporal para la construcción del tramo

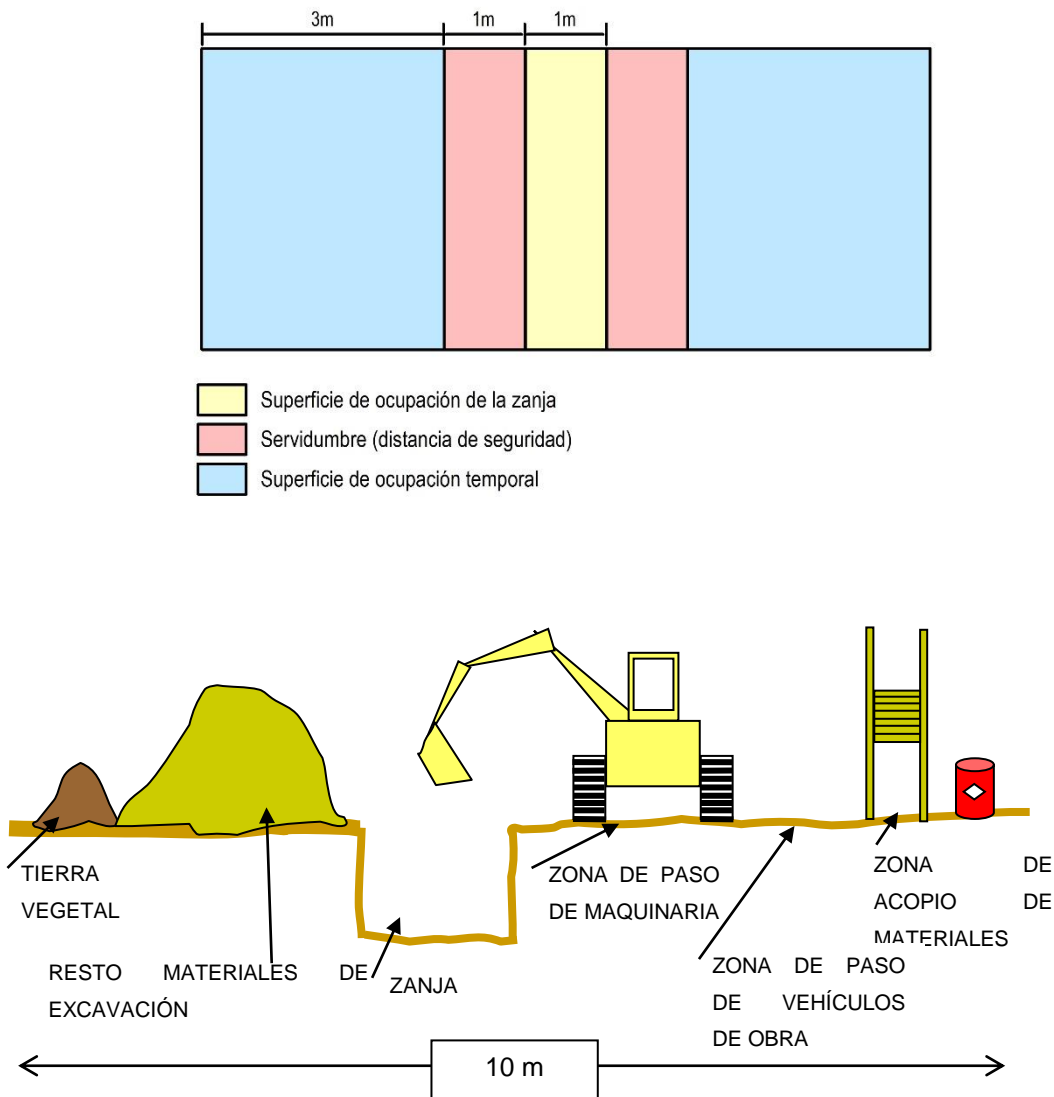


soterrado se define con carácter general como una franja de terreno de una anchura de 3 m a cada lado de la ocupación permanente.

En esta zona se hará desaparecer, temporalmente, todo obstáculo y se realizarán las obras necesarias para el tendido e instalación de la canalización y elementos anexos, ejecutando los trabajos y operaciones precisas a dichos fines. Esta superficie se empleará por la maquinaria de obra para su desplazamiento. También se empleará para acopiar con carácter temporal los materiales extraídos durante la ejecución de la zanja.

Las superficies de ocupación permanente y temporal mediante esta técnica para una línea soterrada de 220 kV de simple circuito son las que se representan en la siguiente figura

Ocupación temporal y permanente de una línea subterránea de simple circuito.





La superficie temporal total supondría por tanto una banda de un ancho de 9 m a lo largo de los 909 m de zanja planteados en el proyecto original:

Comparativa de ocupación superficial temporal de ambas alternativas

	Alternativa 0	Alternativa 1
Apoyos nuevos	6 (2.400 m ²)	14 (5.600 m ²)
Apoyos a dismantelar	-	9 (3.600 m ²)
Tramo subterráneo	909 m (8.181 m ²)	-
Superficie total en obras	10.581 m²	9.200 m²

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Como se desprende de la tabla adjunta la ocupación temporal de terreno para una y otra alternativa es nuevamente superior en el caso de la alternativa 0 o situación actual (10.581 m² frente a los 9.200 m² de la alternativa 1 de reorganización del conjunto de líneas de entrada en la SE Puerto Real).

Según los datos expuestos, el impacto de la alternativa 0 sobre el medio físico por ocupación de suelo y alteración de sustrato se considera de mayor entidad tanto para la fase de construcción como para la fase de funcionamiento.

Vegetación, flora y hábitats de interés comunitario

En un entorno dominado por cultivos de secano en Miramundo, y tierra de labor sin explotar en el paraje de Huerta del Olivar las únicas afecciones potenciales de ambas alternativas sobre las formaciones naturales se van a producir en los vuelos sobre los pinares lineales del parque de Las Cañadas por requerirse, en su caso, podas puntuales de alguna rama alta en el cruzamiento sobre las mismas.

Para ambas alternativas el número de vuelos sobre estas formaciones es de 4 por lo que la posibilidad de llevar a cabo podas puntuales es similar y con ello son valoradas igualmente como compatibles ambas soluciones alternativas.

Fauna

La compactación de las líneas eléctricas para su entrada a la SE Puerto Real que plantea la alternativa 1 a pesar de mantener un impacto potencial elevado sobre la avifauna debido al riesgo de colisión contra los cables tendrá un efecto beneficioso sobre el principal impacto potencial de las líneas eléctricas como es el riesgo de colisión de aves contra sus cables respecto de la actual situación de falta de ordenación en el conjunto de líneas en el entorno de la SE Puerto Real. Este paralelismo planteado por la alternativa 1 a lo largo de unos 2 km de



longitud y una separación de media entre ellas de unos 40 m lleva a suponer que se producirá una reducción en la probabilidad de colisión como consecuencia del aumento en la visibilidad de los obstáculos en sí mismo gracias a su concentración.

Además, hay que considerar la reducción en este entorno de la subestación Puerto Real de unos 354 m de trazado aéreo del total de 1.263 m reducidos (909 de ellos en soterrado) en la solución alternativa 1 frente a la solución alternativa 0 o situación actual.

Como resultado de lo anterior, el impacto sobre la fauna de ambas alternativas se valora como moderado, si bien la alternativa 1 se considera más favorable por reducir el riesgo de colisión a partir de la reorganización y compactación de líneas eléctricas en la entrada a la SE Puerto Real.

Medio socioeconómico

La alternativa 1 se considera una solución más favorable desde el punto de vista económico ya que mediante la compactación de líneas permite la entrada estructurada de la futura L/220 kV Cartuja-Puerto Real y el desarrollo del proyecto de la planta fotovoltaica Miramundo, ya aprobado. Además, esta solución alternativa 1 ha sido consensuada con todas las partes implicadas, incluido el ayuntamiento de Puerto Real que está tramitando una innovación de planeamiento para la implantación de un parque arqueológico en este entorno y con los propietarios del Cortijo Huerta del Olivar que será asimismo desmantelado para llevar a cabo la citada modificación de planeamiento.

Dada la mejor complementariedad entre la solución alternativa 1 y el resto de actuaciones previstas en el entorno de la SE Puerto Real se considera más favorable frente a la alternativa 0.

Paisaje

En relación con el paisaje la alternativa 1 o de reorganización de las líneas de entrada en la SE Puerto Real supone una mejora significativa desde el punto de vista de la integración de estas infraestructuras en un entorno que, además, verá completada su urbanización y con ello su ordenación. La compactación de las líneas que plantea la alternativa 1 para el entorno de la SE Puerto Real en una disposición en paralelo frente a la actual situación de falta de ordenación y planificación (alternativa 0) mostrará en el observador una percepción de la entrada de líneas en la subestación más armónica y ordenada que generará una mayor aceptación visual frente a la actual maraña de líneas entrantes y salientes de la subestación sin criterio alguno de ordenación.



Además, resultado de la reestructuración del conjunto de las líneas en la alternativa 1 se produce la reducción de 1 apoyo (16 frente a 17) respecto a la solución de proyecto de la alternativa 0. De la misma manera se ve reducida la longitud de líneas en la zona próxima a ser urbanizada.

A tenor de lo expuesto ambas alternativas se valoran como compatibles, pero se valora como más favorable la alternativa 1 dada la ordenación de líneas eléctricas que supone esta solución.

Patrimonio natural

Desde el punto de vista de la afección al patrimonio natural los únicos elementos afectados por las alternativas planteadas en esta zona (alternativas 0 y 1) son las vías pecuarias que conforman el Parque de Las Cañadas.

En el caso de la alternativa 1 la afección por cruzamientos de vías pecuarias quedará concentrada en el vuelo de las dos líneas planteadas en paralelo sobre la intersección entre Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana y el Tercer Cordel de Servidumbre. Mediante la solución alternativa 1 se desafectarán estas mismas vías pecuarias de la actual ocupación (alternativa 0) de los apoyos T-3A y T-4A, respectivamente, los cuales se encuentran en el interior de los dominios de estas vías pecuarias.

Por todo ello, se valora como solución más favorable la alternativa 1.

Patrimonio cultural

La alternativa 1, en relación al patrimonio cultural supone una importante minimización del riesgo de afección al patrimonio cultural frente a la alternativa 0 permitiendo además dar solución mediante un trazado en aéreo al principal problema de esta alternativa 0 en esta zona, la imposibilidad de llevar a cabo 90 sondeos arqueológicos en el tramo soterrado autorizado de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real.

Del mismo modo, la alternativa 1 no incluye ningún apoyo sobre yacimientos arqueológicos inventariados por la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz, el Catálogo de Patrimonio Histórico del PGOU de Puerto Real ni tampoco sobre los yacimientos determinados en la prospección arqueológica llevada a cabo por Acteo Arqueología S.L en el marco del proyecto que cuenta con AAU. Dentro de la alternativa 0 o de situación actual el proyecto de la autorizada L/220 kV Parralejo-Puerto Real si proyectaba 3 apoyos (T-94, T-95 y T-96) en el interior de los límites establecidos para el yacimiento Miramundo.



Debido a la minimización del riesgo de afección al patrimonio cultural de la alternativa 1 frente al actual tramo soterrado de la alternativa 0 se valora como más favorable esta primera alternativa.

Condicionantes territoriales

La alternativa 1 o de reorganización de líneas en la entrada en la subestación Puerto Real supone una solución que minimiza la ocupación de territorio y armoniza la necesaria implantación de líneas eléctricas dada la presencia de la SE en un enclave ciertamente encajado del territorio junto a las marismas de la Bahía de Cádiz y el eje infraestructural de la A-4 y la vía ferroviaria Sevilla-Cádiz. En este sentido esta alternativa 1 ha sido consensuada con el ayuntamiento de Puerto Real que está a su vez tramitando una modificación puntual del PGOU para clasificar estos suelos no urbanizables como Sistema General de Espacios Libres para la implantación de un Parque Arqueológico de carácter supramunicipal.

Por otro lado, tanto la alternativa 1 como la alternativa 0 son compatibles con la carretera prevista en el PGOU de Puerto Real denominada Distribuidor Puerto Real-El Marquesado-Chiclana.

Conclusión de la comparativa

La comparación de los impactos asociados a esta alternativa 1 de reorganización de líneas en la entrada a la SE Puerto Real frente a los previstos en relación con la alternativa 0 se sintetizan en la siguiente tabla.

Valoración de impactos para las alternativas planteadas en el sector SE Puerto Real

Elemento del medio	Alternativa 0	Alternativa 1
Longitud de líneas	6.188 m	4.925 m
Longitud de accesos*	1.927 m	2.386 m
Número de apoyos	17	16
Medio físico	10.581 m ² de ocupación temporal por apoyos y tramo subterráneo	9.200 m ² de ocupación temporal por apoyos nuevos y a dismantelar
Vegetación y flora	Podas puntuales de ramas altas de pinos en 4 vuelos sobre pinar lineal	Podas puntuales de ramas altas de pinos en 4 vuelos sobre pinar lineal
Fauna	Mayor riesgo de colisión de aves por la dispersión de líneas	La compactación de líneas minimiza el riesgo de colisión de aves
Hábitats comunitarios	-	-
Población	-	-
Actividades productivas	-	Compatibilidad con PFV Miramundo y viario proyectado
Elementos territoriales	Ocupación de vía pecuaria por dos apoyos	Desmantelamiento de dos apoyos en vías pecuarias
Paisaje	-	La compactación de líneas favorece la integración del proyecto



Elemento del medio	Alternativa 0	Alternativa 1
Planificación territorial y urbanística	-	La compactación de líneas favorece a la implantación del parque cultural
Espacios Naturales Protegidos	-	-
Patrimonio cultural	Alto riesgo de afección por el tramo subterráneo	-
Valoración global	Moderado	Moderado

*: Se considera únicamente los tramos de acceso campo a través, es decir aquellos al margen de caminos existentes”.

A partir de esta comparativa se determina como más óptima la alternativa 1 que la alternativa 0 debido a los siguientes aspectos favorables de la misma:

- La alternativa 1 o de reorganización de la entrada a la subestación Puerto Real minimizará el riesgo de afección al patrimonio arqueológico por la sustitución de la entrada en soterrado frente al trazado aéreo.
- La alternativa 1 supone similares afecciones a las vías pecuarias por cruzamiento o vuelo que la actual situación de la alternativa 0. Sin embargo, la alternativa 1 incluye la desafección a sendas vías pecuarias a partir del desmantelamiento dos apoyos actuales (alternativa 0) que se encuentran inmersos en la Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana y en el Tercer Cordel de Servidumbre, respectivamente.
- La ocupación final post obras de terreno por el conjunto de la infraestructuras en el entorno de la subestación Puerto Real será prácticamente la mitad en el caso de la alternativa 1, además, de ser igualmente superior durante la fase de construcción.
- La reorganización de líneas mediante compactación de éstas en la entrada a la subestación Puerto Real que plantea la alternativa 1 supondrá minimizar los impactos sobre la avifauna y el paisaje en relación a la alternativa 0.
- La alternativa 1 es una solución consensuada, por un lado con los promotores de la Planta Fotovoltaica Miramundo y, por otro, con los propietarios de los terrenos del entorno de la SE Puerto Real y con el propio ayuntamiento de esta misma localidad considerando el proyecto de implantación de un parque cultural arqueológico en esos terrenos y el desmantelamiento del cortijo Huerta del Olivar de manera que éste no será sobrevolado por los trazados de líneas compactadas planteados por la alternativa 1.
- Por último, y como aspecto fundamental, la alternativa 1 permitiría reservar espacio para el acceso a la subestación de una nueva línea eléctrica incluida en la planificación eléctrica vigente, la compuesta por los circuitos: L/220 kV Cartuja-Puerto Real y L/220



kV Pto.Sta. María-Puerto Real y es compatible con la carretera prevista en el PGOU de Puerto Real denominada Distribuidor Puerto Real-El Marquesado-Chiclana.

6.3.3 Conclusiones de la comparativa

A partir del análisis comparativo de alternativas en los tres sectores analizados; Parralejos, Llanos de Guerra y SE Puerto Real, llevado a cabo de manera independiente para cada uno de ellos se concluye que en todos los casos las modificaciones planteadas por la alternativa 1 suponen soluciones que, además de solventar los condicionantes administrativos y territoriales acaecidos desde la autorización del proyecto original de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real, suponen una mejora de la alternativa 0 o de mantenimiento de las condiciones actuales de la red eléctrica y del territorio manteniendo el trazado actual de las líneas existentes y ejecutando el proyecto de la L/220 kV EL Zumajo-Puerto Real conforme al trazado aprobado para el proyecto de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real.

Esta mejora planteada por la alternativa 1 en los tres sectores del proyecto analizados individualmente se traduce en una mejora global del proyecto que supone la reducción de 2 apoyos en el conjunto del proyecto y 2,55 km en la longitud total de las líneas afectadas por la modificación.

6.4 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

Los 4 de líneas eléctricas objeto de evaluación en el presente estudio de impacto ambiental comprenden tres zonas:

- ▶ Modificación de la ubicación del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en Los Parralejos.
 - Un apoyo modificado (T-1) y 261 m de tendido entre la futura SE El Zumajo y el apoyo T-2.

- ▶ Trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en el sector Llanos de Guerra-Vega Hundida.
 - 10 nuevas posiciones de apoyos y 4.288 m de tendido entre T-71 y T-82.

- ▶ Reorganización de 4 líneas eléctricas de entrada en la SE Puerto Real.



- L/220 kV El Zumajo-Puerto Real (en proyecto) entre los apoyos T-93 y final de línea en el que se implantarán 8 apoyos y 2.219 m de tendido compartidos con el tramo modificado de la L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real.
- L/220 kV SC Dos Hermanas-Puerto Real (8 apoyos y 2.219 m compartidos con el tramo final de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real).
- L/220 kV SC Algeciras-Puerto Real (3 apoyos y 927 m en simple circuito y 3 apoyos y 854 m compartidos con la L/220 kV Gazules Puerto Real).
- L/220 kV SC Gazules-Puerto Real (285 m en simple circuito y 854 m y 3 apoyos compartidos con la L/220 kV Algeciras Puerto Real)
- Desmantelamiento de un total de 9 apoyos y 3.414 m de tendido de estas tres últimas líneas existentes.

6.4.1 Modificación del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real

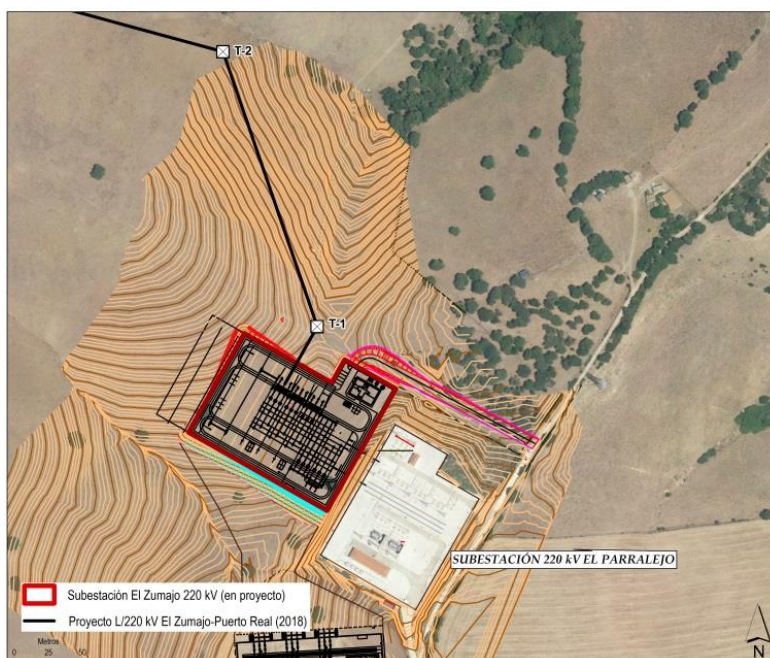
La modificación del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real responde exclusivamente a la modificación del proyecto de la SE El Zumajo, objeto de un trámite administrativo y ambiental independiente, obliga al cambio en la posición de salida de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y con ello la necesidad de desplazar la posición del apoyo T-1 unos 40 m hacia el SW.

Este emplazamiento se ubica en el término municipal de Vejer de la Frontera, concretamente en la parcela 6 del polígono 56, calificada como rústica, y que se corresponde con terrenos de pastizales dentro de una parcela de gran extensión sujeta al aprovechamiento ganaderos extensivo que es frecuentemente labrada y sembradas para reforzar el pasto o incluso dedicadas a cultivos herbáceos durante otros periodos y posteriormente dedicadas nuevamente al aprovechamiento ganadero.

Al igual que la subestación, el apoyo T-1, que sí es objeto de evaluación en el presente EIA queda incluido en el interior de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz. El acceso a este apoyo se realizará a partir del actual camino ganadero que discurre al norte de la actual SE Parralejos, acceso que será acondicionado en el marco de la SE El Zumajo para ser el camino de acceso a ésta.



Implantación del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real



6.4.2 Trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en el sector Llanos de Guerra

El trazado a modificar respecto al proyecto original consta de 4.286 m de trazado entre los apoyos T-71 y T-82, manteniendo estos dos apoyos la misma posición respecto al proyecto original y siendo por tanto 10 nuevas ubicaciones de apoyos (T-72 a T-81). Las nuevas posiciones de apoyos en esta zona se detallan en la siguiente tabla:

Relación de apoyos de la L/220 kV El Zumajo Puerto Real en el sector Llanos de Guerra-Vega Hundida

Línea	Nº Apoyo	Tipo	Altura total	UTM X	UTM Y
ZMJ-PTR	T-72	S2A3	54,5	761.289,2	4.041.354,9
ZMJ-PTR	T-73	S2S3	45,13	761.167,6	4.041.791,6
ZMJ-PTR	T-74	S2S3	45,13	761.086,7	4.042.082,2
ZMJ-PTR	T-75	S2A2	59,5	760.965,5	4.042.517,7
ZMJ-PTR	T-76	S2S3	60,13	760.961,0	4.042.729,2
ZMJ-PTR	T-77	S2S3	55,13	760.955,4	4.042.993,2
ZMJ-PTR	T-78	S2A4A	36,13	760.947,2	4.043.382,6
ZMJ-PTR	T-79	S2A2	39,5	761.055,0	4.043.719,0
ZMJ-PTR	T-80	D2A3L	62	761.272,8	4.044.062,9
ZMJ-PTR	T-81	D2A3L	62	761.311,8	4.044.463,8



La zona a evaluar parte del apoyo T-71 para en un primer vano realizar un cruzamiento sobre el arroyo de las Salinas, ubicándose el apoyo T-72 en tierra de labor a caballo entre el propio arroyo de las Salinas y el arroyo de Guerra o de Zurraque. Superado el apoyo T-73, próximo a al último aerogenerador del parque eólico Cortijo Guerra I la línea se adentra en terrenos forestales ganaderos de la Vaqueriza de Laguna Seca dominados por parcelas que periódicamente son aradas para mejorar el desarrollo de los pastos por lo que esta zona no tiene destacados valores naturales. Con marcada orientación norte, en esta zona quedan implantados los apoyos T-74 a T-77.

A partir del apoyo T-77 la línea abandona los pastizales de la Vaqueriza de Laguna Seca para, sobrevolando la zona de actuación de un pivot de riego dispuesto transversalmente al eje de la línea, ubicar los apoyos T-78 y T-79 en terrenos agrícolas evitando con un ligero quiebro hacia el NE adentrarse en los terrenos forestales de Viñas Perdidas.

En el último sector de línea a modificar en esta zona de Llanos de Guerra se produce el cruzamiento en perpendicular sobre la L/220 kV Gazules-Puerto Real (apoyos T-80 a T-81) aun sobre terrenos dominados por cultivos herbáceos. La última alineación objeto de modificación de proyecto (apoyos T-81 a T-82) atraviesa la deslindada Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana para a continuación adentrarse en la parcela de la finca La Micona en la que hace más de 20 años de llevaron a cabo repoblaciones forestales con especies como algarrobo, encinas y pinos piñoneros que en la actualidad han alcanzado una gran madurez y desarrollo y donde únicamente se implantará un apoyo (T-82) que no sufre modificación de implantación respecto al proyecto original.

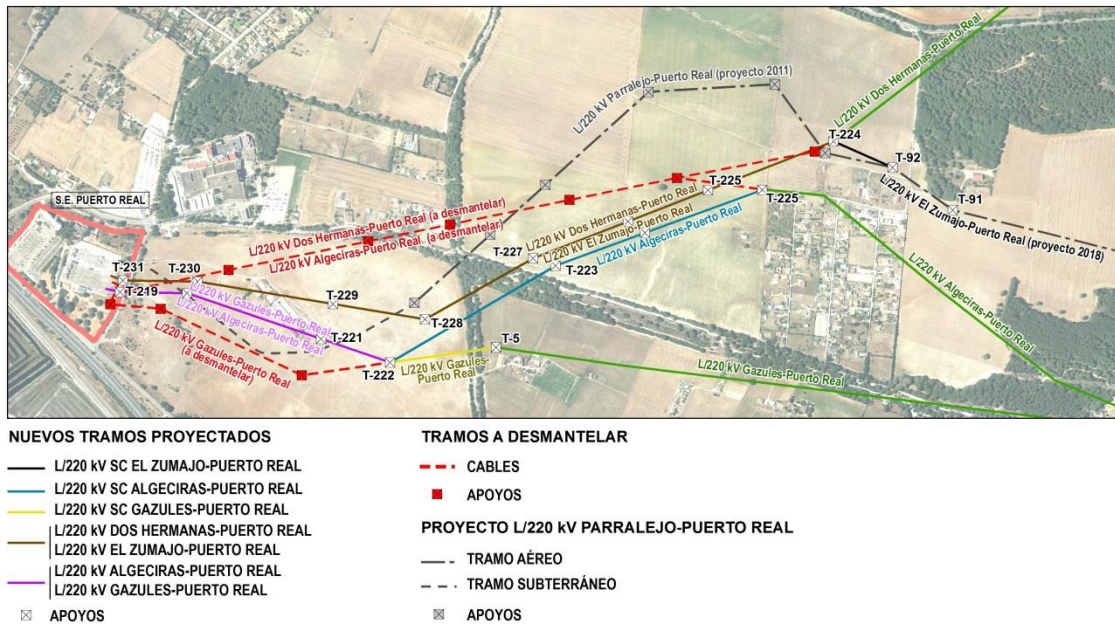
6.4.3 Reorganización de las 4 líneas de entrada en la SE Puerto Real

La reordenación del conjunto de líneas existentes y proyectadas de entrada en la SE Puerto Real comienza con la modificación del trazado de antiguamente proyectada y aprobada L/220 kV SC Parralejo-Puerto Real (actual L/220 kV El Zumajo Puerto Real) la cual a partir del apoyo T-92 tiene un vano consecutivo hacia el apoyo T-224 pasando en esta nueva ubicación de apoyo a compartir apoyos y trazado con la línea de simple circuito L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real hasta la entrada en la SE Puerto Real.

De similar manera, las existentes L/220 kV SC Algeciras-Puerto Real y L/220 kV SC Gazules-Puerto Real se reordenan para compartir igualmente trazado y circuitos



Esquema de detalle de la reorganización de las 4 líneas en la entrada a la SE Puerto Real



Las nuevas posiciones de apoyos en esta zona se detallan en la siguiente tabla:

Relación de apoyos de nueva ubicación en la reordenación de líneas en la entrada a la SE Puerto Real

Línea	Nº Apoyo	Tipo	Altura total	UTM X	UTM Y
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-224	D2A4	43,5	756.719,0	4.045.520,3
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-225	D2S4V	46,35	756.382,6	4.045.389,3
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-226	D2S4V	46,35	756.167,2	4.045.305,4
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-227	D2A2	51,35	755.912,9	4.045.206,4
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-228	D2A4	38,5	755.622,7	4.045.042,5
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-229	D2S3V	41,35	755.375,8	4.045.083,4
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-230	D2A2	46,35	755.012,2	4.045.143,6
ZMJ-PTR/ DHR-PTR	T-231	D2A4	38,5	754.812,2	4.045.146,4
ALG-PTR	T-225	S2A4A	36,13	756.528,2	4.045.390,3
ALG-PTR	T-224	S2S3	40,13	756.213,4	4.045.274,8
ALG-PTR	T-223	S2S3	54,5	755.973,4	4.045.186,8
ALG-PTR/ GZU-PTR	T-222	D2A4	47	755.528,8	4.044.926,7
ALG-PTR/ GZU-PTR	T-221	D2S4V	56,35	755.343,9	4.044.989,9
ALG-PTR/ GZU-PTR	T-220	D2S4V	43,5	754.984,5	4.045.112,8



Línea	Nº Apoyo	Tipo	Altura total	UTM X	UTM Y
ALG-PTR/ GZU-PTR	T-219*	D2A4	38,5	754.937,3	4.045.104,6

Fuente: Proyecto de ejecución, RED ELÉCTRICA, 2018. * Apoyo existente.

Las posiciones de los apoyos a desmantelar se recogen en la siguiente tabla:

Relación de apoyos a desmantelar en el entorno de la SE Puerto Real

Línea	Apoyo	UTM X	UTM Y
Gazules-Puerto Real	T-2	754.782	4.045.082
Gazules-Puerto Real	T-3	754.913	4.045.065
Gazules-Puerto Real	T-4	755.293	4.044.888
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-2A	755.095	4.045.175
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-3A	755.468	4.045.254
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-4A	755.688	4.045.298
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-5A	756.009	4.045.365
Dos Hermanas Puerto Real y Algeciras Puerto Real	T-6A	756.298	4.045.424
Dos Hermanas-Puerto Real	T-224	756.667	4.045.494

Fuente: Red Eléctrica, 2018.

Se trata de cuatro líneas de entrada en la subestación en dos líneas de doble circuito discurrentes sobre terrenos de labor de los parajes de Miramundo y Huerta del Olivar sobrevolando ambas líneas las vías pecuarias, Tercer Cordel de Servidumbre y Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana, las cuales forman parte del Parque de las Cañadas.

La implantación de los tramos de entrada de estas líneas en la SE Puerto Real al deberá ser posterior al desmantelamiento del cortijo Huerta del Olivar, situación ya consensuada con la propiedad y con el ayuntamiento de Puerto Real en el marco de la modificación del PGOU de este municipio denominada la “Innovación y Proyecto de Sectorización para Ámbito incluido en Sector Villanueva Norte”. Esta modificación del PGOU que tiene como objetivo el desarrollo como Sistema General de Espacios Libres de los terrenos del paraje Huerta del Olivar, situados al este de la SE Puerto Real para la implantación de un parque arqueológico supramunicipal.



6.4.4 Descripción de los accesos a los apoyos objeto de evaluación

Aunque los accesos se realizarán aprovechando al máximo la red de caminos existentes, es necesario llegar hasta la base del apoyo para acopiar la maquinaria y materiales precisos, así como permitir que llegue el personal encargado de montarlo e izarlo. Por tal motivo, en algunos casos, es necesario abrir caminos de nueva construcción con anchura suficiente para permitir el paso de los camiones que trasladan los materiales y especialmente el hormigón.

En función del estado de conservación del acceso y su aptitud para soportar el tránsito de la maquinaria requerida en las operaciones anteriormente citadas, se han establecido distintas categorías o tipologías:

- ▶ Tipo 1. **Nuevo a construir:** Caminos, permanentes o no, cuya creación es necesaria para el acceso a uno o varios apoyos. Su justificación se basa en diversos condicionantes, especialmente los topográficos, geológico-geotécnicos y de control de erosión.
- ▶ Tipo 2. **Camino existente en buen estado:** Caminos ya construidos, de distinta titularidad, cuya capacidad es óptima para soportar el tráfico exigido en la construcción del apoyo o apoyos a los que se adscriben. Pueden presentar firmes bituminosos, bases de zahorra o firme terrizo y no se requieren actuaciones de acondicionamiento de los mismos.
- ▶ Tipo 3. **Campo a través:** Trochas no permanentes despejadas para el acceso puntual, empleándose generalmente para la aproximación final al emplazamiento del apoyo.
- ▶ Tipo 4. **Camino existente a acondicionar:** Caminos ya construidos, de distinta titularidad, cuyo trazado es adecuado para acceder al apoyo o apoyos a los que se adscriben, pero que necesitan de actuaciones puntuales y de distinta naturaleza para obtener su plena funcionalidad, como refuerzos de firme, aumento localizado de anchura o conformación de drenajes.
- ▶ Tipo 5. **Tramo con actuación:** Corresponde al caso concreto de tener la necesidad de actuar sobre cualquier tipo de construcción (muro, pozo, verja, acequias, conducciones subterráneas, etc.).

En la siguiente tabla se resumen las características básicas de los accesos a los apoyos objeto de evaluación en el presente estudio de impacto ambiental por modificación de la L/220 kV El Zumajo Puerto Real y por nuevas ubicaciones de apoyos del conjunto de líneas a reordenar en el entorno de la SE Puerto Real así como de los apoyos a desmantelar en ese mismo entorno. Su anchura media está comprendida entre 2,5 y 3 m.



Tabla resumen accesos e evaluar en el presente estudio de impacto ambiental

Tipo de acceso	Tramos de acceso	Longitud (m)	Longitud respecto del total (%)
Camino nuevo a construir	-	-	-
Camino existente en buen estado	21	8.340	61,3
Campo a través	40	4.869	35,8
Camino existente a acondicionar	3	380	2,8
Tramo con actuación	2	11	0,1
TOTAL	66	13.600	100

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Debido a la localización de los apoyos en enclaves de escasa pendiente, en un entorno de un importante uso agrícola y su distribución maximizando el aprovechamiento de los caminos existentes, no ha sido necesario el diseño de ningún acceso de nueva construcción.

- ▶ La práctica totalidad del recorrido de los accesos a los apoyos a evaluar en el presente estudio (97,1%, que supone un total de 13.209 m) no requerirá ningún tipo de actuación, al discurrir por caminos existentes en buen estado (61,3%) o campo a través (35,8%) sobre cultivos herbáceos.
- ▶ Los tramos de accesos por caminos existentes a acondicionar serán 3 (380 m), suponiendo un escaso 2,8 % de la longitud total de los tramos diseñados.
- ▶ Únicamente se prevé actuación en el 0,1 % del recorrido de los accesos (11 m). Se corresponde concretamente con la necesidad de actuar abriendo dos tramos de vallas para acceder a la parcela en la que se implanta el apoyo. Vallas que serán restituidas una vez finalice la construcción.





7 EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES

7.1 INTRODUCCIÓN

En el presente estudio de impacto ambiental, siguiendo la metodología habitual de los estudios de impacto ambiental de RED ELÉCTRICA, se evalúa en tres fases el impacto que podría generar en el medio la construcción, el funcionamiento y el hipotético desmantelamiento de las instalaciones al final de su vida útil.

- ▶ En primer lugar, se identifican los efectos potenciales, es decir las alteraciones que la ejecución del proyecto podrían generar previsiblemente sobre el medio si no se aplicara ninguna medida preventiva, protectora ni correctora.
- ▶ Posteriormente, se consideran las medidas preventivas y correctoras que el proyecto incluye o que asume del Estudio de Impacto Ambiental.
- ▶ Finalmente, se valoran los impactos, es decir, las alteraciones residuales que la construcción y puesta en funcionamiento del proyecto podrían generar a pesar de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras planteadas.

La metodología adoptada se apoya en los siguientes criterios generales:

- Tratamiento por separado de cada fase y componente del medio receptor.
- Descripción de los efectos previsibles.
- Valoración cualitativa de los efectos con objeto de poder justificar la conveniencia de los trazados seleccionados y proponer las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

A partir del análisis del proyecto se determinan las distintas acciones del mismo que potencialmente podrían producir impacto sobre el medio, teniendo en cuenta las principales actuaciones que, directa o indirectamente, puedan desarrollarse, tanto en la fase de construcción como en las de funcionamiento, desmantelamiento y fase final, y los efectos que conllevan.

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que se desarrollan y que son necesarias para conseguir los objetivos definidos. Estas actuaciones se clasifican, según el momento en que se produzcan, en actuaciones de la fase de construcción, de la fase de funcionamiento, de la fase de desmantelamiento de la instalación y de la fase final de restauración.



7.1.1 Elementos y acciones del proyecto susceptibles de generar impactos

A continuación se presenta la relación de acciones del proyecto susceptibles de producir efectos ambientales.

7.1.1.1 Acciones en fase de construcción

Las principales acciones asociadas al proyecto durante la fase de construcción, susceptibles de producir efectos ambientales son las siguientes:

- Realización de accesos a los apoyos, con mayor o menor incidencia según el tipo de que se trate, y circulación de camiones y maquinaria de obra civil por los mismos.
- Creación de la base de las 25 nuevas posiciones de apoyos proyectados, cuya principal incidencia sería sobre la cubierta vegetal, con mayor o menor intensidad en función de su ubicación y de la superficie de la campa de trabajo.
- Excavación y hormigonado de las cimentaciones de los apoyos, en una superficie de dimensión reducida (media de 39 m³ para los apoyos de tipo patas separadas), lo que conlleva una mínima repercusión sobre el sustrato. Además, en la mayor parte de los apoyos se procederá al depósito ordenado de los materiales extraídos o a su retirada, por lo que la posible incidencia será aún inferior.
- Acopio de materiales, que incluye el transporte y depósito de los requeridos en el izado de los apoyos y el tendido de los cables. Se realizará a pie de obra, previo almacenamiento en algún depósito acondicionado en alguna instalación cercana, reduciendo la potencial incidencia sobre el suelo y sobre la cubierta vegetal, por lo general, fácilmente recuperable.
- Montaje e izado de los apoyos, sobre una área de montaje más o menos amplia según el método utilizado y las características intrínsecas del terreno, libre de vegetación y lo más llana posible. Esta actuación, junto a la eliminación de la vegetación, puede conllevar compactación del suelo por el paso de la maquinaria, fácilmente recuperable tras la finalización de los trabajos.
- Preparación de campas de trabajo. La favorable topografía de los terrenos en los que se ubicarán los apoyos posibilitará el montaje e izado de los apoyos mediante grúas por lo que se generarán unas campas de trabajo con una superficie máxima de 40 x 40 m (1.600 m²) de ocupación temporal según establece de manera estándar RED ELÉCTRICA para la construcción de sus apoyos. Sin embargo, en el momento de realizar la construcción esta superficie no termina alcanzándose y adquiere, en la mayoría de las ocasiones, una forma irregular ajustándose a los elementos presentes en la parcela, las calles en terrenos de cultivos leñosos o la vegetación en terrenos forestales, por lo que para la cuantificación de las afecciones por desbroce de



vegetación, ocupación temporal etc. por las campas de trabajo se establece una superficie de 900 m² (30 x 30 m).

- Tendido de conductores y cables de tierra (8.955 m).
- Tensado y regulado de cables. Engrapado.
- Retirada de tierras, residuos y rehabilitación de daños. Los depósitos de tierra generados son poco voluminosos, por lo que suelen depositarse extendidos en las inmediaciones del apoyo.
- Desmantelamiento de 9 apoyos de las líneas existentes en el entorno de la SE Puerto Real (3.414 m de tendido). Al igual que en el caso de los apoyos a construir, se establece una superficie de trabajo para los apoyos a desmantelar de 900 m² (30 x 30 m). El desmantelamiento conlleva las siguientes acciones:
 - Destendido de conductores y cables de tierra.
 - Arriado y desmontaje de los apoyos, sobre una área de montaje más o menos amplia según el método utilizado y las características intrínsecas del terreno, libre de vegetación y lo más llana posible.
 - Excavación para la retirada del hormigón de las cimentaciones de los apoyos que se demolerán hasta los 80 cm en terrenos de labor o cultivo para evitar la rotura de maquinaria agrícola en operaciones de labrado.
 - Restauración ambiental de las zonas afectadas.
- Demanda de mano de obra local en la construcción, un efecto que se considera positivo sobre la socio-economía local.

7.1.1.2 Acciones en fase de funcionamiento

Las principales acciones asociadas al proyecto durante la fase de funcionamiento son las siguientes:

- Ocupación de 3.625 m² por los apoyos (media de 145 m² por apoyo) y limitación de usos por la presencia de los conductores.
- Las líneas eléctricas emiten un sonido de pequeña intensidad como consecuencia del paso de la corriente (efecto corona), que sólo se escucharía en las inmediaciones de la línea; en condiciones especiales (mal estado de los conductores y presencia de niebla y lluvia) podría intensificarse.
- Generación de campos electromagnéticos, cuya intensidad en ningún caso superará los valores límite establecidos por la normativa vigente y recomendaciones al respecto de la Unión Europea y la Organización Mundial de la Salud.



- La presencia de las líneas eléctricas de transporte en el medio natural supone un riesgo de colisión de aves contra los cables del tendido
- Mejora del suministro de energía, con efectos positivos en la población y en la actividad.

7.1.1.3 Acciones en fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las futuras instalaciones al final de su periodo de vida útil consta de unas operaciones que potencialmente pueden tener incidencia ambiental:

- Reutilización de los accesos, con mayor o menor incidencia como en la fase de construcción y circulación de camiones y maquinaria de obras públicas por los mismos.
- Acopio de materiales, tierra y tierra vegetal que incluye el transporte y depósito de los requeridos para el relleno de los huecos de retirada de las cimentaciones. Se realizará a pie de obra, previo almacenamiento en algún depósito acondicionado en alguna instalación cercana, reduciendo la potencial incidencia sobre el suelo y sobre la cubierta vegetal, por lo general, fácilmente recuperable.
- Destendido de conductores y cables de tierra.
- Arriado y desmontaje de los apoyos, sobre una área de montaje más o menos amplia según el método utilizado y las características intrínsecas del terreno, libre de vegetación y lo más llana posible.
- Restauración de la base de los apoyos proyectados cuya principal incidencia afectaría a la cubierta vegetal, con mayor o menor intensidad en función de su ubicación y de la superficie de la campa de trabajo.
- Excavación para la retirada del hormigón de las cimentaciones de los apoyos que se demolerán hasta los 80 cm en terrenos de labor o cultivo para evitar la rotura de maquinaria agrícola en operaciones de labrado. En el resto de terrenos se picarán las peanas hasta una profundidad de 20 cm de la superficie.
- Restauración ambiental de las zonas afectadas por la línea, incluyendo apoyos, accesos, campas, taludes etc..., se considera un efecto positivo sobre el medio natural.
- Demanda de mano de obra local en el desmantelamiento, un efecto que se considera positivo sobre la socio-economía local.

La maquinaria que interviene en el desmantelamiento es similar a la de la fase de construcción.

7.1.2 Elementos del medio potencialmente afectados

Los elementos del medio susceptibles de verse afectados por el proyecto, agrupados en componentes ambientales principales, son los siguientes



▶ **Atmósfera**

- Clima
- Calidad atmosférica
- Calidad del ambiente sonoro

▶ **Medio físico**

- Morfología del terreno
- Suelos
- Aguas superficiales y subterráneas
- Riesgos naturales

▶ **Medio biótico**

- Vegetación
- Flora
- Fauna
- Hábitats de interés comunitario

▶ **Medio socioeconómico.**

- Población y poblamiento.
- Usos del suelo y actividades económicas.

▶ **Paisaje.**

- Visibilidad
- Calidad paisajística

▶ **Elementos territoriales.**

- Planeamiento territorial y urbanístico.
- Espacios naturales protegidos.
- Patrimonio natural (vías pecuarias, senderos, montes públicos...).
- Patrimonio cultural.
- Derechos y explotaciones mineras.
- Infraestructuras, instalaciones, equipamientos y actividades productivas



7.1.3 Efectos potenciales del proyecto sobre el medio

En la siguiente matriz se identifican las previsible interacciones del proyecto en cada fase sobre cada componente y elemento ambiental. Se identifican los elementos sobre los que se prevén efectos.

Matriz de interacciones ambientales potenciales entre elementos ambientales y del proyecto

Componente ambiental	Elemento ambiental	Construcción	Funcionamiento	Desmantelamiento
Clima	Clima	X	X	X
Atmósfera	Calidad aire	X	X	X
	Ambiente sonoro	X	X	X
Medio físico	Morfología	X	-	X
	Suelos	X	X	X
	Aguas	X	X	X
	Riesgos naturales	X	-	X
Medio biótico	Vegetación y flora	X	-	X
	Fauna	X	X	X
	Hábitats de interés comunitario	X	-	X
Medio socioeconómico	Población	X	X	X
	Usos del suelo y actividades	X	X	X
Paisaje	Calidad del paisaje	X	X	X
Condicionantes territoriales	Planificación territorial y urbanística	X	-	-
	Espacios naturales protegidos	X	X	X
	Patrimonio natural	X	-	-
	Patrimonio cultural	X	-	-
	Minería	-	-	-
	Infraestructuras y equipamientos	X	-	-

7.2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES

A continuación se describen los efectos potenciales del proyecto, agrupados según las fases en las que se producen y los elementos del mismo en los que inciden.



7.2.1 Fase de construcción

7.2.1.1 Clima

Los efectos del proyecto sobre el clima se deberán a emisiones de gases de efecto invernadero capaces de potenciar los efectos del cambio climático global inducido por la actividad humana.

Efectos del proyecto sobre el clima. Fase de Construcción.

Elemento Ambiental	Efecto
Clima	Contribución al cambio climático

Efecto: Contribución al cambio climático

Descripción

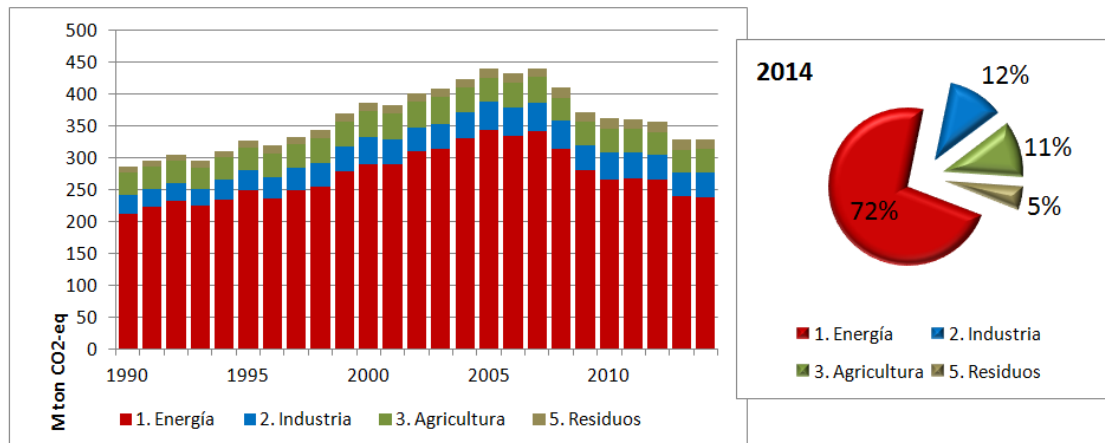
Se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra, debida tanto a causas naturales como a la acción humana. El hombre puede haber influido de forma directa sobre el cambio climático, principalmente desde el inicio de la era industrial, con la emisión masiva de los denominados gases de efecto invernadero (GEI).

El cambio climático es considerado actualmente desde instancias internacionales como uno de los mayores problemas de alcance global, tanto por sus causas como por sus efectos, cuya amenaza ha de ser combatida con carácter urgente desde las políticas públicas y el sector privado y requiere de una respuesta multilateral basada en la colaboración de todos los países.

En España el sector energético es responsable de la mayor parte de las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero (72%). Dentro de este sector, la generación de electricidad aporta algo menos del 30% de las emisiones, lo que constituye un 23% de las emisiones de gases de efecto invernadero totales.



Contribución de distintos sectores a las emisiones de gases de efecto invernadero



Fuente: Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España. Años 1990-2014 (MAGRAMA, 2016)

Las emisiones de gases de efecto invernadero del sector eléctrico se deben, fundamentalmente, a la quema de combustibles fósiles en las centrales térmicas para la generación de energía. Las centrales nucleares y aquellas que utilizan fuentes de energía renovables no emiten gases de efecto invernadero durante su funcionamiento, y aunque generan emisiones durante las operaciones de construcción, mantenimiento, desmantelamiento y gestión de residuos, tienen efectos muy reducidos sobre el cambio climático global.

Del cuadro siguiente se concluye que el desarrollo de la red de transporte de electricidad (o planificación vinculante en el contexto de la planificación del sector eléctrico, en cuyo marco se desarrolla la construcción del proyecto objeto del presente estudio de impacto ambiental) no presenta una incidencia significativa sobre las emisiones GEI, a excepción de la debida a las subestaciones eléctricas por fugas de SF₆, si bien esta es de baja entidad. En sentido contrario, se “destacan sus efectos ambientales positivos respecto a la situación actual, que se centran principalmente en la reducción de emisiones GEI y GAEPO (gases acidificantes, eutrofizantes y precursores de ozono troposférico) debido a la mayor posibilidad de integración de energía procedente de fuentes renovables, así como a la disminución de las pérdidas en transporte por la mejora de la eficiencia de la red que introduce en el sistema el desarrollo de la planificación”².

² Fuente: Informe de sostenibilidad ambiental de la Planificación del sector eléctrico 2015-2020 (MINETUR, 2015).



Esquema simplificado de la comparativa de efectos ambientales potenciales de las distintas acciones asociadas a la planificación eléctrica									
PLANIFICACIÓN INDICATIVA					PLANIFICACIÓN VINCULANTE				
PRINCIPALES EFECTOS POTENCIALES DIRECTOS		Uso de combustibles fósiles	Uso de energía nuclear	Uso de fuentes de energía renovables	Nuevas subestaciones	Nuevas líneas/ cables	Cables submarinos		
GLOBALES / REGIONALES	Emissiones de GEI*	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■	
	Emissiones de GAEPO**	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■	
	Agotamiento de recursos no renovables	■ ■ ■	■ ■ ■	■	■	■	■	■	
	Producción de residuos nucleares y radioactivos	■	■ ■ ■	■	■	■	■	■	
LOCALES	Afección a ENP	■	■	■	■	■ ■ ■	■ ■	■ ■	
	Afección a Red Natura 2000 y hábitats	■	■	■	■	■ ■ ■	■ ■	■	
	Alteración de la estructura vegetación	■	■	■	■	■ ■ ■	■ ■	■ ■	
	Pérdida biodiversidad	■	■	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	
	Alteraciones paisajísticas	■	■	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	
	Afecciones territoriales	■	■	■	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■
	Efectos sobre la población	■	■	■	■	■	■ ■	■ ■	■

* GEI: Gases de efecto invernadero

** GAEPO: Gases acidificantes, eutrofizantes y precursores de ozono troposférico

Fuente: Informe de sostenibilidad ambiental de la planificación del sector eléctrico 2015-2020. MINETUR, 2015



Los gases que contribuyen al cambio climático son aquellos gases constituyentes de la atmósfera, tanto de origen natural como antropogénico, que tienden a retener parte de la energía en forma de calor que irradia la superficie de la Tierra. Esto provoca el calentamiento de la parte baja de la atmósfera, generando el denominado “efecto invernadero”. El vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (NO₂), metano (CH₄) y ozono (O₃) son los principales GEI presentes de forma natural en la atmósfera, a los que se suman otros de origen humano, tales como los hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992) describe el cambio climático como un “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. Esta variabilidad en el clima puede desembocar en importantes impactos sobre el medio físico y natural, siendo los más notables el aumento de las temperaturas y la subida del nivel del mar. Según el informe “Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático”³, los principales efectos ambientales del cambio climático son:

- Alteración de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas terrestres
- Alteración y/o desaparición de ecosistemas acuáticos continentales
- Afección sobre ecosistemas marinos y el sector pesquero
- Pérdida de biodiversidad florística y faunística
- Merma de recursos hídricos
- Afección sobre recursos edáficos (erosión, desertificación, pérdida fertilidad)
- Pérdidas en los sectores forestal y agrario (plagas y enfermedades)
- Subida del nivel del mar
- Riesgos naturales de origen climático (crecidas fluviales, inestabilidad de laderas, incendios forestales)

Como se ha citado, las emisiones de GEI procedentes del sector eléctrico se atribuyen fundamentalmente a la generación de energía a partir de combustibles fósiles, por lo que su

³http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/evaluacion_preliminar_impactos_completo_2_tcm7-12439.pdf. Ministerio de Medio Ambiente y Universidad de Castilla La Mancha, 2005



estimación (que se encuentra fuera del alcance de este análisis) depende directamente de la proporción en que participan las distintas tecnologías en la generación eléctrica nacional.

Por lo que respecta a las instalaciones de transporte de electricidad, las emisiones correspondientes a sus fases de construcción y funcionamiento son comparativamente muy inferiores. Así, las emisiones en fase de construcción se deben a la fabricación y transporte de los materiales necesarios, mientras que en fase de funcionamiento de las instalaciones las únicas significativas son las derivadas del uso de gas SF₆ (hexafluoruro de azufre) en las subestaciones. Dicho gas tiene unas excelentes propiedades para su uso en la extinción del arco eléctrico y como material aislante. Está presente principalmente en los interruptores y en las subestaciones blindadas o GIS (subestaciones aisladas en SF₆).

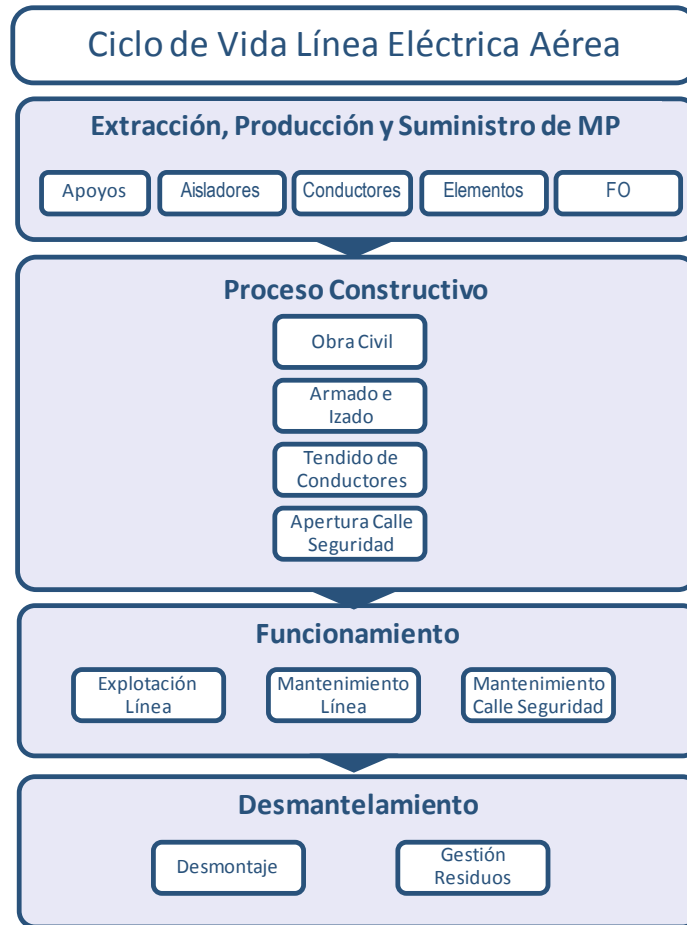
Valoración cuantitativa y cualitativa

La correcta valoración del efecto de contribución al cambio climático por el proyecto que nos ocupa ha de tener un enfoque necesariamente global que considere las distintas fases de su ciclo de vida (calculando las emisiones en cada fase). Por otro lado, además hay que tener en cuenta la finalidad de las instalaciones proyectadas (garantizar la seguridad de suministro, apoyar a la distribución y evacuar la generación Renovable, cogeneración y residuos), ya que su puesta en marcha favorecerá la mejora de la eficiencia en el transporte de energía eléctrica y favorecerá la integración de energía procedente de fuentes renovables no gestionables (como la eólica y la fotovoltaica), si bien, debido a su complejidad, no se haya llevado a cabo una estimación cuantitativa del ahorro de emisiones GEI debido a ambos factores.

El cálculo de la “huella de carbono” es una herramienta de la que disponen las organizaciones para poder valorar el impacto total que su actividad tiene sobre el clima, en referencia a las emisiones de GEI. Se incluyen en su cálculo la cantidad total de estas emisiones causadas de manera directa o indirecta por:

- Un producto / servicio a lo largo del ciclo de vida del mismo (apoyado en la metodología de análisis del ciclo de vida), como es el caso que nos ocupa.
- Una organización durante un periodo de tiempo dado (generalmente un año)
- Un evento o un individuo

El análisis de ciclo de vida (ACV) de un producto considera todas las etapas de la vida del mismo, desde la extracción y adquisición de la materia prima hasta su disposición final, pasando por la generación de energía, producción de materiales, transporte, fabricación, utilización y tratamiento al final de su vida útil. En el caso de una línea eléctrica, las etapas y actividades consideradas en el cálculo de la huella de carbono durante su ciclo de vida de una línea eléctrica aérea se esquematizan en la figura siguiente.



La metodología adoptada por RED ELÉCTRICA para el análisis de ciclo de vida de una línea eléctrica aérea está basada en los criterios establecidos en la norma ISO 14044 (Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices. Diciembre 2006), considerando las siguientes etapas, procesos y actividades unitarios:

- ▶ Suministro de elementos y materiales: esta etapa contempla los procesos de fabricación y suministro de los apoyos, conductores, anclajes y otros elementos de la línea como los herrajes (cadenas, grapas, aisladores...), o la fibra óptica y los dispositivos salvapájaros.
- ▶ Construcción de la línea aérea: incluye el transporte de los materiales y elementos a obra, los movimientos de maquinaria para la apertura de accesos y obra civil, el armado e izado, así como el tendido y apertura de calles de seguridad. En esta etapa también se contemplan los desplazamientos de personal para la dirección y control de los distintos aspectos de la obra, así como la gestión de los residuos generados.
- ▶ Explotación: en esta etapa se incluyen los procesos y actividades relativos a la inspección y mantenimiento de la línea, así como el mantenimiento de las calles de seguridad. Los aspectos relativos al transporte de electricidad (balance eléctrico) no se han considerado en esta fase del proyecto.



- ▶ Desmantelamiento: en esta etapa las actividades se corresponden con las de un proceso constructivo inverso, utilizándose el mismo tipo de maquinaria, y considerando la gestión de los residuos generados en el desmantelamiento.

La metodología se fundamenta en la descomposición de cada etapa del ciclo de vida en procesos y actividades individuales. Para cada actividad se calculan las emisiones asociadas a cada *input* a partir de los datos de actividad y los factores de emisión (FE):

$$GEI_{\text{actividad}} = \sum \text{Datos Actividad}_{\text{input}} \times FE_{\text{input}}$$

El modelo de cálculo teórico de la huella de carbono desarrollado por RED ELÉCTRICA aplica esta metodología para la estimación de la huella de carbono teórica de una línea eléctrica aérea, utilizando los datos del proyecto. Esta huella se calcula por tanto por agregación de las emisiones GEI de todas las actividades. En relación con este cálculo hay que tener en cuenta lo siguiente:

- ▶ En cada actividad individual se consideran todos los *inputs* relevantes en la generación directa o indirecta de emisiones GEI, tales como el consumo de combustibles, electricidad, calor, la incorporación de materiales y productos, el transporte, los desplazamientos de personal, o la creación o remoción de sumideros GEI. Los datos de actividad para cada *input* del modelo se obtienen del proyecto de ejecución de la línea y aplicando estándares típicos de rendimiento basados en valores históricos de proyectos anteriores de RED ELÉCTRICA.
- ▶ Los factores de emisión del modelo teórico para cada *input* se obtienen a partir de fuentes de referencia, como las base de datos Ecoinvent, y organismos de referencia como IPCC y GHG Protocol, identificando en cada caso la trazabilidad a la fuente.
- ▶ Para evitar una complejidad excesiva del modelo de cálculo, se establece un valor de corte para considerar únicamente los *inputs* que en cada actividad contribuyen de forma relevante a las emisiones GEI, hasta alcanzar el 98% de las mismas.
- ▶ En fase de construcción de las instalaciones, el principal residuo generados por el proyecto será la biomasa vegetal producida en los desbroces de vegetación necesarios, a la que se asocia un balance neto positivo de emisiones de GEI. Otros residuos generados en esta fase pueden ser reciclados (chatarra y restos de cables eléctricos) o su tratamiento (depósito en vertedero) prácticamente sólo genera emisiones durante su transporte.
- ▶ En fase de desmantelamiento, el acero y aluminio procedente del desmontaje se recicla, por lo que se considera que su contribución neta al balance de emisiones de GEI es negativa (se evitan las emisiones asociadas a la producción de sus materias primas).



En las tablas adjuntas se recoge un desglose de la estimación de emisiones por tipo de procesos y fases del proyecto tanto para las modificaciones de líneas que incluye este proyecto objeto de evaluación (las dos primeras tablas), como para la construcción de la línea L/220 kV Zumajo-Puerto Real completa (tercera tabla), que se ha calculado a modo de referencia. En dichas tablas los datos de emisiones correspondientes a las modificaciones de las líneas L/220 kV SC Dos Hermanas-Puerto Real y L/220 kV SC Gazules-Puerto Real quedan englobadas respectivamente en las tablas correspondientes a la modificación de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y a la modificación de la L/220 kV Algeciras-Puerto Real al ser sus trazados compartidos con éstas en apoyos de doble circuito.

A partir de los resultados de este cálculo, podemos concluir que una aproximación al balance de emisiones de gases GEI asociadas al Ciclo de Vida del Proyecto ofrece el dato global de **765 tCO_{2eq}**, frente al volumen de emisiones global que supondrá la construcción de la L/220 kV 220 Zumajo-Puerto Real completa (2.942 tCO_{2eq}).

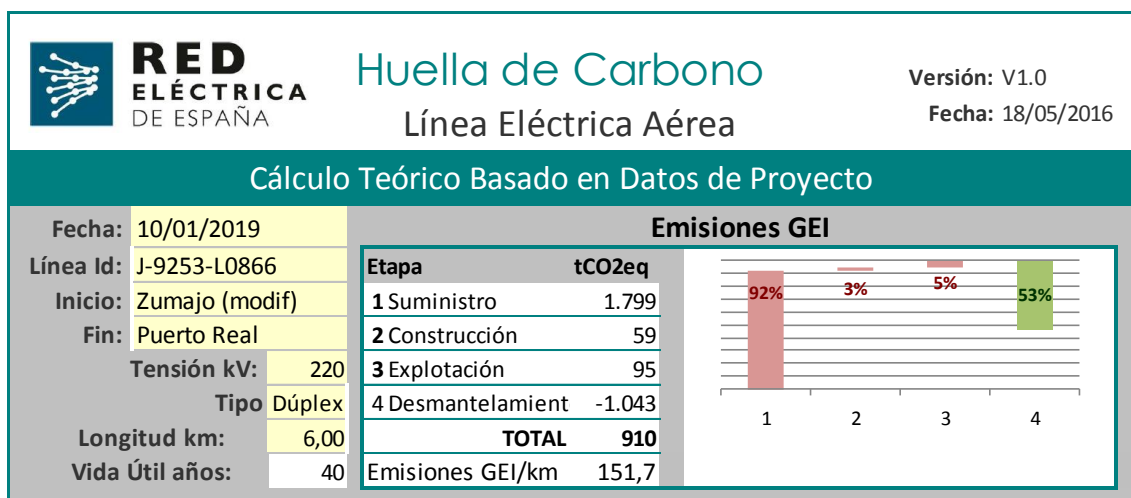
En este cálculo se destaca significativamente el volumen de emisiones de gases GEI atribuible a la fase de construcción (incluyendo el suministro de materiales y descontando el ahorro procedente del reciclaje de acero y aluminio de los 9 apoyos que se desmantelarán de las líneas actuales, a razón de una media de 45 tCO_{2eq} por apoyo), que **asciende para las citadas modificaciones de líneas (proyecto evaluado) a 1.933 tCO_{2eq}** (de un total de emisiones efectivas contando la fase de explotación de 2.053 tCO_{2eq}, que como se aprecia en la siguiente tabla serán minoradas en la fase final de desmantelamiento por reciclaje de materiales en .1.288 tCO_{2eq}, dando lugar a un **balance global de 765 tCO_{2eq}** asociadas al ciclo de vida del conjunto del proyecto modificado).

Síntesis de emisiones de tCO_{2eq} por etapa del ACV del proyecto

Etapas	Mod L/ZMJ-PRT y L/DHR-PTR	Mod L/ALG-PTR y L/GAZ-PTR	Total proyecto evaluado	L/220 ZMJ-PRT completa
Suministro	1.799	462	2.261	6.916
Desmantelamiento apoyos existentes	-270	-135	-405	-
Construcción	59	18	77	234
Explotación	95	25	120	362
Desmantelamiento	-1.043	-245	-1.288	-4.570
TOTAL	640	125	765	2.942



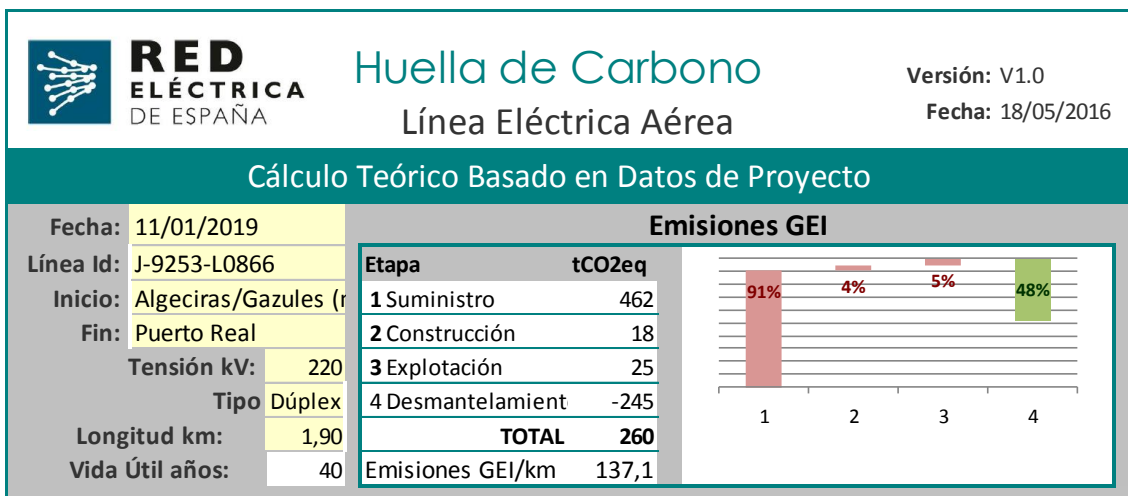
Estimación de emisiones para el conjunto de las modificaciones de los proyectos L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real



Desglose de Emisiones GEI	
Cálculo Teórico	tCO2eq
0 Ciclo de Vida	910
1 Etapa: Suministro de Materiales y Elementos tCO2eq	1.799
1.1 Proceso: Producción de hormigón para cimentaciones	107
1.2 Proceso: Producción de apoyos y anclajes	1.136
1.3 Proceso: Producción de cables	465
1.4 Proceso: Producción de herrajes	91
2 Etapa: Construcción tCO2eq	59
2.1 Proceso: Transporte materiales y elementos a obra	36
2.2 Proceso: Obra Civil: Cimentación y Apertura de accesos	20
2.3 Proceso: Armado e Izado	3
2.4 Proceso: Tendido y Apertura de Calles	1
2.5 Proceso: Servicios	0
2.6 Proceso: Gestión de residuos	0
3 Etapa: Explotación de la línea tCO2eq	95
3.1 Proceso: Inspecciones periódicas	1
3.2 Proceso: Mantenimiento de calles	0
3.3 Proceso: Mantenimiento preventivo	94
4 Etapa: Desmantelamiento tCO2eq	-1.043
4.1 Proceso: Desmontaje	20
4.2 Proceso: Gestión de residuos	-1.063



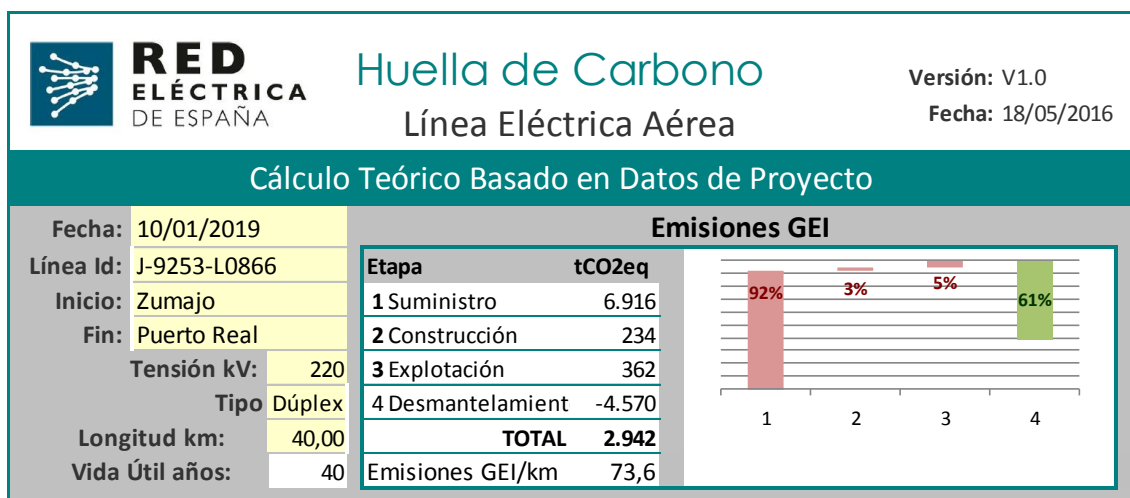
Estimación de emisiones para el conjunto de las modificaciones de los proyectos L/220 kV
Algeciras-Puerto Real y L/220 kV Gazules-Puerto Real



Desglose de Emisiones GEI	
Cálculo Teórico	tCO2eq
0 Ciclo de Vida	260
1 Etapa: Suministro de Materiales y Elementos tCO2eq	462
1.1 Proceso: Producción de hormigón para cimentaciones	37
1.2 Proceso: Producción de apoyos y anclajes	303
1.3 Proceso: Producción de cables	93
1.4 Proceso: Producción de herrajes	29
2 Etapa: Construcción tCO2eq	18
2.1 Proceso: Transporte materiales y elementos a obra	10
2.2 Proceso: Obra Civil: Cimentación y Apertura de accesos	7
2.3 Proceso: Armado e Izado	1
2.4 Proceso: Tendido y Apertura de Calles	0
2.5 Proceso: Servicios	0
2.6 Proceso: Gestión de residuos	0
3 Etapa: Explotación de la línea tCO2eq	25
3.1 Proceso: Inspecciones periódicas	0
3.2 Proceso: Mantenimiento de calles	0
3.3 Proceso: Mantenimiento preventivo	24
4 Etapa: Desmantelamiento tCO2eq	-245
4.1 Proceso: Desmontaje	7
4.2 Proceso: Gestión de residuos	-252



Estimación de emisiones para la implantación del proyecto completo de la futura L/220 kV El Zumajo-Puerto Real



Desglose de Emisiones GEI	
	tCO2eq
0 Ciclo de Vida	2.942
1 Etapa: Suministro de Materiales y Elementos tCO2eq	6.916
1.1 Proceso: Producción de hormigón para cimentaciones	352
1.2 Proceso: Producción de apoyos y anclajes	3.534
1.3 Proceso: Producción de cables	2.683
1.4 Proceso: Producción de herrajes	348
2 Etapa: Construcción tCO2eq	234
2.1 Proceso: Transporte materiales y elementos a obra	129
2.2 Proceso: Obra Civil: Cimentación y Apertura de accesos	74
2.3 Proceso: Armado e Izado	10
2.4 Proceso: Tendido y Apertura de Calles	5
2.5 Proceso: Servicios	0
2.6 Proceso: Gestión de residuos	17
3 Etapa: Explotación de la línea tCO2eq	362
3.1 Proceso: Inspecciones periódicas	10
3.2 Proceso: Mantenimiento de calles	0
3.3 Proceso: Mantenimiento preventivo	352
4 Etapa: Desmantelamiento tCO2eq	-4.570
4.1 Proceso: Desmontaje	79
4.2 Proceso: Gestión de residuos	-4.649

Como puede observarse, la fracción mayoritaria de las emisiones de gases GEI se concentra en la fase de suministro de materiales y trabajos de construcción del proyecto objeto de evaluación la línea (95,11% sobre el total del volumen de emisiones, incluso descontando el ahorro derivado del desmantelamiento de los 9 apoyos), como es común en líneas de corta longitud, como es el caso, donde además las excavaciones y movimientos de tierras son de escasa entidad y no son necesarios talas ni desbroces significativos de vegetación.



Como se puede observar, las emisiones debidas a la fase de explotación de las líneas son minoritarias, mientras que a la fase de desmantelamiento se asocia un balance negativo de emisiones (-1.288 tCO_{2eq}, en torno al 52% del total de gases GEI liberados) debido al reciclado de aluminio y acero de las líneas.

Valoración de la significación del efecto

La construcción de cualquier instalación o infraestructura lleva aparejadas emisiones de GEI debidas tanto al suministro de materiales empleados como a las propias labores de construcción.

La emisión de GEI debidas a la construcción de este proyecto (para un periodo de 40 años) se ha estimado cuantitativamente en 1.933 tCO_{2eq}, que serán minoradas en la fase final de desmantelamiento por reciclaje de materiales (acero y aluminio), dando lugar a un **balance global de 765 tCO_{2eq}** asociadas al ciclo de vida del conjunto del proyecto modificado.

Además de la baja entidad de su valoración cuantitativa, lo que realmente tiene interés en la valoración del proyecto es el balance global de emisiones en un contexto más amplio, como se valorará en la descripción de este efecto en la fase de funcionamiento.

Por todo lo anterior, el efecto del proyecto debido a su contribución al cambio climático se valora como **NO SIGNIFICATIVO**, pues si bien su construcción y funcionamiento generará unas emisiones de GEI que se han estimado cuantitativamente, estas son de escasa entidad y las nuevas instalaciones permitirán la mejora de la eficiencia del sistema de transporte de energía del entorno de la Bahía de Cádiz y la evacuación de la energía renovable producida en su entorno .

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Son medidas que disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero, y por lo tanto la huella de carbono del proyecto y su incidencia sobre el cambio climático, las siguientes:

- ▶ Las medidas preventivas en la fase de diseño y construcción para minimizar los movimientos de tierra y las afecciones sobre la vegetación, principalmente la arbórea.
- ▶ La opción por el máximo aprovechamiento de los materiales extraídos para los rellenos bajo el criterio de proximidad y la minimización del transporte necesario para su reutilización o destino final, en su caso.
- ▶ La priorización en la elección de proveedores locales para minimizar el transporte de materiales y otros.



7.2.1.2 Atmósfera

Los efectos del proyecto sobre la atmósfera estarán asociados a la emisión de contaminantes, polvo y ruido durante toda la fase de construcción. La baja persistencia temporal del uso de maquinaria, así como el reducido tránsito de vehículos previsto, hacen que la afección sobre esta componente ambiental sea mínima.

Matriz de efectos del proyecto sobre la atmósfera. Fase de Construcción.

Elemento Ambiental	Efecto
Calidad atmosférica	Emisión de contaminantes atmosféricos
	Emisión de polvo
Calidad del ambiente sonoro	Emisión de ruido

Calidad atmosférica

Efecto: Emisión de contaminantes atmosféricos

Descripción

Los vehículos, parte de la maquinaria y otros dispositivos con motor de combustión requeridos durante la fase de construcción generan gases de combustión, considerados contaminantes atmosféricos.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Los principales compuestos emitidos serán CO₂, CO, NO_x, SO₂ y partículas PM₁₀ y PM_{2.5}, todos ellos considerados contaminantes atmosféricos por la legislación vigente. No obstante, se prevé que su emisión a la atmósfera sea difusa, intermitente y en muy bajas concentraciones como consecuencia de la breve duración temporal de la obra civil de las líneas y las condiciones favorables para la dispersión de contaminantes por el viento. La emisión de polvo, por su parte, se valora como un efecto independiente.

El núcleo urbano de Puerto Real, donde se localiza la estación de referencia de la calidad del aire atmosférico que ofrece datos puntualmente desfavorables, puede considerarse una zona especialmente sensible a los contaminantes atmosféricos en el ámbito. Dada la distancia existente entre la zona urbana y los puntos de actuación más próximos, las características de las obras y la baja tasa de emisión de contaminantes prevista, no se prevé que el proyecto pueda contribuir de forma significativa a empeorar la calidad del aire atmosférico de esta zona.



Valoración de la significación del efecto

El efecto del proyecto por alteración de la calidad atmosférica en la fase de construcción por emisión de contaminantes atmosféricos se valora como **NO SIGNIFICATIVO** debido a las bajas concentraciones de contaminantes atmosféricos a generar y a la adopción de medidas desde la fase de diseño para su minimización.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Para reducir la incidencia en la atmósfera de estos contaminantes, y aunque el efecto se valore como no significativo, es recomendable adoptar medidas preventivas dirigidas a controlar su emisión:

- ▶ Selección de equipos y productos a utilizar en función de su emisión de contaminantes atmosféricos, priorizando los de menores emisiones.

Efecto: Emisión de polvo

Descripción

Los movimientos de tierras por la apertura de accesos y la cimentación de los apoyos, así como el tránsito de vehículos y maquinaria por pistas de tierra o campo a través producen un aumento local de la cantidad de polvo y partículas en suspensión en el aire, además de su posterior deposición sobre el terreno, con un efecto cuya intensidad dependerá en gran medida de la humedad del suelo.

Valoración cuantitativa y cualitativa

No se considera que de las actuaciones del proyecto durante esta fase se derive una significativa movilización de polvo y partículas a la atmósfera, dado el escaso volumen de tierras a remover (estimado en 975 m³ para el conjunto de las actuaciones) y el aprovechamiento de la red viaria existente para los accesos. Las zonas potencialmente más afectadas serán las próximas a la subestación Puerto Real, a los accesos por campos agrícolas y las campas de trabajo en tierra.

No obstante, este efecto podría verse agravado por la coincidencia en el tiempo con episodios de calor y sequía, que de por sí suponen un aumento significativo de la concentración atmosférica de partículas en suspensión.



Valoración de la significación del efecto

El efecto de alteración de la calidad atmosférica en la fase de construcción por la emisión de polvo en movimientos de tierras o por el tránsito de vehículos y maquinaria se valora como **SIGNIFICATIVO**, pese a la escasa magnitud del volumen de partículas en suspensión que se generarán, ya que en episodios puntuales el efecto podría llegar a incrementarse apreciablemente potenciando la concentración de partículas en suspensión en el aire.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Las medidas preventivas deberán contemplar la combinación de métodos habituales para reducir la emisión de polvo a la atmósfera:

- ▶ Incremento de la humedad del firme de los caminos mediante riegos periódicos.
- ▶ Uso de barreras físicas (mallas, toldos, etc.) en vehículos de transporte de materiales y depósitos de materiales extraídos.

Calidad del ambiente sonoro

Efecto: Emisión de ruido

Descripción

Puntualmente se generará ruido durante la fase de construcción. Los principales focos de emisión de ruido serán la maquinaria y los vehículos, que generarán una alteración del ambiente sonoro en el entorno de las zonas de trabajo y los accesos, en período diurno y únicamente dentro del horario de trabajo.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Los valores de ruido de fondo del entorno de los puntos de actuación se sitúan alrededor 35-50 dB (A), atendiendo a los niveles normales propios de áreas rurales y naturales; serán más elevados entorno a la subestación de Puerto Real.

En la proximidad de los puntos de las actuaciones contempladas (200 m de distancia mínima) se localiza el Hospital Universitario de Puerto Real, delimitando una zona de servicios sanitarios en la que el nivel máximo de ruido permitido es de 60 dB (A) durante el día y 50 dB (A) durante la noche según el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. Este enclave se considera una Zona Crítica en el mapa de ruido del planeamiento urbanístico de Puerto Real.



La operación de maquinaria pesada y el tránsito de vehículos generan unos niveles sonoros estimados entre 70 y 90 dB (A), no obstante, estos niveles de inmisión se ven reducidos con la distancia (por divergencia geométrica, absorción atmosférica y por el suelo). De manera genérica, a 100 m de distancia, una potencia sonora de 80 dB (A) queda reducida a 26,5 dB (A), nivel de ruido muy inferior al que produce una conversación, 40 dB(A).

Así, la alteración del ambiente sonoro quedará restringida al entorno inmediato de los puntos de actuación de manera discontinúa y circunscrita al horario laboral diurno.

Valoración de la significación del efecto

La potencial superación de los umbrales sonoros establecidos por la normativa vigente, aunque está muy acotada espacial y temporalmente, se valora como un efecto **SIGNIFICATIVO** que puede y debe mitigarse mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras, principalmente por poder afectar potencialmente a una zona sensible a la contaminación acústica, como es el Hospital Universitario de Puerto Real.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Para minimizar la superación de los niveles sonoros permitidos, se propone la adopción de las siguientes medidas preventivas, que serán especialmente importantes de adoptar las obras a realizar en el entorno del hospital:

- ▶ Selección de la maquinaria y vehículos priorizando aquellos que posean una emisión de ruido más baja.
- ▶ Condicionar la planificación de los trabajos según los niveles de ruido reales y previsibles.

7.2.1.3 Medio físico

La fase de construcción del proyecto implica una afección potencial al medio físico del ámbito, derivada de la alteración topográfica del terreno y de la ocupación de suelo necesarias para la implantación de los apoyos, de la creación de los accesos de nuevo trazado o campo a través y, puntualmente, por el acondicionamiento de tramos de viarios o caminos existentes. No obstante, solamente en aquellos emplazamientos de fuerte pendiente la modificación topográfica podría tener efectos significativos a través de la dinamización de los procesos erosivos de ladera.

Por otra parte, en el entorno del proyecto existen cauces temporales y permanentes cuya afección directa o indirecta por el proyecto es necesario valorar, así como su potencialidad para afectar a las masas de agua subterránea.



Por último, es necesario considerar el que las actuaciones del proyecto durante la fase de construcción puedan elevar la probabilidad de ocurrencia o la peligrosidad de los riesgos naturales identificados en el ámbito, especialmente los de erosión y pérdida de suelo.

Efectos del proyecto sobre el medio físico. Fase de Construcción.

Elemento Ambiental	Efecto
Morfología del terreno	Alteraciones topográficas
Suelos	Ocupación y sellado del suelo
	Compactación y alteración del suelo
	Potenciación de la erosión y otros riesgos geomorfológicos
Aguas	Alteración de cauces
	Vertido de sustancias contaminantes a cauces y aguas subterráneas
	Potenciación del riesgo de avenidas e inundaciones

Morfología del terreno

Efecto: Alteraciones topográficas

Descripción

Las alteraciones topográficas se producen como consecuencia de movimientos de tierras, que consisten en excavaciones, desmontes, explanaciones y acopios de materiales necesarios para la ejecución de las bases de los apoyos y para la creación de accesos o para el acondicionamiento de otros accesos ya existentes.

Como consecuencia de estos movimientos de tierras se producirán materiales excedentes de excavación en baja cantidad (358 m³), que serán extendidos en las inmediaciones de los puntos de actuación o destinados al acondicionamiento de los apoyos a desmantelar.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Los apoyos de las líneas ocuparán permanentemente de media 145 m² de suelo cada uno, requiriendo para su construcción la explanación máxima de una superficie de 30 x 30 m de manera que la superficie máxima alterada será de aproximadamente 22.500 m² de terreno para los 25 nuevos apoyos y de 8.100 m² para los 9 apoyos a desmantelar.



No obstante, todos los apoyos a evaluar se ubicarán sobre pendientes bajas o muy bajas (inferiores al 10%), por lo que su construcción o en su caso desmantelamiento no tendrá un efecto significativo sobre la morfología del terreno.

La cimentación de los nuevos apoyos a construir conllevará una extracción aproximada de 39 m³ de materiales en cada uno, por lo que en las tareas de excavación se generarán aproximadamente 975 m³.

Por lo que se refiere a los accesos necesarios para los nuevos apoyos y los apoyos a desmantelar, estos se han diseñado en base a la red de caminos existente, y discurrirán sobre viarios en buen estado, con el acceso final a los puntos de actuación campo a través, por lo que no será necesario construir nuevos caminos. Algunos tramos pueden requerir acondicionamientos o intervenciones puntuales, por tratarse de caminos con firme irregular o sección estrecha o para la protección de cauces y tuberías. Por su parte, el acceso al apoyo T-1 de la L/220 kV Zumajo-Puerto Real aprovechará el camino que se cree para la construcción de la subestación 220 kV El Zumajo.

En la siguiente tabla se cuantifican los movimientos de tierra esperados como consecuencia de la construcción de los distintos elementos del proyecto. El volumen total es poco significativo. Dadas las características de los suelos afectados y de los puntos de actuación, las tierras sobrantes de la excavación de los apoyos podrán ser esparcidas en el entorno de los mismos sin generar efectos significativos.

Cuantificación aproximada de los movimientos de tierra previstos (m³)

	Bases de los apoyos	Accesos acondicionados o de nueva creación
Volumen de terreno excavado	975	Despreciable
Volumen de terreno desmontado	Despreciable	Despreciable
Balance final	1.100	Despreciable

Fuente: elaboración propia. 2018

Valoración de la significación del efecto

Atendiendo a la información anterior, no se prevén alteraciones topográficas significativas, debido en primer lugar a la baja pendiente del terreno sobre el que se asentarán los apoyos y, en segundo lugar, a que no se precisan accesos de nueva construcción ni tramos extensos de caminos existentes a acondicionar.



Se espera un volumen total de movimientos de tierras en torno a 975 m³, consecuencia de la excavación y cimentación de los apoyos, que al implantarse casi todos sobre cultivos herbáceos, arados varias veces al año, dará lugar a que los excedentes queden dispersados rápidamente. Asimismo parte del excedente de la cimentación de los apoyos (cuantificado en 358 m³) se verá destinado al relleno y acondicionamiento de los apoyos retirados.

Así, por la buena capacidad de acogida del emplazamiento y la reducida magnitud de la obra del proyecto, el efecto del proyecto sobre la morfología de los terrenos se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

- ▶ Se debe valorar el reaprovechamiento de los materiales extraídos en los emplazamientos más próximos de los apoyos a retirar.
- ▶ Si algún propietario agrícola solicitara los excedentes de la excavación de las cimentaciones de los apoyos para mejorar las tierras de su parcela, deberá verificarse que su aplicación no producirá alteración relevante del perfil del terreno en la parcela de aplicación.
- ▶ Las tierras sobrantes de las excavaciones de las cimentaciones de los apoyos, si no son requeridas, serán esparcidas adecuadamente en zonas favorables de uso agrícola del entorno de los puntos de actuación, de tal manera que el labrado de los suelos que tenga lugar posteriormente termine facilitando la dispersión e integración de los excedentes.

Suelos

Efecto: Ocupación y sellado del suelo

Descripción

El sellado del suelo conlleva una cubrición permanente del terreno, cuya afección se extiende más allá de la fase de construcción y altera irreversiblemente sus características edafológicas y sus capacidades de infiltración y regeneración. Por el contrario, la ocupación implica una afección temporal o reversible de los terrenos.

Estas afecciones se asocian generalmente al incremento de los procesos erosivos y la compactación de los suelos, de la que puede derivarse un aumento de la escorrentía superficial.

Los elementos del proyecto que implican un sellado del suelo son únicamente las cimentaciones de los apoyos. En cuanto a la ocupación del suelo, ésta se derivará



fundamentalmente del acondicionamiento de campas de montaje (ocupación temporal), así como de la presencia de los apoyos (ocupación permanente).

Valoración cuantitativa y cualitativa

Los apoyos de la línea ocuparán de media 145 m² de suelo cada uno, requiriendo en conjunto los 25 apoyos la ocupación total de aproximadamente 3.625 m². De esta superficie, tan solo un tercio será sellada por las cimentaciones de forma permanente. Por su parte, el desmantelamiento de 9 apoyos contemplados en el proyecto en el proyecto supondrá la liberación de unos 1.305 m² ocupados actualmente.

En el proyecto se define la extensión media de las campas o áreas de trabajo temporales requeridas a lo largo de la fase de construcción únicamente para los apoyos, siendo ésta de 900 m² para cada uno (30.600 m² para el total de 34 apoyos en los que se actuará, 25 nuevos y 9 a desmantelar). Se prevé que estas áreas estarán acotadas espacial y temporalmente, y su ocupación se limitará exclusivamente a la duración de las tareas de construcción del apoyo.

Valoración de la significación del efecto

Teniendo en cuenta que las actuaciones se corresponden con localizaciones todas ellas allanadas y mayoritariamente destinadas a usos agrícolas, donde tanto la ocupación temporal para el desmantelamiento de los 9 apoyos previstos como para construcción de los 25 nuevos, como la permanente y el sellado del suelo por éstos últimos no alcanzan magnitudes relevantes, se valora este efecto como **NO SIGNIFICATIVO**, considerándose no obstante conveniente adoptar medidas específicas destinadas a minimizar en la medida de lo posible la ocupación del suelo y, por lo tanto, sus efectos derivados.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Las medidas preventivas y correctoras planteadas estarán orientadas a la minimización de afecciones innecesarias a suelos que no deban ser ocupados durante las obras, mediante su balizamiento y la utilización de los viarios existentes y a acondicionar, así como a la restauración de los suelos de ocupación temporal tras la fase de construcción.

Las tierras excedentes de las excavaciones de la cimentaciones, antes de retirarlas a vertedero, se ofrecerán al propietario de la finca y a los de otras próximas, por si mostraran interés en aplicarlas a su propiedad y así evitar perder tierras fértiles, que no han sido contaminadas en el proceso de su extracción.



Efecto: Compactación y alteración del suelo

Descripción

La compactación y alteración del suelo en esta fase del proyecto se deriva de su ocupación por instalaciones y equipamientos temporales, por la creación de espacios de montaje, por la acumulación de materiales y por el tránsito de vehículos y maquinaria pesada por los accesos de tierra o campo a través.

La compactación suele ser más acusada sobre suelos sueltos y con un grado de desarrollo mayor, como los suelos agrícolas del ámbito, mientras que la alteración del suelo está directamente relacionada con la pendiente y la consolidación de los materiales que lo forman, es decir, por su vulnerabilidad ante procesos erosivos derivados de la ocupación del terreno.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En general, todos los suelos sobre los que se proyectan actuaciones en esta fase son suelos desarrollados que presentan una susceptibilidad alta a la compactación al estar destinados a uso agrícola o ganadero. En sentido contrario, no se identifican enclaves susceptibles a la alteración del suelo debido a la baja pendiente del ámbito de actuación y a que se trata en todos los casos de suelos agrícolas que tienen sus horizontes superficiales mezclados y que varias veces al año son descompactados por arado y gradeo.

Otro tipo de alteración de los suelos que puede producirse es en su composición, bien por el vertido de materiales diferentes a los del terreno o por el lixiviado de sustancias de diversa naturaleza, que puede derivar en una afección química a sus características y propiedades. No obstante, este tipo de alteración es menos probable, estando ligada únicamente a accidentes o procesos de contaminación difusa, con volúmenes reducidos.

Valoración de la significación del efecto

A pesar de la media y alta capacidad agrológica de suelos del ámbito que se verán afectados por el tránsito sobre tramos de acceso campo a través, por la instalación de los apoyos y por la apertura de zonas de ocupación temporal, dado que no se verán afectadas áreas susceptibles a la alteración de los suelos y que los que resulten afectados serán posteriormente descompactados por el laboreo normal de las parcelas agrícolas y ganaderas, el efecto del proyecto por compactación y alteración del suelo se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.



Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Se contemplan medidas preventivas y correctoras orientadas a disminuir la magnitud de los efectos previsibles incidiendo sobre los siguientes aspectos:

- Minimización de la superficie a afectar.
- Control de residuos, vertidos y lixiviados.
- Descompactación y restauración de los suelos de zonas de ocupación temporal, accesos y otros espacios en tierra tras la fase de construcción.

Efecto: Potenciación de la erosión y otros riesgos geomorfológicos

Descripción

El incremento del riesgo de erosión se produce como consecuencia indirecta de todas las afecciones al suelo anteriormente consideradas. El suelo agrícola es muy susceptible de verse afectado por los agentes meteorológicos al poder perder nutrientes y otros compuestos por lavado. No obstante, la erosión es un riesgo menor en el ámbito ya que, en conjunto, presenta una baja vulnerabilidad ante la erosión laminar.

En cuanto a otros riesgos geomorfológicos, el ámbito presenta susceptibilidad significativa a movimientos en masa (derrumbes, deslizamientos y mixtos) con una potencialidad alta, por lo que la planificación de las actuaciones de la fase de construcción deben considerarlos para evitar su potenciación.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Ningún elemento del proyecto evaluado (apoyos nuevos, apoyos a dismantelar y accesos) se emplaza en zonas susceptibles a la erosión o a movimientos en masa. De hecho, quedan fuera de los espacios considerados con condiciones geotécnicas desfavorables.

Asimismo, las actuaciones del proyecto no van a potenciar la pérdida de suelo en su emplazamiento a nivel local, por las siguientes razones:

- No aumentan la fragilidad del suelo por compactación persistente, ya que éste está sometido a laboreo frecuente.
- No va a agravar el efecto de factores coadyudantes, como puedan ser la pendiente (no se producirán modificaciones topográficas) o la cobertura vegetal del suelo (todas las superficies afectadas son parcelas agrícolas o de pastizal sometidas a ciclos de cubierta herbácea/suelo desnudo).



Valoración de la significación del efecto

Dado que el proyecto no se asienta en emplazamientos frágiles ni va a incrementar el riesgo de erosión o de otros riesgos geomorfológicos, el efecto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No son precisas medidas preventivas o correctoras específicas.

Aguas

Efecto: Alteración de cauces

Descripción

La instalación de los apoyos de las líneas, el desmantelamiento de los apoyos existentes, la circulación por accesos campo a través y los movimientos de tierras previstos en esta fase potencialmente podrían afectar a la red hidrológica de su entorno, afectando a su sección y funcionalidad.

La red hidrológica del entorno de los puntos de actuación se caracteriza por su marcada estacionalidad, transportando agua únicamente durante períodos de lluvias, y por conservar en sus riberas algunos de los mejores reductos de vegetación natural del ámbito.

Son 5 los cauces que podrían verse afectados directa o indirectamente por las actuaciones del proyecto, por encontrarse a menos de 200 m de éstas.

Cauces localizados a < 200 m de los puntos de actuación

Cauces	Actuación
Arroyo de las Peñas	T-1
Arroyo Zumajo	T-1
Arroyo de las Salinetas	T-72 y acceso
Arroyo de la Guerra o Zurraque	T-73
Arroyo de las Malas Noches	T-73, T-74 y acceso a T-73

Valoración cuantitativa y cualitativa

Ninguno de los apoyos se ubicará en las inmediaciones de los cursos de agua del ámbito (todos se localizan a más de 100 m de los arroyos anteriormente listados), por lo que no se



prevé que las actuaciones requeridas para su construcción puedan afectar directamente a las aguas superficiales. Por otra parte, la construcción de los apoyos no requiere de movimientos de tierras, salvo los derivados de las excavaciones para cimentación, que pudieran implicar interrupciones temporales en su funcionalidad por acumulación de materiales y por la modificación de sus condiciones naturales.

En cuanto a los accesos, tan solo el acceso a T-73 intersecta alguno de los cauces listados (arroyo de las Malas Noches) y lo salva gracias a un camino existente de acceso al parque eólico Cortijo Guerra, que cuenta con obra de paso sobre el cauce. Por ello, la utilización de dicho acceso para la construcción del apoyo T-73 no supondrá ninguna afección sobre el arroyo de Malas Noches.

Valoración de la significación del efecto

No se espera que ninguno de los cauces próximos a las actuaciones del proyecto se vean afectados por éstas. Por ello el efecto potencial por alteración de cauces durante la construcción y desmantelamiento de los apoyos objeto del presente proyecto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

A pesar de no esperarse efectos significativos sobre los cauces del entorno del proyecto, durante las obras se tomarán medidas preventivas dirigidas a evitar cualquier tipo de afección sobre los cauces, especialmente la realización de los movimientos de tierra, en la medida de lo posible, en el menor plazo temporal, bajo condiciones climatológicas favorables (ausencia de precipitaciones) y preferentemente con los cauces completamente secos.

Efecto: Vertido de sustancias contaminantes a cauces y aguas subterráneas

Descripción

Existe un riesgo accidental de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas como consecuencia de vertidos accidentales de lubricantes, combustibles y fluido hidráulico, procedentes de la maquinaria que interviene durante la fase de construcción.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Los cauces de agua que presentan una mayor exposición a este riesgo son las ya citadas en el apartado anterior, por su proximidad al proyecto (arroyos de las Peñas, Zumajo, de las Salinetas, de la Guerra o Zurraque y de las Malas Noches), así como otras masas de agua artificiales, como balsas y canales de riego, existente en la zona de regadío de los Llanos de la



Guerra y las marismas de la Bahía de Cádiz y San Fernando. Asimismo, podría producirse una entrada de sedimentos y otros materiales a estas masas de agua por la potenciación de riesgos naturales erosivos.

Las marismas de la Bahía de Cádiz son una masa de agua sensible y vulnerable a la contaminación por nitratos que, pese a estar protegida por diferentes figuras, presenta una calidad de sus aguas peor que buena. Ninguna actuación del proyecto se producirá en su entorno inmediato; las más próximas serán las planteadas en la inmediatez de la subestación de Puerto Real, que se localizan a una distancia de 200 m y quedan separadas de las marismas por la autovía A-4, la vía ferroviaria y otras barreras físicas, por lo que un vertido directo que pudiera afectar a las marismas es descartable.

Por lo que se refiere a las masas de agua subterráneas, la vulnerabilidad del acuífero de Puerto Real frente a la lixiviación de contaminantes es considerada de baja a muy baja en el entorno de los puntos de actuación, pero el acuífero presenta una alta vulnerabilidad a la contaminación por nitratos, cloruros y fluoruros.

En cuanto a la masa de agua subterránea asociada al Manantial de la Muela y destinada a la captación de agua para abastecimiento, sobre la que se asienta el apoyo T-1, cabe decir que está considerada Zona de Protección Especial en la planificación hidrológica vigente. Si bien el proyecto no contempla actuaciones en este punto que puedan suponer una afección significativa a esta masa de agua, deberán extremarse las medidas de prevención para evitar la posible contaminación del acuífero por vertidos incontrolados de materiales contaminantes.

Valoración de la significación del efecto

El riesgo de contaminación de las masas de aguas subterráneas y superficiales es muy bajo y se asocia a una baja probabilidad de ocurrencia de accidentes, que por otra parte implicarían un volumen de vertido muy limitado en todos los casos, dado el tipo de maquinaria que se empleará en las obras. El efecto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**, aunque requiere de la adopción de medidas preventivas y protectoras.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

El seguimiento y control del estado de la maquinaria y los vehículos, son las principales medidas necesarias para minimizar la incidencia de los efectos de los potenciales vertidos accidentales a las aguas, así como todas aquellas destinadas a evitar la alteración de los cauces o la entrada de materiales en ellos.



Efecto: Potenciación del riesgo de avenidas e inundaciones

Descripción

Los trabajos de la fase de ejecución del proyecto podrían afectar al riesgo de avenidas e inundaciones en el caso de que se produjera una alteración de los cauces (por reducción de su sección o por su completa ocupación) o una intervención incorrecta sobre las obras de paso existentes.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Las zonas del ámbito con un riesgo de inundación costera o por avenidas fluviales no coinciden con los emplazamientos de las actuaciones del proyecto ni con los accesos previstos. Todas las actuaciones se encuentran aguas arriba de estas zonas o alejadas lo suficiente de la costa.

Asimismo, no se han identificado efectos potenciales significativos del proyecto sobre los cauces de su entorno de los que pueda derivarse un incremento en el riesgo de avenidas.

Por lo tanto se concluye que el proyecto, en su fase de construcción, no posee capacidad de potenciar el riesgo de avenidas e inundaciones.

Valoración de la significación del efecto

Dadas las características de las zonas y cauces afectados y las intervenciones de poca magnitud previstas sobre sus cuencas, el efecto debido a la potenciación del riesgo de avenidas e inundaciones se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No es necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras específicas para este efecto, las ya existentes para evitar la alteración de los cauces y los vertidos a ellos minimizan este efecto potencial.

7.2.1.4 Medio biótico

Vegetación y flora

Los efectos potenciales del proyecto sobre la vegetación y la flora durante la fase de construcción serán consecuencia de las acciones que pueden suponer la eliminación de la cubierta vegetal, como pueden ser desbroces, cortas o podas, así como por la posibilidad de que se vean afectados ejemplares de flora amenazada.



Matriz de efectos del proyecto sobre la fauna. Fase de construcción

Elemento Ambiental	Efecto
Vegetación y flora	Alteración de la estructura de las formaciones vegetales
	Daños a la flora amenazada

Efecto: Alteración de la estructura de las formaciones vegetales

Descripción

Los efectos de la construcción del proyecto sobre la vegetación serán consecuencia de las actuaciones necesarias para facilitar el acceso a los puntos de implantación y retirada de los apoyos, el acondicionamiento de campos de trabajo, la apertura de una calle de seguridad bajo los conductores y posibles daños que puedan producirse en las labores de izado y tensado de los conductores.

Las actuaciones del proyecto tendrán lugar casi exclusivamente sobre cultivos herbáceos. Únicamente se producirán efectos sobre formaciones vegetales en la construcción de los apoyos a T-1, T-74, T-75, T-76 y T-77, además de en el apoyo a dismantelar T-4A. Asimismo, se identifican varios tramos de la línea que cruzan o vuelan zonas de vegetación natural (vanos de los pastizales de Laguna Seca e inmediaciones y vanos sobre el cruce de vías pecuarias en el parque de las Cañadas). Los accesos que no discurren por caminos existentes serán campo a través por cultivos y pastizales.

Valoración cuantitativa y cualitativa

► Afección por Apoyos

- El apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real se emplazará en una zona de pastizal que periódicamente está sometida a roturación (actualmente en barbecho). En el entorno inmediato de este apoyo no se localizan manchas de matorral o ni arbolado susceptibles de verse desbrozadas o podadas.
- Los apoyos T-74, T-75, T-76 y T-77 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real se ubicarán en zonas de pastizal (paraje de Laguna Seca) que igualmente es roturada periódicamente. No coinciden con ninguna de las manchas de matorral ni con pies arbóreos dispersos insertos en esta matriz herbácea.
- El apoyo a dismantelar T-4A se encuentra situado en el interior de la vía pecuaria Tercer Cordel de Servidumbre y previsiblemente será necesaria la poda de ramas de dos pinos piñoneros para la poder llevar a cabo la retirada de este apoyo.



► Afección por accesos:

- Los accesos a T-73, T-74, T-75, T-76 y T-77 se corresponden con caminos existentes y en sus tramos finales tramos campo a través que atraviesan formaciones abiertas de pinares clareados de *Pinus pinea*. El acondicionamiento de dichos caminos o el tránsito campo a través en el interior de las parcelas hasta los apoyos puede requerir de podas puntuales en los árboles existentes.
- El inicio del acceso a T-224 (y apoyos próximos a levantar o desmantelar) coincide con un camino existente que linda con una masa forestal de *Pinus pinea* (pinar de Miramundo), que pudiera requerir de podas puntuales para posibilitar el paso de maquinaria de grandes dimensiones.
- El acceso al apoyo a desmantelar T-4A discuriente por la Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana y por el Tercer Cordel de Servidumbre requerirá posiblemente la poda puntual de las ramas más bajas de algún pino piñonero de los localizados a lo largo de estas vías pecuarias.

► Afección por Vanos:

- Los vanos entre T-71 y T-77 sobrevuelan formaciones riparias de cañaveral y tarajal, pastizales, un lentiscar y un pinar abierto y clareado de *Pinus pinea*. El trazado de la línea y la altura del cableado evitan la necesidad de tala del escaso arbolado presente para cumplir con las condiciones de seguridad y reducir el riesgo de incendios forestales, si bien puntualmente pueden ejecutarse podas o desbroces en las ramas más altas.
- Los vanos sobre el cruce de vías pecuarias en el parque de las Cañadas (de los apoyos T-227 a T-228, de T-223 a T-222 y de T-222 a T-5) se producen sobre una masa forestal lineal dominada por *Pinus Pinea* y *Pistacia lentiscus*. No es preciso talar ninguno de los ejemplares de pino para la apertura de calle de seguridad debido a que ninguno de ellos alcanza una altura que iguale la distancia de seguridad que habría que respetar (los ejemplares han alcanzado su madurez con una altura máxima de 10 m, 5 m menos que la distancia de seguridad que deben respetar con respecto a los conductores). Por otro lado, al tratarse de formaciones lineales en terrenos deforestados, el riesgo de ocurrencia de incendio forestal y de su propagación es muy reducido. En este sentido, ninguna de las líneas eléctricas que sobrevuelan actualmente estas mismas formaciones de pinos tiene asociada una calle de seguridad. En todo caso, si fuera necesario, se llevarían a cabo podas puntuales de ramas para aumentar la distancia de seguridad de los ejemplares a los conductores.



- Los vanos T-230 a T-231 y T-219 a T-220, justo antes de la entrada en la subestación Puerto Real, sobrevuelan una pequeña mancha de pastizal con matorral de escaso porte.

Afecciones potenciales a formaciones de vegetación

Formación	Vano	Longitud vuelo (m)	Apoyo	Accesos	Longitud accesos (m)
Pinar de <i>Pinus pinea</i>	T-73 a T-74	215	-	-	-
	-	-	-	T-73 a T-77	1.005
	-	-	-	T-224 a T 227, T 223 a T 225 y a desmantelar T-225, T 226 y T-5	250
Formación mixta con <i>Pinus pinea</i>	T-227 a T 228	145	T-4A a desmantelar		
	T-222 a T 223	170			
	T-222 a T-5	55			
Lentiscar	T-71 a T-72	120	-	-	
Tarajal	T-71 a T-72	25	-	-	
Cañaveral	T-72 a T-73	25	-	-	
Pastizal	-	-	T-1	y T-1	5
	T-73 a T-74	40	-	-	
	T-74 a T-75	450	-	-	
	T-75 a T-76	210	-	-	
	T-76 a T-77	265	-	-	
	-		T-74 a T-77	-	
	T-230 a 231	40	-	-	
	T-219 a subestación	80			

Elaboración propia, 2018.

A continuación se resumen las principales afecciones del proyecto sobre las distintas formaciones de vegetación.

► Pinar de *Pinus pinea*:

- Vuelo en el vano T-73 a T-74 de 215 m de longitud.
- Accesos en varios tramos que suman 1.255 m en dos pinares: 250 m en el camino que es la linde del Pinar de Miramundo y 1.005 m en el paraje de Laguna Seca
- Serán necesarias podas y desbroces puntuales. Ninguna tala prevista.



- ▶ Formación mixta con *Pinus pinea*:
 - Vuelo en 3 vanos (T-227 a T-228, T-222 a T-223 y T-222 a T-5) que suman 370 m sobre el pinar lineal del Parque de las Cañadas.
 - Posibilidad de alguna poda puntual de ramas altas en los tres vuelos sobre esta formación y de podas en el acceso hasta el apoyo a desmantelar T-4A, donde además será necesaria la poda de ramas de 2 pinos piñoneros para poder llevar a cabo el desmantelamiento del mismo.

- ▶ Lentiscar:
 - Vuelo en 1 vano (T-71 a T-72), de 120 m.
 - No es necesario despejar una calle de seguridad en esta formación.
 - Las afecciones a pies arbustivos de lentisco o coscoja podrían ser puntuales en relación con otros elementos del proyecto.

- ▶ Tarajal:
 - Vuelo en 1 vano (T-71 a T-72), de 25 m.
 - No es necesario despejar una calle de seguridad en esta formación.

- ▶ Cañaveral:
 - Vuelo en 1 vano (T-72 a T-73), de 25 m.
 - No es necesario despejar una calle de seguridad en esta formación.

- ▶ Pastizal:
 - Afectado por la construcción de los apoyos T-1, T-74, T-75, T-76 y T-77 , así como por dos tramos de accesos de 25 metros cada uno y el vuelo de 6 vanos (T-73 a T-74, T-74 a T-75, T-75 a T-76, T-76 a T-77, T-230 a T-231 y T-219 a subestación de Puerto Real) que totalizan 1.085 m.
 - Afectado por tránsito ocasional de vehículos y maquinaria.

Valoración de la significación del efecto

Pese a que la afección sobre la vegetación se produce de manera muy localizada y mayoritariamente sobre superficies de pastizal, la afección por desbroces y podas puntuales a ejemplares de pinos conlleva que el efecto del proyecto sobre las formaciones vegetales de su entorno se valore como **SIGNIFICATIVO**.



Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Entre las medidas preventivas y correctoras dirigidas a minimizar la afección a la estructura de formaciones vegetales se encuentran las siguientes:

- Extremar las precauciones en el tendido de los conductores por las zonas de matorral y pinar atravesadas.
- Minimizar la afección sobre los dos pinos localizados en las inmediaciones del apoyo T-4ª a desmantelar, primando la realización de podas puntuales frente a la tala..
- Con el fin de evitar la creación de focos de infección o acumulaciones de materiales inflamables, se deberá proceder a la eliminación de los materiales leñosos producidos en las distintas labores. El tratamiento de los restos se realizará por trituración in situ, quedando totalmente prohibida la quema de residuos forestales salvo que ésta se realice con la pertinente autorización administrativa.

Efecto: Daños a la flora amenazada

Descripción

El efecto sobre la flora amenazada se producirá potencialmente en aquellas zonas en las que existan ejemplares de estas especies y se deberá principalmente al discurrir de la maquinaria campo a través hasta los apoyos y a los movimientos de tierra necesarios para la construcción de estos.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En el entorno inmediato del proyecto no se localizan taxones incluidos en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, ni en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Por tanto, ninguna de las actuaciones del proyecto afectará a especies de flora amenazada.

Valoración de la significación del efecto

Dada la ausencia de afección potencial del proyecto a ejemplares de flora amenazada, el efecto del proyecto sobre la misma se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No son necesarias medidas preventivas y correctoras.



Hábitats de interés comunitario

Los potenciales efectos del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario durante la fase de construcción se relacionan con aquellas acciones que contemplen la alteración de formaciones que coincidan como alguno de los tipos de hábitats listados en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Efectos del proyecto sobre Hábitats de Interés Comunitario. Fase de Construcción.

Elemento Ambiental	Efecto
Hábitats de Interés Comunitario	Alteración de los Hábitats de Interés Comunitario

Efecto: Alteración de hábitats de interés comunitario

Descripción

La construcción de los diferentes elementos que constituyen el proyecto, la apertura de las campas de trabajo, la implantación de los apoyos nuevos, la retirada de los apoyos a dismantelar, el tendido y destendido de cableado y el acondicionamiento de accesos suponen una ocupación de terreno que podría coincidir con los hábitats de interés comunitario representados en el ámbito y por lo tanto una afección sobre los mismos que implicara su pérdida o alteración.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En el ámbito están presentes 14 hábitats comunitarios, de los cuales 3 son prioritarios. De ellos, solo 7 se ven potencialmente afectados por el proyecto, 1 de ellos prioritario (zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*).

Hábitats de interés comunitario potencialmente afectados por el proyecto

Hábitat	Vano	Longitud vuelo (m)	Apoyo	Accesos	Longitud accesos (m)
1130	-	-	-	-	-
1140	-	-	-	-	-
1310	-	-	-	-	-
1320	-	-	-	-	-
1420	-	-	-	-	-
1510*	-	-	-	-	-



Hábitat	Vano	Longitud vuelo (m)	Apoyo	Accesos	Longitud accesos (m)
2250*	-	-	-	-	-
5110	T-71 a T-72	35	-	-	-
	T-72 a T-73	35	-	-	-
5330	T-71 a T-72	50	-	-	-
	T-73 a T-74	60	-	-	-
	T-227 a T-228	30	-	-	-
	T-222 a T-223	25	-	-	-
	T-222 a T-5	25	-	-	-
	-	-	-	-	T-224 a T-227, T-223 a T-225 y a desmantelar T-225, T-226 y T-5
6220*	T-71 a T-72	75	T-1	-	-
6310	T-71 a T-72	75	-	-	-
92A0	T-73 a T-74	40	-	-	-
92D0	T-72 a T-73	35	-	-	-
	T-73 a T-74	40	-	-	-
9320	T-71 a T-72	75	-	-	-

Elaboración propia, 2018.

A continuación se resumen las principales afecciones del proyecto sobre los distintos hábitats comunitarios afectados:

- ▶ Hábitat prioritario 6220*, zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
 - El apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y su acceso se emplazan enteramente sobre un pastizal considerado hábitat de este tipo según la cartografía de referencia. No obstante, esta ubicación se corresponde con terrenos de pastizales dentro de una parcela de gran extensión sujeta a aprovechamiento ganadero, e incluso en otros periodos, agrícola; es por ello que se considera que la representatividad de este hábitat en la posición del apoyo T-1 es cuanto menos cuestionable.
 - Un vano (T-71 a T-72) vuela sobre 75 m de esta formación.
 - La afección directa por ocupación y sellado del suelo y roturación de tierras, se corresponde pues solo con las actuaciones de construcción del apoyo T-1, que se corresponden con terrenos en barbecho en los que actualmente se desarrollan pastizales anuales cuya correspondencia con el tipo de hábitat 6220* es controvertida,



y en cualquier caso, constituyen una comunidad poco representativa de este tipo de hábitat.

- ▶ Hábitat 5110, espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*).
 - Vuelo en 2 vanos (T-71 a T-72 y T-72 a T-73), que suman 70 m.
 - Se corresponde con la vegetación de ribera de los arroyos del Salinete y de la Guerra o Zurraque, respectivamente.
 - Esta formación no será afectada por el proyecto por no ser necesaria la apertura de calle de seguridad.

- ▶ Hábitat 5330, matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
 - Vuelo en 5 vanos (T-71 a T-72, T-73 a T-74, T-227 a T-228, T-222 a T-223 y T-222 a T-5) que totalizan 190 m y tramo de 250 m de acceso por camino existente a los apoyos T-224 y siguientes.
 - Conformado por manchas de lentiscar y otras formaciones arbustivas o sotobosque con especies endémicas, ligadas a los pinares en el ámbito.
 - No será necesario despejar una calle de seguridad en esta formación. Tan solo cabe la posibilidad de alguna poda puntual de ramas para permitir el tránsito de maquinaria de gran envergadura.

- ▶ Hábitat 6310, formaciones adeshadas perennifolias de *Quercus spp* (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*).
 - Únicamente se producirá afección por un vano (T-71 a T-72) de 75 m de vuelo sobre esta formación.
 - No se producirá afección sobre ejemplares arbóreos.

- ▶ Hábitat 92A0, bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
 - Vuelo en un vano (de T-73 a T-74) de 40 m, sobre el arroyo Malas Noches.
 - No es necesario apertura de calle de seguridad en esta formación por lo que la misma no será afectada.

- ▶ Hábitat 92D0, galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerioa Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).
 - Vuelo en 2 vanos (de T-72 a T-73 y de T-73 a T-74) que totalizan 75 m.



- No es necesario apertura de calle de seguridad en esta formación por lo que la misma no será afectada.
- ▶ Hábitat 9320, Bosques de *Olea* y *Ceratonia*.
- Vuelo en un vano (T-71 a T-72), de 75 m de longitud (arroyo del Salinete).
 - No es necesaria la apertura de calle de seguridad en esta formación por lo que la misma no será afectada.

Valoración de la significación del efecto

Los vuelos identificados sobre formaciones correspondientes a hábitats de interés comunitario no supondrán una afección a los mismos por los tramos de línea evaluados, debido al carácter eminentemente arbustivo de éstos y a la ausencia de especies arbóreas que sea susceptibles de ser taladas o podadas.

Por otro lado la ubicación del apoyo T-1, así como su acceso campo a través de apenas 5 m se implantan sobre en un pastizal espacios reconocido como hábitats de interés prioritario 6220*. No obstante, los terrenos se corresponden con pastizales dentro de una parcela de gran extensión sujeta al aprovechamiento ganadero extensivo que es frecuentemente labrada y sembrada para reforzar el pasto o incluso dedicadas a cultivos herbáceos durante otros periodos, y posteriormente dedicada nuevamente al aprovechamiento ganadero. Es por ello que la representatividad de la zona afectada como tipo de hábitat de interés comunitario 6220* es cuanto menos cuestionable.

Por todo ello, el efecto del proyecto durante la fase de construcción sobre los hábitats de interés comunitarios se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Las medidas ya adelantadas en relación a la prevención y corrección de efectos sobre las formaciones vegetales y ocupación del terreno minimizarán a su vez los efectos sobre los hábitats de interés comunitario.

Fauna

Las comunidades faunísticas terrestres son, en general, muy sensibles a las variaciones en su estructura que pueden suponer la alteración de sus equilibrios poblacionales e incluso, en el caso más extremo, la desaparición de especies, como consecuencia de la ejecución de proyectos de infraestructuras.



La ocupación del suelo por las instalaciones proyectadas puede afectar al hábitat de determinadas especies, ya sea a través de una pérdida neta de superficie o de una fragmentación y disminución en la calidad del mismo por la alteración de la estructura vegetal y el sustrato. De igual manera, puede causar perturbaciones potenciales y efectos directos de las obras sobre ejemplares y poblaciones, sus refugios, madrigueras, etc., con mayor incidencia durante el periodo de la reproducción de la fauna.

Durante esta fase de construcción, las principales afecciones sobre la fauna se van a producir tanto por la presencia de la maquinaria y del personal de obra en la zona, como por las obras asociadas a la construcción de las distintas instalaciones que integran el proyecto. Los movimientos de tierra y la ocupación del suelo, van a ser las acciones que van a incidir con mayor intensidad sobre la fauna local.

Efectos del proyecto sobre la fauna. Fase de construcción

Elemento Ambiental	Efecto
Fauna	Pérdida o deterioro del hábitat
	Efectos directos sobre ejemplares
	Perturbaciones y molestias

Efecto: Pérdida o deterioro del hábitat

Descripción

Las alteraciones de los hábitats faunísticos se van a producir como consecuencia del desbroce de la vegetación y los movimientos de tierras, la ocupación del suelo necesaria para la construcción y funcionamiento de los distintos elementos del proyecto.

La apertura y el acondicionamiento de los accesos a los distintos apoyos del proyecto y la apertura de las campas para el levantamiento de los mismos son las principales acciones del proyecto que pueden tener incidencias sobre el hábitat de las especies faunísticas presentes. Estos efectos se pueden producir tanto sobre los hábitats terrestres (efectos directos sobre áreas de vegetación natural y sobre la estructura y morfología del suelo), como acuáticos epicontinentales (afecciones directas o indirectas sobre los cauces y la calidad de las aguas subterráneas).

La fauna más afectada será aquella dependiente de los tipos de hábitats estructuralmente más complejos, como son las zonas forestales, que pueden verse alterados de forma más significativa que otros tipos de hábitats de estructura más simple (cultivos herbáceos,



pastizales, estepas, etc.) y los más sensibles a los cambios, como es el caso de las zonas húmedas. Como consecuencia de la afección a este tipo de hábitats, y en el caso de que se ocasione un efecto significativo de alteración, se puede producir un deterioro en su capacidad de acogida para la fauna.

Al margen de la propia estructura del hábitat, es relevante la sensibilidad de las especies presentes a los efectos sobre el mismo, que será mayor en el caso de aquellas tengan problemas de conservación, así como en el de aquellas especies que tengan poca capacidad para eludirlos desplazándose a hábitats alternativos en las inmediaciones del proyecto u otros más alejados.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En el ámbito, los hábitats faunísticos terrestres más sensibles a los posibles efectos derivados del proyecto son las masas forestales (pinos en los parajes de Doña Juana, El Carvajal, Santo Domingo, Dehesilla de Mellado, Laguna Seca, todos en el sector N), que sin embargo no se verán afectadas por el proyecto, por lo que igualmente no se verá afectado de forma significativa el hábitat de especies forestales.

Cabe la posibilidad de una afectación puntual consistente en la poda de ramas altas de algunos pinos en el cruzamiento de los vanos T-227 a T-228 de la línea 220 kV Dos Hermanas-Puerto Real/ El Zumajo-Puerto Real, T-222 a T-223 de la línea 220 kV Algeciras-Puerto Real y T-5 a T-222 de la línea 220 kV Gazules-Puerto Real con el Parque de Las Cañadas y en el vano T-73 y T-74 de L/220 kV El Zumajo-Puerto Real.

Las líneas proyectadas afectan fundamentalmente a cultivos de secano y pastizal, un tipo de hábitat faunístico, que aunque puede alojar poblaciones de especies sensibles y amenazadas, se considera, por su propia naturaleza, muy poco sensible a las alteraciones que se puedan derivar de la ejecución del proyecto, además de encontrarse altamente disponible en su entorno. La construcción de la nueva línea y la modificación de las existentes no supondrán una alteración de la calidad o disponibilidad de este hábitat para la fauna, ni el proyecto afectará ninguna zona de especial significación faunística en la que se pueda producir una alteración del hábitat que repercuta sobre la composición o estructura de las comunidades presentes.

El nuevo trazado de la L/220 kV Zumajo-Puerto real discurre por la periferia del área de reproducción de aguilucho cenizo coincidente con el sector N del ámbito de estudio. No existirá afección directa a dicho área de reproducción por el nuevo trazado, mientras que el trazado de la antigua L/220 kV Parralejo Puerto Real coincidía con la misma según la información de aportada por los seguimientos de la especie efectuados en 2016. En este sentido, la



modificación del trazado de esta línea repercutirá favorablemente sobre el hábitat de esta especie al dejar de verse afectada un área de reproducción de la misma.

Valoración de la significación del efecto

El efecto del proyecto sobre el hábitat de la fauna se valora como **NO SIGNIFICATIVO** dado que no se identifica para el mismo potencialidad para inducir cambios o alteraciones que puedan repercutir de forma apreciable sobre las comunidades presentes.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No se considera necesaria la adopción de medidas preventivas o correctoras específicas para combatir este efecto.

Efecto: Efectos directos sobre ejemplares

Descripción

Los efectos directos sobre ejemplares durante las obras se podrán producir sobre aquellas especies con menor capacidad de desplazamiento, como invertebrados, peces, anfibios, reptiles y mamíferos de pequeño tamaño, que se podrían ver directamente afectados por movimientos de tierra, desplazamiento de vehículos, maquinaria pesada, etc. Asimismo, se podrán producir efectos sobre madrigueras, nidos y lugares de cría o reposo de estas y otras especies.

Por lo general, estos efectos se podrán producir a lo largo de todo el trazado de las líneas donde existan especies potencialmente susceptibles a los mismos. La importancia que los efectos puedan tener puntualmente dependerá de que se vea afectada algún área de mayor relevancia para alguna especie y de la vulnerabilidad o estado de conservación de las especies afectadas.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En el ámbito de estudio se considera posible o probable la presencia de especies de fauna amenazadas o sensibles que desarrollan su ciclo vital, o parte de él, en el suelo y, por lo tanto, para las que es necesario considerar la posibilidad de afección por las obras asociadas al proyecto.

En concreto, cabe destacar el caso del camaleón común ya que la mayor parte del ámbito de estudio coincide con un área de presencia de la especie. La totalidad de los trazados de las líneas sobre los que actuará coinciden con este área de presencia, donde la especie se podría



encontrar representada coincidiendo con el paso de las mismas por zonas forestales, matorrales, áreas de setos y huertas, etc.

Otras especies destacables son el alcaraván y la canastera, ambas aves nidificantes en el suelo. No se tiene constancia de la existencia de puntos de cría de estas especies coincidiendo con el trazado de las líneas donde se actuará, pero dada la carencia de información precisa sobre estas especies, que tienen una amplia distribución, no se descarta que dichos trazados puedan coincidir con puntos o áreas de reproducción de las mismas.

Finalmente, el trazado de la L/220 kV El Zumajo - Puerto Real discurre entre los apoyos 74 y 80 por la periferia de un área de reproducción de aguilucho cenizo, coincidente en su mayor parte con el área ocupada por los parques eólicos Cortijo de Guerra I y II, cuya distribución de nidos (un total de 23 localizados en 2016) es conocida a partir de los programas de seguimiento de la misma. El trazado modificado de esta línea evita afectar a éste área de concentración de nidos de la especie discurriendo al W de la alineación más occidental de aerogeneradores de este parque eólico. Por el contrario, el trazado anterior autorizado para la L/220 kV Parralejo-Puerto Real discurría en esta zona más hacia el E, entre ambas alineaciones de aerogeneradores y afectando de forma apreciable a los puntos de nidificación conocidos. Por lo tanto, la modificación del trazado de esta línea ha reducido las afecciones potenciales de esta especie, sacándola del área de concentración de nidos conocida.

En ningún otro punto de actuación se prevén afecciones directas significativas del proyecto sobre ejemplares de especies sensibles, al no coincidir los trazados de las líneas a modificar con otros puntos importantes para las mismas.

Valoración de la significación del efecto

El potencial efecto directo de las actuaciones del proyecto en fase de construcción sobre ejemplares de especies faunísticas, sus madrigueras, refugios, nidos, etc., se valora como potencialmente **SIGNIFICATIVO**, por tener capacidad para incidir sobre puntos de presencia de especies como el camaleón común, el alcaraván común y la canastera común.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

En el marco de la vigilancia ambiental de la obra deberá prestarse una especial atención a la identificación anticipada de posibles efectos a ejemplares, nidos, madrigueras, etc. de las especies de fauna potencialmente presentes en el entorno de los puntos de actuación, para disponer las medidas protectoras oportunas.



- Con carácter general, coincidiendo con el desarrollo de las actuaciones deberán extremarse las medidas preventivas encaminadas a proteger a la fauna presente, así como a sus madrigueras y nidos.
- Con el objetivo de identificar madrigueras, nidos, refugios, etc. de especies sensibles deberán realizarse prospecciones faunísticas previas en los lugares de actuación centrados principalmente en los caminos de accesos y emplazamientos de los apoyos, especialmente en enclaves forestales (áreas de presencia potencial de camaleón).
- En las áreas de cultivos herbáceos extensivos, con anterioridad al inicio de las obras y si estas llegaran a coincidir temporalmente con el periodo de reproducción de la avifauna, se llevarán a cabo prospecciones para localizar puntos de cría de especies nidificantes en el suelo. Estas prospecciones deberán llevarse a cabo al menos coincidiendo con el trazado de la L/220 El Zumajo-Puerto real entre los apoyos T-72 y T-81, por su proximidad a un área de reproducción de aguilucho cenizo y de presencia potencial de alcaraván y canastera. Los puntos y áreas de interés para la fauna que sean identificados y que deba protegerse deberán ser delimitados y señalizados previamente al inicio de las obras.
- Se limitará el acceso de vehículos a la zona de obras a lo estrictamente necesario, limitando también su velocidad en aquellas zonas en las que se haya detectado la presencia de fauna sensible.

Efecto: Perturbaciones y molestias

Descripción

La actividad de la maquinaria empleada en las obras, el ruido y las vibraciones generadas y la presencia de personas en el medio natural a lo largo del periodo de obras, pueden generar molestias y perturbaciones a la fauna silvestre con capacidad para inducir impactos negativos sobre las especies más sensibles a estos efectos. Potencialmente, podría producirse la evitación de la zona de trabajo y su entorno próximo por la fauna menos tolerante, así como en casos más acusados, la alteración del ciclo vital de algunas especies. El periodo de cría es el momento del ciclo anual en el que podrían manifestarse de forma más severa los efectos sobre la fauna derivados de perturbaciones y molestias, ya que podría verse comprometido el resultado de la reproducción.

La magnitud de estos efectos dependerá de la presencia en el entorno de los lugares de actuación de especies sensibles a los mismos.



Valoración cuantitativa y cualitativa

En el ámbito de estudio, estos efectos podrían manifestarse con mayor intensidad en las zonas de actuación en cuyo entorno se localicen áreas de reproducción de especies potencialmente sensibles. En todos los casos son efectos temporales circunscritos a la fase de obras.

Las perturbaciones y molestias asociadas a la construcción de los elementos del proyecto se consideran de escasa importancia dada la naturaleza de las actuaciones y la distancia de los mismos a los puntos con presencia de fauna sensible conocidos.

Aun así, estos efectos se podrían materializar con mayor probabilidad entre los apoyos T-72 y T-81 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, por la posible afección a población reproductora de alcaraván y canastera común y por proximidad al área de reproducción de aguilucho cenizo. En este sentido hay que destacar, como se ha señalado en el punto anterior, que la modificación del trazado de esta línea en dicho tramo la aleja del área de concentración de nidos de aguilucho, que con el trazado anterior se veía directamente afectada, por lo que el proyecto de modificación de este trazado implica una disminución en el nivel de perturbaciones y molestias sobre el aguilucho cenizo.

Por otro lado, en el momento de redacción del presente estudio de impacto ambiental, no se localiza ningún nido de ave en ninguno de los apoyos objeto de desmantelamiento, por lo que no se producirá afecciones en este sentido.

Valoración de la significación del efecto

El efecto potencial del proyecto por perturbaciones y molestias a especies sensibles se valora como potencialmente **SIGNIFICATIVO** debido a la presencia de especies amenazadas o especialmente sensibles a esta incidencia en el entorno de los puntos de actuación.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

- La aplicación de medidas ya señaladas como son el uso de maquinaria con bajos niveles sonoros, la evitación de su utilización simultánea de la misma y la limitación de acceso a la zona de obras exclusivamente al personal vinculado a ellas, contribuirá a reducir la importancia de los efectos potenciales sobre la fauna
- Para reducir las posibles perturbaciones y molestias a las especies que pudieran estar presentes en el entorno próximo de los puntos de actuación, siempre y cuando las obras se lleven a cabo coincidiendo con el periodo de reproducción de las mismas, se prevé llevar a cabo una prospección exhaustiva de este entorno para localizar nidos, puntos de cría, etc. que pudieran verse afectados.



- En caso de constatarse la presencia de especies sensibles en el entorno de los puntos de actuación, se determinará si es necesario programar las obras en dichos puntos fuera del periodo de reproducción de las especies implicadas o si es posible arbitrar medidas alternativas que hagan compatible las obras con la ausencia de perturbaciones y molestias sobre dichas especies sensibles.

7.2.1.5 Medio socioeconómico

Durante la fase de construcción, el proyecto conlleva unos efectos directos negativos sobre la población residente en su entorno próximo debido a las molestias de diversa naturaleza que se producirán de manera discontinua durante las obras, así como afecciones directas a los usos agrícolas (ocupación de suelos productivos y afección a la actividad agrícola, tanto en regadío como en menor medida, en secano), principal actividad productiva del ámbito. Otro de los elementos que se podrá ver afectado negativamente es la funcionalidad del viario próximo al proyecto.

De otra parte, las actuaciones generarán unos efectos positivos, tanto directos como indirectos, relacionados con el incremento del empleo y la activación de la economía local vinculados al periodo constructivo.

Matriz de efectos del proyecto sobre el medio socioeconómico. Fase de Construcción

Elemento Ambiental	Efecto
Población	Molestias a la población por tránsito y obras
	Demanda de mano de obra y activación del comercios y los servicios locales
Usos del suelo y Actividades Productivas	Ocupación de suelos productivos

Población

Efecto: Molestias a la población por tránsito de vehículos y obras

Descripción

Las molestias a la población se derivan fundamentalmente del incremento del tránsito de vehículos pesados por la red viaria en la que se apoya la ejecución del proyecto, principalmente las carreteras de mayor intensidad de tráfico A-4 y la A-408, ejes estructurantes de la movilidad y la actividad en el sector N del ámbito y, en menor medida, el tramo de la A-396 que conecta con la red de caminos rurales de la Mesa de la Muela para acceder al



entorno de la futura SE Zumajo, en el sector S. Este incremento de la intensidad de uso de la red viaria se deberá tanto al aporte de maquinaria, utillaje y materiales para la obra civil, como el montaje de las instalaciones.

El incremento del tráfico en estas carreteras de acceso a la zona de obras no supondrá una pérdida de su funcionalidad, aunque sí provocará una mayor producción de polvo en suspensión y ruido continuo, que podría tener incidencia tanto sobre la población (residente y no residente) como a los cultivos y explotaciones ganaderas del entorno próximo, en especial en aquellas zonas de mayor carácter rural y donde hay presencia de diseminados más próximos a las intervenciones.

También es de consideración la potencial afección al viario de acceso al Hospital de Puerto Real desde la A-4, dada la notable afluencia de usuarios a este equipamiento de alcance metropolitano.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Las obras necesarias podrán producir molestias a la población residente en el entorno inmediato por el aumento del tráfico de maquinaria de obra y, por tanto, por el incremento de partículas en suspensión, humos, ruidos, etc.

La población residente afectada en el ámbito de influencia del proyecto se limita a la establecida en zonas de vivienda rústica en diseminados de baja entidad (Torre Baja y Miramundo en Puerto Real). En el sector N las actuaciones se sitúan a una distancia mínima de unos 900 m del núcleo de población más próximo (zona residencial de Puerto Real) en el sector N, y a más de 700 m del asentamiento de Los Parralejos en el sector S.

Dado que las líneas transcurren en su mayor parte por un extenso espacio agrícola de secano donde predomina el cultivo de cereales y, puntualmente por zonas de carácter más natural (pastizal), únicamente son relevantes los efectos potenciales derivados de la proximidad de los siguientes apoyos a las viviendas más próximas de los citados enclaves en diseminado:

- Torre Baja: diseminado lineal a lo largo del camino homónimo que alberga unas 10 viviendas de probable ocupación estacional (segunda residencia) en un entorno de pequeñas parcelas de cultivo.
- Los nuevos apoyos T-228 y T-229 de la línea de compactación Dos Hermanas-El Zumajo-Puerto Real se sitúan a más de 200 m de distancia a las viviendas más próximas y destaca la presencia de un apantallamiento de pinos de moderado porte a lo largo del camino de acceso que mitiga las afecciones.



- Los apoyos a desmantelar 4A y 3A se encuentran respectivamente a 43 y 80 m de distancia de sendas viviendas.
- Miramundo: diseminado compuesto por unas 50 viviendas (muchas de ellas de ocupación estacional al que se accede desde la A-408 a la altura del Complejo Medioambiental El Carpio).
 - El primer apoyo de la línea de compactación Dos Hermanas-El Zumajo-Puerto Real (T-224) se sitúa a 141 m de una vivienda del borde N de dicho asentamiento, mientras que el apoyo T-225 de la L/220 kV Algeciras-Puerto Real se sitúa a menos de 100 m de otra vivienda.
 - El apoyo a desmantelar T-224 de la L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real se sitúa a 154 m de una vivienda.
 - La utilización del tramo de acceso T-90.0, de unos 400 m (que da acceso a los apoyos T-224 a T-227 de la citada línea compactada y a los T-223 a T-225 de la L/220 kV Algeciras-Puerto Real) puede ocasionar molestias puntuales a los residentes en el paraje de Miramundo (Puerto Real), ya que se trata del camino de acceso al diseminado.
- Vivienda aislada en paraje La Dehesilla (Puerto Real): se sitúa a 174 m del apoyo T-81 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real.

Se identifica igualmente una afección puntual a la instalación ganadera denominada “Vaquerizas de la Laguna Seca”, junto a los Llanos de Guerra, ya que se compartirá con la misma un tramo del camino de acceso existente en buen estado (T-73.4), si bien no se considera relevante. Por su parte, el cortijo Huerta del Olivar situado en la finca homónima no será sobrevolado por los tramos de línea de entrada en la SE Puerto Real (vanos T-229 a T-230 de la compactada L/220 kV El Zumajo Puerto Real / Dos Hermanas Puerto Real y vanos (T-220 a T-221 de la L/220 kV Algeciras Puerto Real / Gazules- Puerto Real) puesto que será desmantelado antes de llevar cabo las obras tras y como se ha acordado en el marco de la tramitación de la modificación del PGOU para la implantación de un parque arqueológico en este enclave.

El acondicionamiento de caminos rurales pre-existentes como accesos del proyecto (T-1.1, T-72.0, T-225.0) no afectará a la población del entorno, ya que se trata de actuaciones puntuales de muy baja entidad (mejora del firme, relleno de baches, etc...); la mayor parte de los tramos de acceso tienen lugar en estos entornos bien campo a través, bien apoyándose en la red caminera en buen estado que caracteriza el ámbito.



Por último, las intervenciones más próximas a la SE de Puerto Real (entrada de líneas compactadas) podrían afectar a los usuarios del Hospital de Puerto Real, dada su próxima localización (200 m de distancia mínima). Sin embargo, la opción de utilización preferente de la vía de servicio de la A-4 como acceso a la subestación y la propuesta de utilización mayoritaria de caminos interiores y campo a través a los apoyos finales (los nuevos y los que se han de desmantelar), minimiza sustancialmente la incidencia potencial sobre este equipamiento sanitario. Por otro lado, deberá evitarse el uso del camino Pinar de Mora como trayecto para el acceso apoyo T-4A de la línea Dos Hermanas-Puerto Real (a desmantelar), ya que dicho camino en su tramo inicial coincide con el acceso a Urgencias del Hospital; en caso contrario, la utilización de dicho trayecto en obra podría acarrear dificultades a la población y los servicios sanitarios para acceder a dichas Urgencias del Hospital.

Valoración de la significación del efecto

No se encuentran núcleos de población a una distancia inferior a los 900 m de los puntos de actuación, y las viviendas potencialmente afectadas de los asentamientos en diseminado son en gran parte de uso estacional y albergan un bajo volumen de población.

De otra parte, se ha valorado que las molestias a los usuarios del Hospital de Puerto Real no son relevantes, ya que no se ocupa el viario de acceso al mismo.

Por todo lo apuntado el efecto potencial del proyecto por molestias a la población se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Aun no siendo significativa la afección, se pueden adoptar medidas preventivas y correctoras para reducir los efectos del proyecto sobre la población en relación con los siguientes aspectos:

- Comunicación previa del plan de obras a las entidades locales y agentes afectados, en especial a la Dirección del Hospital de Puerto Real.
- Se utilizará preferentemente la vía de servicio de la autovía para acceder a la SE de Puerto Real, evitándose el nudo y la carretera local CA-3202, de acceso al Hospital.
- Se evitará el acceso al apoyo T-4A (L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real) a desmantelar a través del camino Pinar de Mora (vía de acceso al parking y Urgencias del Hospital).
- Regado frecuente de los tramos con alta intensidad de tráfico para reducir la emisión de polvo por la circulación de vehículos.
- Limitación de los horarios de trabajo a periodos diurnos.



Efecto: Demanda de mano de obra y activación del comercio y servicios locales

Descripción

Durante la fase de construcción del proyecto se empleará mano de obra de carácter fijo (integrantes de la empresa concesionaria) y eventual (contratado exprofeso para el desarrollo de la fase de construcción). Por otra parte, durante el tiempo previsto de ejecución de la obra, tendrá lugar un aumento en el consumo de servicios locales, fundamentalmente en bares y restaurantes.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Durante las distintas fases y actuaciones del proyecto, que se extenderán a lo largo de 15 meses, será necesaria la contratación de personal de distintas cualificaciones, por lo que es muy probable que se generen puestos de trabajo que repercutan en la población de las barriadas rurales del entorno.

Las empresas o el personal directamente contratado en las distintas actuaciones del proyecto se ocuparán tanto de tareas auxiliares (vigilancia, peones, etc.) como de otras principales (transporte y suministro de materiales, construcción y montaje de instalaciones, etc.).

Junto a esto, se prevé por parte del personal de las obras el uso de los servicios de hostelería de las poblaciones y ventas de carretera del entorno.

Valoración de la significación del efecto

El efecto del proyecto sobre la creación de empleo y la demanda de servicios local se valora como **POSITIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No se requiere la aplicación de medidas preventivas ni correctoras.

Usos del suelo y actividades productivas

Efecto: Ocupación de suelos productivos

Descripción

La construcción de los elementos del proyecto tiene como efecto directo la ocupación puntual de suelos productivos de valor agrológico de bueno a moderado que se corresponden con explotaciones de gran superficie de cultivos herbáceos en secano.



Las principales afecciones con efecto potencial sobre los usos del suelo con valor productivo se deberán a la ocupación permanente debida a la base de los 25 apoyos de nueva implantación, ya que el resto de actuaciones (como el acondicionamiento de accesos o la creación campos de trabajo) no serán relevantes y tendrán carácter temporal, limitado al periodo de obras. Por otro lado, se liberará el suelo actualmente ocupado por los 9 apoyos a dismantelar.

Valoración cuantitativa y cualitativa

El diseño del proyecto ha buscado ejercer la menor afección posible a los espacios agrícolas existentes, de manera que se ha intentado ubicar el menor número posible de instalaciones en zonas de cultivo de regadío, especialmente relevante en el paraje de los Llanos de Guerra, donde existen pivots de regadío cuya presencia y necesidades de funcionamiento se han tenido en cuenta en el diseño del trazado de la línea L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en esta zona de mayor valor productivo.

Asimismo se han evitado los cultivos leñosos (si bien minoritarios en el ámbito), a los que correspondería una magnitud potencial del efecto mayor que la asociada a cultivos herbáceos de secano.

Por otra parte, dada las características y el buen estado de conservación general de la red de caminos rurales en el ámbito, no se contempla la apertura de caminos de acceso de nueva construcción y únicamente se puede prever como afección de baja entidad el acceso campo a través sobre zonas de cultivo de herbáceos en secano a lo largo de unos 2,2 km.

Así, las afecciones potenciales del proyecto se concentran en las siguientes localizaciones del proyecto:

- Apoyo T-1, ubicado en una parcela de que periódicamente se rotura para el desarrollo del pasto para aprovechamiento ganadero y agrícola. Ocupación permanente de 145 m². La ubicación anterior de este apoyo en el proyecto de la L/220 kV Parralejos-Puerto Real suponía una afección equivalente en superficie y tipo de suelo productivo afectado, sin embargo su aproximación al camino existente reduce en unos 30 m lineales el tramo campo a recorrer por la maquinaria
- Nuevos apoyos en explotaciones dedicadas al cultivo de herbáceos en secano. Supondrán la ocupación permanente de 2.900 m² de cultivos herbáceos
 - L/220 kV El Zumajo-Puerto Real: apoyos T-73, T-78 a T-81.
 - Compactación líneas 220 kV Dos Hermanas-El Zumajo-Puerto Real: T-224 a T-230.
 - Compactación líneas 220 kV Gazules-Algeciras-Puerto Real: T-219 a T-222.



- L/220 kV Algeciras-Puerto: T-223 a T-225.
- Apoyos a dismantelar en explotaciones dedicadas al cultivo de herbáceos en secano. Supondrán la liberación de 1.015 m² de suelo dedicado a cultivos herbáceos.
- L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real: T-2A, T-3A, T-5A, T-6A y T-224.
- L/220 kV Gazules-Puerto Real: T-4 y T-5.

Como consecuencia del balance entre las zonas a ocupar por los nuevos apoyos y las zonas que quedarán liberadas con el dismantelamiento de los apoyos existentes, la ejecución del proyecto supondrá una afección neta a 1.185 m² de suelos productivos ocupados de forma permanente.

Valoración de la significación del efecto

Las afecciones estimadas para la ejecución del proyecto sobre suelos productivo son mayoritariamente de carácter temporal, muy puntuales y localizadas y de escasa significación cuantitativa, afectando a cultivos extensivos de herbáceos en secano. Aun así, este efecto se valora como potencialmente **SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Se proponen las siguientes medidas:

- Reposición de las instalaciones agrícolas (valladas, muros, setos) que puedan ser dañados durante la ejecución del proyecto.
- Limitación de las zonas de trabajo en las parcelas de cultivo al mínimo imprescindible de manera que se respete la superficie cultivada que no deba ser necesariamente afectada.
- Restauración agrológica de las zonas afectadas por las obras, así como de los suelos liberados por los apoyos a dismantelar.



7.2.1.6 Paisaje

El único efecto identificado sobre la matriz paisajística del ámbito intervenido durante la fase de construcción es el asociado a las alteraciones que se producen sobre ésta en las distintas actuaciones de obra civil y las tareas de montaje de los apoyos nuevos y desmontaje de los apoyos existentes.

Efectos del proyecto sobre el paisaje. Fase de Construcción

Elemento Ambiental	Efecto
Paisaje	Alteraciones paisajísticas de la obra civil y montaje de las instalaciones

Efecto: Alteraciones paisajísticas derivadas de la obra civil y montaje de las instalaciones

Descripción

Durante la fase de construcción son varias las acciones del proyecto generadoras de efectos potenciales sobre el paisaje derivados de alteraciones en la morfología, texturas y atributos formales de otros componentes ambientales cuya composición, en definitiva, generan la matriz paisajística.

Entre estos componentes destacan la morfología del terreno y la cubierta vegetal, por lo que las actuaciones que más inciden sobre el paisaje en la fase de construcción son las relacionadas con las alteraciones de mayor entidad en ambos medios: los movimientos de tierra, la eliminación de cubierta vegetal existente o la generación de nuevos volúmenes por acopio de materiales sobrantes.

Este conjunto de acciones genera cambios en la morfología del terreno, alteraciones en la textura de la cobertura del sustrato e interrupciones en el patrón cromático del entorno, que son perceptibles a escala local y tienen un carácter necesariamente temporal.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Las alteraciones paisajísticas derivadas de la obra civil se valoran principalmente de forma cualitativa, ya que integran un conjunto de variables no necesariamente parametrizables (que tienen que ver con la sensibilidad del observador y el significado atribuido a los cambios percibidos), aunque podría apoyarse en la cuantificación de las actuaciones previamente citadas como aproximación a la intensidad de la alteración (volúmenes de tierra extraídos,

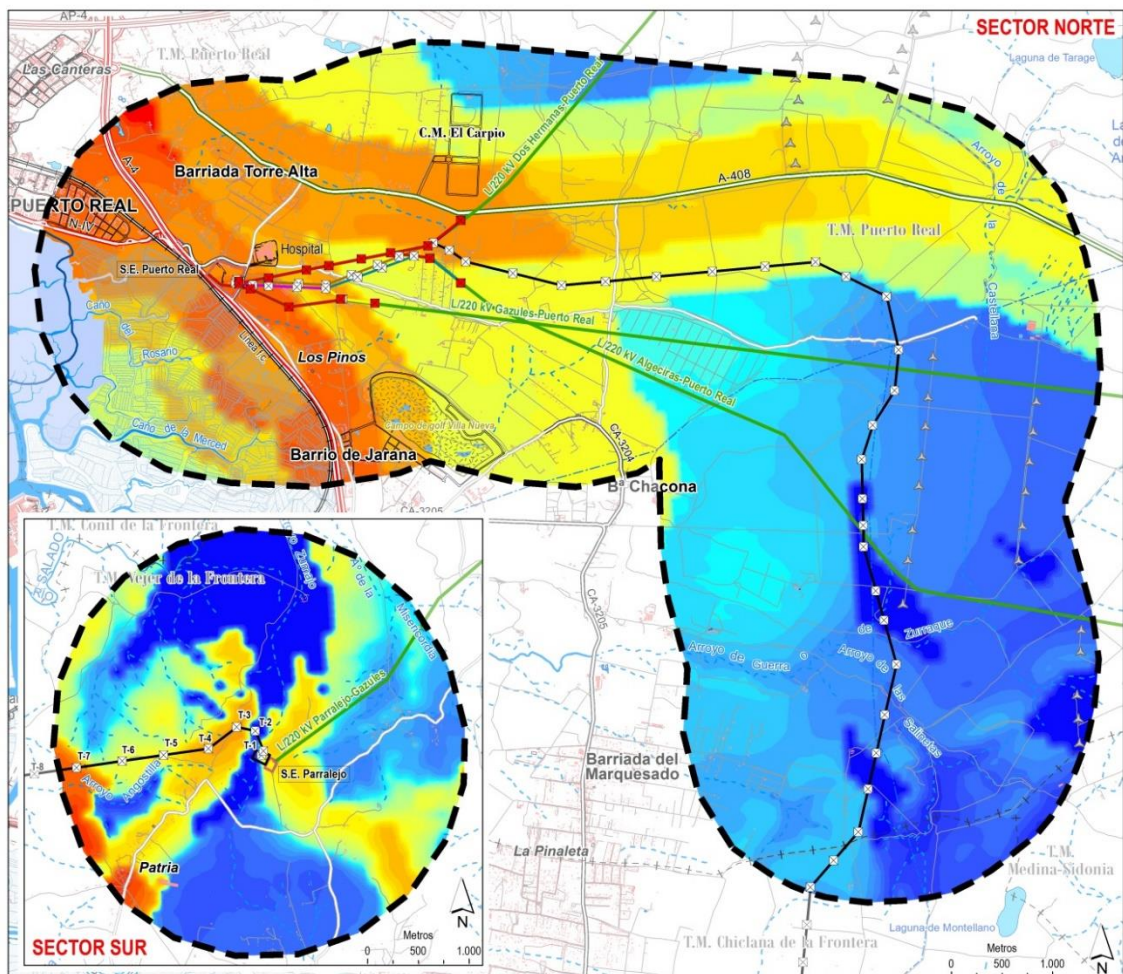


superficie de cubierta vegetal eliminada, etc..) y su relación con los valores de intervisibilidad ponderada calculados previamente (véase el Inventario Ambiental).

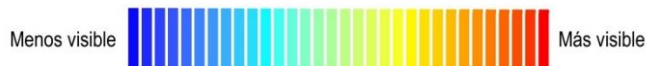
- ▶ En lo que se refiere a la magnitud de las alteraciones debido al volumen de material removido y/o afecciones a la cubierta vegetal (véanse apartados dedicados a la valoración de los efectos del proyecto sobre el *Medio Físico* y la *Vegetación* para mayor detalle), se puede concluir que se trata una intervención que apenas introduce este tipo de acciones, ya que los movimientos de tierras serán muy reducidos y no se prevén áreas de desbroce/corta de vegetación, a excepción de la posibilidad de podas puntuales sin incidencia paisajística . en el vuelo de las líneas sobre los pinares de mayor porte y densidad en la zona de Las Cañadas (T-227 a T-228 de los circuitos Dos Hermanas-Puerto Real y Zumajo-Puerto Real, de T-223 a T-222 de la línea Algeciras-Puerto Real y de T-222 a T-5 de la línea Gazules-Puerto Real).
- ▶ Desde el punto de vista de la visibilidad de las alteraciones paisajísticas que se producirán, es destacable mencionar que la mayor parte de los trabajos de construcción se sitúan en zonas con valores de intervisibilidad moderada, a excepción del tramo final de la intervención por la proximidad de los ejes viarios A-408 y principalmente el corredor de la A-4 y ferrocarril Sevilla-Cádiz, donde los valores son más elevados (zonas amarillas y naranjas en el mapa de intervisibilidad ponderada), como puede observarse en el esquema adjunto. El primer apoyo de la línea Zumajo-Puerto Real se emplazarían en una zona con valores de intervisibilidad muy bajos, prácticamente en zona de sombra de la Mesa de la Muela de Vejer (colores azules en el esquema siguiente).



Intervisibilidad ponderada



INTERVISIBILIDAD PONDERADA



- Por último, en lo que se refiere al contexto paisajístico en el que se produce esta incidencia, cabe recordar que el proyecto se ubica sobre dos unidades de paisaje que presentan distinta valoración de su calidad y fragilidad general. En la tabla adjunta se relacionan estas unidades y sus cualidades paisajísticas, concluyéndose que el entorno más vulnerable a la intervención prevista desde el punto de vista paisajístico, el *área de Salinas de la Bahía de Cádiz*, no se va a ver afectada por el proyecto.



Contexto paisajístico de los elementos del proyecto

Unidad Paisajística	Elementos visibles del proyecto	Calidad paisajística	Fragilidad
Salinas de la Bahía de Cádiz	--	Media-alta	Alta
Campiña agroforestal	T-72, T-73 y T-78 a T-81 L/ZMJ-PTR	Media-alta	Media
Corredor prelitoral	T-74 a T-76 L/ZMJ-PTR y todo el conjunto de apoyos nuevos y a desmantelar objeto del presente estudio en el entorno de la SE Puerto Real	Baja	Media-baja
Mesa de La Muela	T-1 L/ZMJ-PTR	Media-alta	Alta

Escalas de valoración: CALIDAD: Muy baja / Baja / Media-baja / Media /Media-alta/ Alta / Muy alta;

FRAGILIDAD: Baja / Media-baja / Media /Media-alta/ Alta. Fuente: Elaboración propia, 2018.

De hecho, la mayor parte de las actuaciones que se analizan (20 de los 25 nuevos apoyos) se localizan sobre la unidad de *Corredor prelitoral*, caracterizada por su *Calidad Baja* y su *Fragilidad Paisajística Media-Baja*, mientras que la unidad *Campiña agroforestal*, con calidad valorada como *Media-Alta* y fragilidad *Media*, alberga la parte minoritaria de la intervención (6 apoyos). Únicamente el primer apoyo de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real se ubican en la unidad sensible y de valor paisajístico *Alto* y *Medio-Alto* de la Mesa de la Muela, si bien en un área de difícil accesibilidad visual (zona de sombra).

Valoración de la significación del efecto

La baja magnitud de las alteraciones previstas (baja entidad de movimientos de tierra, reducida afección a vegetación arbolada), la visibilidad media de las alteraciones en conjunto del proyecto y, principalmente, el hecho de producirse mayoritariamente sobre un contexto cuya calidad y fragilidad paisajística se reconoce como entre media-baja y baja en este tramo de mayor visibilidad potencial, determinan que el efecto del proyecto sobre las alteraciones paisajísticas de la obra civil y el montaje de las instalaciones se valore como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Cabe citar que las medidas principalmente correctoras descritas en relación con otros efectos también contribuyen a reducir la incidencia potencial del proyecto sobre el paisaje en la fase de construcción.



7.2.1.7 Condicionantes territoriales

En este apartado se analiza la compatibilidad del proyecto con las normativas sectoriales de los diferentes elementos territoriales que pueden condicionar su implantación. A efectos de valoración de la compatibilidad del proyecto con lo establecido en la planificación territorial o urbanística, las incidencias sobre los espacios naturales y sus planes de gestión o la legislación en materia de vías pecuarias o montes públicos así como la regulación jurídica de las infraestructuras territoriales (carreteras, vías ferroviarias, gasoductos, derechos mineros etc...) y en analogía con la nomenclatura seguida en apartados anteriores, la ausencia de limitaciones relevantes para el proyecto se califica, según el caso, como efectos no significativos, la existencia de incompatibilidades potenciales (sujetas a interpretación o establecidas por planes pendientes de aprobación) o la abierta incompatibilidad del proyecto con lo establecido en la planificación vigente se valora como efecto significativo.

Efectos del proyecto sobre los condicionantes territoriales. Fase de construcción

Elemento Ambiental	Efecto
Planificación territorial y urbanística	Compatibilidad con la planificación territorial
	Compatibilidad con Planeamiento urbanístico municipal y supramunicipal
Patrimonio natural	Ocupación de vías pecuarias
	Ocupación de montes de utilidad pública
Patrimonio cultural	Alteración del patrimonio cultural
Infraestructuras, equipamientos e instalaciones	Alteración de la funcionalidad de infraestructuras existentes
	Afección a espacios productivos y equipamientos

Planificación territorial y urbanística

Los elementos del proyecto objeto de evaluación en el presente Estudio de Impacto Ambiental, están afectados por las determinaciones del Plan de Ordenación del Territorio de la Janda, del Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz y del Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Cádiz, por lo que es necesario analizar la compatibilidad del proyecto con estas determinaciones.

Además, en el presente apartado se analiza la compatibilidad de los elementos de proyecto con los planeamientos urbanísticos de Vejer de la Frontera y Puerto Real, los dos municipios afectados por el proyecto.



Efecto: compatibilidad con la planificación territorial

Descripción

Las actuaciones proyectadas se desarrollan en los términos municipales de Vejer de la Frontera, que se encuentran en el ámbito de aplicación del POT de la Janda, y de Puerto Real, incluido en el ámbito del POT de la Bahía de Cádiz. Además, se ve afectado por las modificaciones de proyecto evaluadas el Espacio Forestal de Interés Recreativo Las Cañadas, espacio catalogado por el PEPMF de Cádiz.

Valoración cuantitativa y cualitativa

La afección de los distintos elementos del proyecto a los distintos tipos de suelos contemplados en los planes territoriales se recoge en la siguiente tabla.

Afección a tipos de suelo recogidos en los ordenamientos territoriales por cada elemento de proyecto

Plan	Categoría de suelo	Vuelo de la línea (m)	Apoyos	Accesos* (m)
PEPMF	Espacio Forestal de Interés Recreativo Las Cañadas	840	-	-
POT Janda	Espacio de la Red Natura 2000	87	T-1	11
POT Bahía de Cádiz	Zonas Sometidas a Restricción de Usos en las Áreas Rurales-Áreas con Interés Productivo	3.650	T-72 a T-81	2.454
	Zonas Sometidas a Restricción de Usos en las Áreas Rurales-Áreas con Interés Productivo	540	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2018. *C Se computan únicamente los accesos de nueva construcción o campo a través.

► PEPMF de Cádiz

En relación con los elementos de proyecto a evaluar en el presente estudio se produce una única afección sobre el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Cádiz, concretamente sobre el Espacio Forestal de Interés Recreativo Las Cañadas.

La afección se concreta en el vuelo paralelo de uno 420 m cada uno, de las dos líneas eléctricas compactadas (circuitos L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real y El Zumajo-Puerto Real entre los apoyos T-227 y T-228) y circuitos a 220 kV Algeciras-Puerto Real y Gazules-Puerto Real entre los apoyos T-222 y T-223) sobre la Cañada Real del Camino de Medina



por Venta Catalana. Además, dos apoyos, el T-227 de los circuitos compactados Dos Hermanas y Zumajo y el T-223 de los circuitos compactos Algeciras y Gazules quedarían inmersos en los dominios de este espacio catalogo pero debido al hecho de que se trata de una figura de protección muy antigua y no hay una precisión adecuada en la delimitación del espacio ya que los apoyos se localizan a más de 30 m de los límites exteriores de la vegetación que orla la vía pecuaria.

El artículo 38 de la normativa del PEPMF de la provincia de Cádiz, reguladora del régimen de usos en los Espacios Forestales de Interés Recreativo, estipula que se consideran usos excepcionalmente autorizables a las redes de infraestructuras de carácter general de tipo energético cuando se demuestre la ineludible necesidad de su localización en estas zonas. En cualquier caso será preceptiva la realización de un estudio de impacto ambiental.

Además, de manera general, el artículo 23 de la normativa del PEPMF de la provincia de Cádiz, regula las instalaciones de infraestructuras determinando que, durante la realización de las obras deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar la destrucción de la cubierta vegetal en las zonas adyacentes, debiéndose proceder a la terminación de las obras a la restauración del terreno mediante la plantación de especies fijadoras.

Por último, la realización de obras de infraestructura deberá llevarse a cabo atendiendo, entre otros aspectos, a la minimización de impactos ambientales. A tal fin, los proyectos deberán acompañarse del correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, sin el cual no podrá tramitarse la correspondiente licencia urbanística. Dentro de dicho estudio, se contemplarán expresamente las actuaciones de restauración ambiental y paisajística que hayan de emprenderse y se analizará no solo el impacto final de la infraestructura sino el de las obras necesarias para su realización, presentando las alternativas de trazado y emplazamiento consideradas, los criterios de evaluación utilizados y la justificación de la alternativa elegida. El presente estudio da cumplimiento a la legislación vigente en materia de medio ambiente y recoge a lo largo de todo su documento los requerimientos establecidos con carácter general para las actuaciones infraestructurales por el Plan Especial de Protección del Medio Físico, por lo que se entiende que las modificaciones de proyecto analizadas en el presente estudio son compatibles con las determinaciones del PEPMF de Cádiz.

► POT de la Janda:

En relación al POT de la Janda, el apoyo T-1 se implantará sobre Zonas de Protección Ambiental-Espacios de la Red Natura 2000. Se trata concretamente de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz. Según recoge el artículo 58 de la normativa del POT, la protección de los recursos naturales en estos espacios se llevará a cabo de



acuerdo con la normativa específica y/o los instrumentos de planificación derivados de las mismas que le sea de aplicación.

El presente estudio de impacto ambiental anexa un detallado Estudio de Afecciones a la Red Natura 2000 con el fin de proporcionar a la autoridad ambiental competente la información necesaria para el análisis de los efectos del proyecto sobre estos espacios, conteniendo, además, las determinaciones normativas establecidas por el Plan de Gestión de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz. Su objetivo principal es llevar a cabo una evaluación, con carácter diferenciado dentro del procedimiento de evaluación ambiental, de las posibles afecciones del proyecto de la línea eléctrica sobre los objetivos de conservación que motivaron en su día la inclusión de los mismos en la Red Natura 2000. En este estudio específico de Afecciones a la Red Natura 2000 se concluye que el proyecto (desplazamiento del apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real con respecto a lo contemplado en el proyecto de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real), no generará afecciones significativas sobre las prioridades de conservación de este espacio del mismo modo que no se disminuirá de forma apreciable su potencial conectividad ecológica.

Por otro lado, la normativa del POT del Área de la Janda, determina en relación a trazados de la red en alta de energía eléctrica que en el caso de nuevas necesidades de tendidos de tensión superior o igual a 66 kV, los mismos no podrán transcurrir por los Hitos Paisajísticos, las Zonas de Interés Territorial, los Parques Comarcales, el Corredor Litoral y las Áreas de Oportunidad de Dinamización Turística definidos por este Plan. El apoyo T-1 objeto de evaluación en el presente EIA no tendrán afección a ninguno de estos espacios por lo que se entiende la compatibilidad de la misma con el Plan de Ordenación del Territorio de la Janda.

► En relación al POT de la Bahía de Cádiz:

En relación al POT de la Bahía de Cádiz, la tipología de los terrenos afectados es la siguiente:

- Zonas Sometidas a Restricción de Usos en las Áreas Rurales - Áreas con Interés Productivo

Aproximadamente 3,7 km del nuevo tramo analizado de la L/220 kV Zumajo-Puerto Real discurren sobre esta categoría de suelo en paraje denominado Llanos de Guerra, en Puerto Real. En esta zona se prohíben, según el artículo 90, las edificaciones que no tengan como finalidad la utilidad pública o la explotación primaria. El presente proyecto no tiene carácter edificatorio y, además, posee la condición de Interés



Público, por lo que es compatible con la normativa que el Plan de Ordenación de la Bahía de Cádiz establece para esta zona.

- Zonas Sometidas a Restricción de Usos por Riesgos Naturales - Áreas con Riesgo de Erosión

En esta zona se prohíbe, según el artículo 101 de la normativa del POT, la localización de infraestructuras aéreas no incluidas en los pasillos marcados por el Plan. El único pasillo contemplado en el POT para el paso de líneas eléctricas por esta zona afecta en su tramo final a suelos urbanizables clasificados por el PGOU de Puerto Real, por lo que el trazado de la línea proyectada no ha podido ajustarse al mismo sin entrar en incompatibilidad con la planificación urbanística. Además, con respecto al proyecto original de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real, el nuevo tramo planteado para esta línea minimizada la afección a esta zona reduciéndose de 4 a 1 (T-82) el número de apoyos a implantar en la misma.

Por último en el presente estudio de impacto ambiental se valoran los riesgos naturales y la incidencia que el nuevo trazado pudiera tener sobre los procesos erosivos, no siendo éstos en ningún caso relevantes, ya que, entre otros aspectos, la parcela sobre la que transcurre la línea fue objeto con posterioridad a la aprobación del POT de reforestación, de manera que se ha puesto freno a los posibles procesos erosivos que en ella se pudieran generar.

Por otro lado, el artículo 113.3 de la normativa del POT de la Bahía de Cádiz establece que las nuevas líneas eléctricas deberán discurrir por los pasillos establecidos por el Plan. En este sentido, el tramo de proyecto a modificar entre los apoyos T-72 y T-81 no se adapta a ningún pasillo de líneas existentes ya que el hacerlo supondría mayores afecciones por la necesidad de sobrevolar el pinar de Viñas Perdidas, que además es establecido como “Área de Reserva para Espacios Libres” del propio POT y la “ZERPLA 5 Marquesado-Barrio Jarana”, correspondiente a terrenos reservados para el desarrollo urbanístico en el entorno del campo de golf Villanueva Golf Resort.

Por el contrario, la reordenación de líneas de entrada en la SE Puerto Real si dará cumplimiento a los principios del POT en relación a la creación de pasillos de infraestructuras al compactarse en solo dos líneas de doble circuito en paralelo la entrada de tres líneas eléctricas existentes y de la proyectada Zumajo-Puerto Real.



Valoración de la significación del efecto

Analizadas las determinaciones de los POTs de la Janda y Bahía de Cádiz y su la normativa reguladora afectada por el proyecto, se determina la compatibilidad de la modificaciones de proyectos planteadas, por lo que el efecto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Efecto: compatibilidad con el planeamiento urbanístico

Descripción

Las actuaciones proyectadas se desarrollan en los términos municipales de Vejer de la Frontera, que cuenta con un Documentos de Adaptación a la LOUA de las antiguas NNSS, aprobado el 30 de diciembre de 2009, y en el término municipal de Puerto Real que cuenta con Plan General de Ordenación Urbanística aprobado el 28 de julio de 2009.

Valoración cuantitativa y cualitativa

La afección de los distintos elementos del proyecto a los distintos tipos de suelos contemplados en los planes urbanísticos municipales y supramunicipales se recoge en la siguiente tabla.

Afección a tipos de suelo recogidos en los ordenamientos urbanísticos municipales por elementos del proyecto

Figura	Categoría de suelo	Tipo de suelo	Vuelo de la línea (m)	Apoyos
Adapt LOUA Vejer Fra.	SNU Carácter Natural o Rural	LIC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	87	T-1
PGOU Puerto Real	SNU EP por Ordenación Territorial	Áreas con Interés Productivo-Llanos de Guerra	2.349	T-72 y T-73 y T-78 a T-81
	SNU EP por Planificación Urbanística	Protección Agroforestal	1.192	T-74 a T-77
	SNU EP por Legislación Específica	Dominio Público de Vías Pecuarias	611	-
	SNU EP por Ordenación Territorial	Restricción de Usos por Riesgos de Erosión	465	-
	SNU	Rural.Agrícola-Ganadero	3.490	15 apoyos
	Suelo urbanizable	No sectorizado	95	1 apoyo

Fuente: Elaboración propia, 2018. *C Se computan únicamente los accesos de nueva construcción o campo a través.



► NNS de Vejer de la Frontera (Documento de adaptación a la LOUA)

Únicamente el apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real se implanta en Vejer de la Frontera, concretamente en Suelo No Urbanizable de Carácter Natural o Rural LIC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz

El planeamiento urbanístico de Vejer de la Frontera no establece la regulación de usos en esta categoría de suelo. La afección sobre el espacio Red Natura 2000 Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz, es analizada tanto en el apartado correspondiente a Espacios Naturales Protegidos como en el Anexo Específico de Afección a la Red Natura 2000, concluyéndose como compatible su ubicación en la emplazamiento proyectado de la misma manera que el apoyo T-1 del proyecto original autorizado de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real.

► PGOU de Puerto Real

Las determinaciones del régimen de usos para los distintos tipos de suelos afectados por el proyecto se recogen a continuación:

- Suelo No Urbanizable de Especial Protección por la Ordenación Territorial Áreas con Interés Productivo Llanos de Guerra.

Aproximadamente 2,4 km de la línea y 6 apoyos de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real afectarán a esta categoría de suelo. La normativa de aplicación en esta categoría de suelo es, según recoge el artículo 10.5.1.b, la establecida en el documento del Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz, en el que, como se constatado en el apartado anterior, el proyecto es considerado compatible.

- Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Ordenación Territorial Restricción de Usos por Riesgos Naturales de Erosión.

Esta categoría de suelo es volada por 465 m de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real. Como en el caso anterior, la normativa de aplicación la establecida en el documento del Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz, según la cual el proyecto es considerado compatible.

- Suelo No Urbanizable de Especial Protección por la Planificación Urbanística Protección Agroforestal.



Cuatro apoyos y 1,2 km de vuelo del trazado modificado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto, en la zona de Llanos de Guerra, afectan a esta categoría de suelo para la cual la normativa reguladora del PGOU de Puerto Real establece que son usos prohibidos las instalaciones energéticas, excepto las de producción de energía eléctrica solar o fotovoltaica, los parques eólicos y las instalaciones de transporte de gas, oleoductos y líneas aéreas de electricidad. La actuación proyectada es compatible con esta regulación

- Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Legislación Específica Dominio Público de Vías Pecuarias

Sobre esta categoría de suelo se producirá un cruzamiento por el tramo modificado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real (Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana) y sendos cruzamientos por las líneas compactadas (Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana y Tercer Cordel de Servidumbre).

En este caso el PGOU se remite a la normativa sectorial correspondiente, que considera compatible el vuelo de las vías pecuarias por las líneas eléctricas. Se analiza en el presente EIA la afección sobre dichas vías pecuarias y se anexa la documentación necesaria para la autorización de dicho vuelo.

- Suelo No Urbanizable Rural-Agrícola-Ganadero.

Los trazados de las líneas eléctricas objeto de modificación afectan a esta categoría de suelo no urbanizable. El artículo 10.5.2 determina que son usos prohibidos las instalaciones energéticas, excepto las de producción de energía eléctrica solar o fotovoltaica, los parques eólicos y las instalaciones de transporte de gas, oleoductos y líneas aéreas de electricidad, por lo que la actuación evaluada es compatible con esta regulación.

Además, el Ayuntamiento de Puerto Real, tiene en tramitación la modificación del PGOU vigente para la implantación en los terrenos de Huerta del Olivar, de un parque arqueológico de vocación territorial que formaría parte del Sistema General de Espacios Libres del Sector de Suelo Urbanizable Villanueva Norte, no afectado por los elementos del proyecto objeto de evaluación. Los trazados de líneas compactadas de entrada en la subestación Puerto Real han sido consensuados por Red Eléctrica con el propio ayuntamiento y con los propietarios de los terrenos resultando de la propia modificación del PGOU el desmantelamiento del Cortijo del Olivar que posibilita los vuelos de la línea en esta zona.



Valoración de la significación del efecto

Analizada la normativa urbanística de los planeamientos de Vejer de la Frontera y Puerto Real así como las determinaciones específicas para cada categoría de suelo que se verá afectada por el proyecto, se determina la compatibilidad del proyecto con el planeamiento urbanístico municipal, por lo que el efecto sobre el mismo se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Espacios naturales protegidos

Efecto: Afección sobre espacios naturales protegidos

Descripción

La actuación evaluada afecta de forma directa a un único espacio protegido, la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz (ES6120015) que forma parte de la Red Natura 2000. Además, se localiza en proximidad de otros tres espacios que no se verán afectados por las actuaciones del proyecto:

- ZEC y ZEPA Bahía de Cádiz (Código: ES0000140), a una distancia mínima de 250 m.
- ZEC y ZEPA Complejo Endorreico de Chiclana (Código: ES000028), a una distancia mínima de 1.400 m
- ZEC y ZEPA Complejo Endorreico de Puerto Real (Código: ES000030), a una distancia mínima de 1.460 m.

Valoración cuantitativa y cualitativa

El presente estudio de impacto ambiental se acompaña, tal y como determina el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada, regulado por la Ley 7/2007 y el Decreto 356/2010, de un Estudio Específico de Afecciones a la Red Natura 2000. Su objetivo es llevar a cabo una evaluación, con carácter diferenciado dentro del procedimiento de evaluación ambiental, de las posibles afecciones del proyecto sobre los objetivos de conservación que motivaron en su día la inclusión de estos espacios en la Red Natura 2000.

La afección sobre la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz se producirá únicamente por el apoyo T-1 de la L/220 kV Zumajo - Puerto Real, que se desplaza 40 m con respecto a lo contemplado en la versión anterior del proyecto.

La afección del proyecto sobre este espacio no varía pues, y se limita a una ocupación permanente de 145 m² y temporal de unos 900 m² en una una parcela de gran extensión sujeta a aprovechamiento ganadero extensivo que es frecuentemente labrada y sembrada para reforzar el pasto o incluso dedicadas a cultivos herbáceos. Si bien en el Mapa de la distribución



de Hábitats de Interés Comunitario a escala 1:10.000 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, actualizado a diciembre de 2016 esta formación aparece caracterizada como hábitat de interés comunitario prioritario 6220* zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, dicha formación no se considera una buena representación de dicho tipo de hábitat, precisamente por la gestión agro-ganadera a la que se encuentra sometida la parcela.

En todo caso, la ejecución del proyecto supondría la ocupación por el apoyo citado de una superficie de 145 m² del HIC, equivalente al 0,0003% de la superficie total de este tipo de hábitat en la ZEC, afectando además a una tesela que se considera poco representativa de dicho tipo de hábitat.

Además, no se producirá ninguna afección directa significativa sobre las especies de flora y fauna que constituyen los objetivos de conservación de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz: águila imperial ibérica, águila perdicera, salinete y *Euphorbia gaditana*.

Finalmente, el Plan de Gestión de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur carece de normativa reguladora de usos autorizables o prohibidos en el interior de este espacio.

Valoración de la significación del efecto

Debido a la afección directa del proyecto a la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz, debida a la implantación del apoyo T-1 de la L/220 kV Zumajo-Puerto Real, el efecto del proyecto sobre los espacios naturales protegidos se valora como **SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

- ▶ La aplicación del conjunto de medidas dirigidas a eliminar o reducir los efectos del proyecto sobre los diferentes elementos del medio (suelo, agua, vegetación, fauna, paisaje, etc.) repercutirá igualmente en la minimización del efecto de la construcción del apoyo T-1 de la L/220 kV Zumajo – Puerto Real sobre la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz.
- ▶ Aun así y con carácter más particular, en relación con las obras de construcción del apoyo T-1 se procederá a balizar la zona de obras y se prohibirá toda actuación fuera de la misma para que no se generen afecciones no previstas sobre este espacio y sus objetivos de conservación.
- ▶ Al finalizar las obras se aplicarán medidas específicas para potenciar la regeneración natural de la zona afectada dentro del espacio natural, y en especial las orientadas a la descompactación del suelo y al rescate y posterior reutilización de la capa de tierra vegetal y banco de semillas asociado.



- ▶ En el marco de la vigilancia ambiental del proyecto, y en todas las fase del mismo, se prestará una especial atención al seguimiento de la evolución de los terrenos afectados y en particular a la recuperación del tipo de hábitat 6220*

Patrimonio natural

Efecto: ocupación de vías pecuarias

Descripción

Los artículos 46 y siguientes del Decreto 155/1998, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, establecen que el cruce sobre el terreno de una vía pecuaria, de cables o hilos conductores de alta o baja tensión, constituye una ocupación de dicha vía.

Se adjunta al presente Estudio de Impacto Ambiental un Informe Específico de Afección al Patrimonio Pecuario en el que se detallan las afecciones concretas del proyecto a vías pecuarias y se proporciona la información necesaria para su valoración por parte de la administración, así como para la determinación del canon de ocupación de las mismas.

Las actuaciones contempladas suponen 11 cruzamientos por vuelo de un total de 6 vías pecuarias. En la siguiente tabla se recoge la relación de las vías pecuarias sobrevoladas por los distintos tramos de línea objeto de evaluación.

Vías pecuarias sobrevoladas por los tramos de líneas eléctricas evaluados

Línea	Número cruce	Nombre	Código	Deslinde	Vano
ZMJ-PTR	1	Cañada Real del Camino de Medina	11028001	Deslindada	T-71 a T-72
ZMJ-PTR	2	Cordel Segundo de Servidumbre	11028013	Deslindada	T-75 a T-76
ZMJ-PTR	3	Cañada Real del Camino de la Sierra	11028012	Clasificada (enajenada según PGOU)	T-77 a T-78
ZMJ-PTR	4	Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana	11028019	Deslindada	T-81 a T-82
ZMJ-PTR	5	Cordel Primero de Servidumbre	11028015	Deslindada	T-81 a T-82
ALG-PTR	6	Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana	11028019	Deslindada	T-222 a T-223
DH/ZMJ-PTR	7	Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana	11028019	Deslindada	T-227 a T-228
ALG-PTR	8	Cordel Segundo de Servidumbre	11028013	Deslindada	T-222 a T-223
ALG-PTR	9	Tercer Cordel de Servidumbre	11028021	Clasificada (deslinde caducado)	T-222 a T-223



Línea	Número cruce	Nombre	Código	Deslinde	Vano
DH/ZMJ-PTR	10	Tercer Cordel de Servidumbre	11028021	Clasificada (deslinde caducado)	T-227 a T-228
GZ-PTR	11	Tercer Cordel de Servidumbre	11028021	Clasificada (deslinde caducado)	T-222 a T-5

Fuente: Inventario de vías pecuarias de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Cádiz, 2017.

Así mismo, la ejecución del proyecto supondrá la desafección por ocupación de las vías pecuarias *Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana* y *Tercer Cordel de Servidumbre* respectivamente por los apoyos T-3A y T-4A de la línea de doble circuito Dos Hermanas-Puerto Real / Algeciras-Puerto Real, así como por el vuelo de dicha línea sobre las mismas.

Los cruzamientos reseñados en la tabla anterior no supondrán en ningún caso la ocupación de las vías pecuarias por apoyos de las líneas que se modifican. Los cruzamientos cumplen en todos los casos las distancias de seguridad de los cables al terreno y a caminos fijada por la Instrucción Técnica Complementaria-LAT-07 en 7 m para líneas de 220 kV, por lo que el vuelo de los conductores no interferirá con el uso característico de las vías pecuarias afectadas. Únicamente en algún caso podrían ser necesarias podas puntuales en las ramas más altas de pinos que se localizan en las mismas para aumentar la distancia de seguridad de los conductores con respecto al arbolado.

Por último, será probablemente necesaria la poda de ramas bajas de algún pino piñonero localizado en el *Tercer Cordel de Servidumbre*, que deberá ser utilizada como trayecto hasta el apoyo T-4A de la L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real / Algeciras-Puerto Real.

Valoración de la significación del efecto

Debido al cruzamiento de las instalaciones proyectadas con vías pecuarias y al desmantelamiento de los apoyos T-3A y T-4A de la L/220 kV Dos Hermanas-Puerto-Real ubicados en dos de ellas, el efecto del proyecto sobre el dominio público pecuario se valora como **SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

- ▶ No se interrumpirá la circulación característica por las vías pecuarias en ningún momento, dando siempre prioridad al tránsito ganadero, de vehículos agrícolas peatones o ciclistas.
- ▶ La vigilancia de obra comprobará que en las vías pecuarias se respetan los límites de velocidad (máxima de 30 km/h) y el estado de su firme.



- ▶ Durante las operaciones de tendido de los conductores y cable de tierra, se procurará que estos ocasionen el menor daño posible a la vegetación natural que existe en ciertos tramos de las vías pecuarias.
- ▶ Se procurará que el desmantelamiento del apoyo T-4A de la L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real se lleve a cabo sin necesidad de apearse ninguno de los pinos piñoneros presentes en dicha vía pecuaria y contiguos a dicho apoyo.

Efecto: ocupación de montes públicos

Descripción y valoración de la significación del efecto

En el ámbito de estudio y por tanto en el entorno próximo a los elementos del proyecto objeto de evaluación en el presente estudio de impacto ambiental no se localiza ningún monte público por lo que el impacto sobre estos elementos del patrimonio natural se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Sobre el patrimonio cultural

Efecto: Alteración del patrimonio cultural

Descripción

Los efectos potenciales que el proyecto pueda generar sobre el patrimonio cultural y arqueológico consistirán en la afección directa sobre elementos o sus zonas de protección, ya sea durante la fase de construcción, por los movimientos de tierras necesarios para la implantación (o en su caso desmantelamiento) de los apoyos de las líneas o la creación de accesos a los mismos, o durante el funcionamiento de la instalación, por el sobrevuelo del tendido sobre alguno de los elementos inventariados o sus entornos de protección.

Dentro del ámbito de estudio no queda incluido ningún elemento catalogado como Bien de Interés Cultural; sin embargo si existen numerosos yacimientos arqueológicos recogidos en la documentación aportada por la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Cultura y en el Catálogo de Patrimonio Histórico del PGOU de Puerto Real, siendo coincidentes la mayoría de las delimitaciones de ambas fuentes documentales.

Acteo Arqueología S.L. presentará directamente ante la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz el informe final de afección arqueológica del proyecto, que recoge la información generada en la prospección arqueológica superficial intensiva llevada a cabo en 2011 a largo del trazado de la antigua L/220 kV Parralejo-Puerto Real y entorno de la SE Puerto Real y la revisión llevada a cabo para el presente proyecto actualizando, además, la información



documental existente para el ámbito afectado por las actuaciones contempladas por el proyecto.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Son varios los yacimientos arqueológicos próximos al eje de las líneas objeto de modificación documentados por las citadas fuentes:

► Yacimiento Malas Noches II.

Se trata de unos de los escasos yacimientos para los cuales no existe coincidencia en la delimitación del mismo por parte del Catálogo del PGOU y de la Delegación Territorial de Cultura: según la primera fuente sería sobrevolado a lo largo de unos 120 por la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real entre los apoyos T-74 y T-75, mientras que según la segunda, el eje de la línea quedaría a unos 38 m del mismo. El apoyo T-74 queda situado a unos 57 m de este yacimiento.

► Yacimiento Malas Noches I.

Afectado por el acceso T-73.5 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, que lo atraviesa a lo largo de 160 m coincidiendo con un camino en buen estado del Parque Eólico Cortijo Guerra, sobre el que no será necesario actuar.

► Yacimiento Miramundo.

El nuevo apoyo T-224 de los circuitos a compactar L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real, y el actual apoyo T-224 de esta última línea, a desmantelar, se ubican en este yacimiento, estando proyectado el primero en el borde de su delimitación y ubicándose el segundo en el interior del mismo. La prospección arqueológica realizada en 2011 identificó una zona de concentración de material arqueológico que se ve atravesada por el camino actualmente existente que coincide con el tramo de acceso T-225.1.

► Yacimientos Miramundo I.

Coincidente parcialmente con la delimitación del yacimiento arqueológico Miramundo. Se verá sobrevolado por el tramo compactado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real / Dos Hermanas Puerto Real. Dentro de esta delimitación se localiza la misma zona de concentración de material arqueológico identificada en 2011 y citada para el yacimiento anterior.



► Yacimiento Miramundo II.

Al igual que en el caso anterior, este yacimiento delimitado por la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz fue prospectado por Acteo SL en el año 2011 reconociéndose concentración de material únicamente en la zona más oriental del mismo. No se verá afectado de forma directa por ninguno de los elementos del proyecto, si bien varios apoyos y tramos de acceso se localizan en sus inmediaciones (T-225 y T-226 de la compactada L/El Zumajo-Puerto Real y L/Dos Hermanas-Puerto Real y T-224 de la L/Algeciras-Puerto Real).

► Yacimiento Cortijo Huerta del Olivar II.

La delimitación establecida por la delegación de cultura para este yacimiento se ve afectada por un tramo de acceso campo a través de 28 m de longitud (T-3A.0) necesario para el desmantelamiento del apoyo T-3A de la actual L/Dos Hermanas-Puerto Real. Sin embargo, en las prospecciones llevadas a cabo en 2011 no fue localizada concentración de material en la zona atravesada por este acceso campo a través. El apoyo T-229 quedaría situado a 91 m de los límites de este yacimiento.

► Yacimiento Cortijo Huerta del Olivar I.

La delimitación de este yacimiento será sobrelorada en su extremo norte por la futura línea compactada Algeciras Puerto-Real / Gazules-Puerto Real a lo largo de un tramo de 125 m entre los apoyos T-220 y T-221. Las prospecciones superficiales llevadas a cabo en 2011 localizaron material arqueológico en el extremo sur del yacimiento, alejado de los puntos de actuación previstos así como en una pequeña localización en la trasera de las naves de Cortijo Huerta del Olivar, ya fuera de la delimitación del yacimiento y a apenas 25 m del apoyo T-221 de la futura línea compactada Algeciras-Puerto Real / Gazules-Puerto Real.

► Yacimiento Puente Melchor II

La delimitación de este yacimiento arqueológico, recogida en la información facilitada por la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz, incluye parte de la SE Puerto Real y su entorno más inmediato. En dicha delimitación queda incluido el nuevo apoyo T-231 de la futura línea compactada El Zumajo-Puerto Real / Dos Hermanas-Puerto Real así como el apoyo T-2 a desmantelar de la actual L/220 kV Gazules-Puerto Real (ambos localizados en el interior de los límites de la propia subestación Puerto Real). Igualmente afectado por un tramo de 55 m de acceso campo a través necesario para la construcción de los apoyos T-220 y T-230.



► Noria

Esta antigua Noria fue identificada a raíz de las prospecciones superficiales llevadas a cabo por Acteo Arqueología SL en el año 2011. Delimitada en la documentación aportada por la Delegación Territorial como un área circular de 25 m de radio intersectada por el camino del Cortijo Huerta del Olivar, el cual será utilizado para la construcción de 6 nuevos apoyos y el desmantelamiento de otros 4 localizados en dicha finca. El simple tránsito sobre este camino no supondrá ninguna afección a este elemento patrimonial.

Valoración de la significación del efecto

Teniendo en cuenta la situación de los yacimientos arqueológicos y elementos patrimoniales inventariados por las distintas fuentes y las prospecciones llevadas a cabo en el marco de la anterior tramitación del proyecto L/220 kV Parralejo-Puerto Real, el efecto potencial del proyecto sobre el patrimonio cultural se valora como potencialmente **SIGNIFICATIVO** y por lo tanto será necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Con el objetivo de reducir la significación del potencial efecto sobre los elementos arqueológicos y patrimoniales, se tomarán, entre otras, las siguientes medidas preventivas, algunas de ellas ya enumeradas en el Anexo IV “Condiciones técnicas” del Informe Favorable de Autorización Ambiental Unificada del proyecto objeto de modificación, la L/220 kV Parralejo-Puerto Real:

- Con carácter general se llevará a cabo un control y seguimiento arqueológico durante la realización de las obras por parte de técnico arqueólogo.
- Además se realizarán de sondeos arqueológicos y control arqueológico en determinados enclaves que requieren movimientos de tierra (apoyos de nueva implantación) en los parajes de Cortijo Huerta del Olivar y Miramundo. Los sondeos arqueológicos se realizarán antes del comienzo de la obra. Si así fuera necesario por localización de nuevos bienes patrimoniales durante la obra, se dispondrán cautelas adicionales de protección sobre el patrimonio arqueológico.
- Paralización de las obras en casos de hallazgos casuales y comunicación a la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Cultura o al correspondiente ayuntamiento.



Infraestructuras, equipamientos e instalaciones

Efecto: afección a explotaciones o derechos mineros

Descripción

Una línea eléctrica, y las servidumbres de vuelo que impone, pueden condicionar la explotación de recursos minerales, directamente por restringir la explotación de las zonas donde se implanta, o por dificultar las labores de extracción por limitar el paso de maquinaria bajo ella y por el riesgo de accidente eléctrico que supone para los trabajadores.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En el entorno de la zona de actuación únicamente existe un derecho o concesión minera, concretamente con el Permiso de Investigación (La Mina-CA1426), localizado a una distancia mínima de 1.500 m al elemento del proyecto más próximo (apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real), por lo que no se producirá afección de ningún tipo sobre este derecho minero.

Del mismo modo, la única explotación de recursos mineros existente en el entorno del proyecto (Cantera Puerto Real- 11A000228) tampoco se verá afectada por las actuaciones proyectadas al situarse a una distancia mínima de 1.400 m.

Valoración de la significación del efecto

Dado que las instalaciones objeto de proyecto se encuentran alejadas de las zonas de interés minero identificadas y no se generarán alteraciones sobre las mismas, el efecto del proyecto sobre los derechos y explotaciones mineras se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No son precisas medidas preventivas ni correctoras.

Efecto: alteración de la funcionalidad de infraestructuras existentes o previstas

Descripción

En el entorno del proyecto existen o están previstas una serie de infraestructuras que pudieran resultar afectadas durante las obras. Las principales son:

- Caminos rurales.
- Conducciones de agua.



- Pivots de riego
- Gasoducto existente
- Proyecto de viario Marquesado
- Proyecto de gasoducto
- Proyecto de planta fotovoltaica

Valoración cuantitativa y cualitativa

Las condiciones de implantación de los nuevos tramos proyectados para las líneas objeto del proyecto son respetuosas con la integridad de las infraestructuras existentes en su entorno así como con los proyectos previstos:

- ▶ En los cruzamientos con la carretera CA-3203 antes de la entrada a la SE Puerto Real, así como con caminos rurales cruzados, se respeta la distancia de seguridad establecida la ITC-LAT 07. Según esta, la altura mínima de los conductores sobre la rasante de las carreteras para una línea de tensión 220 kV ha de ser de 9,2 m.
- ▶ Las conducciones de abastecimiento de agua potable en la zona de Laguna Seca-Vega Hundida son sobrevoladas por la línea L/220 kV El Zumajo-Puerto Real manteniendo la distancia de seguridad a las mismas, que tampoco se verán afectadas por los accesos a los apoyos.
- ▶ El proyecto ha respetado la distancia de seguridad necesaria tanto con el gasoducto de distribución de suministro al Hospital de Puerto Real y a Aldea Real, como con el proyectado gasoducto de transporte primario *El Puerto de Sta. María-Puerto Real-San Fernando-acceso a Cádiz-Chiclana de la Frontera*, promovido por la empresa Redexis Gas Transporte S.L, sobrevolado por las últimas aleaciones de entrada a la SE Puerto Real por las líneas objeto del proyecto.
- ▶ El nuevo trazado proyectado para el tramo que varía de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en la zona de Llanos de Guerra-Vega Hundida evita la afección a los pivots de riego que presentaba el trazado en esta zona del proyecto anterior y que impediría la funcionalidad de los mismos. Los dos únicos vuelos de esta línea que se mantienen sobre pivots (vanos T-77 a T-78 y T-79 a T-80) lo hacen respetando las distancias verticales de seguridad y permiten el normal funcionamiento y recorrido bajo línea de los pivots sobrevolados.
- ▶ Los nuevos trazados para las líneas de entrada en la subestación de Puerto Real han sido consensuado con los promotores del proyecto de la Panta Solar Fotovoltaica OPDE Miramundo 49.99 MW que se implantará en el paraje de Miramundo.

Por otro lado, las afecciones del proyecto sobre las infraestructuras viarias y los caminos se producirán por el aumento de tráfico de vehículos y maquinaria necesarios para las obras y se deberán al posible deterioro del firme, depósito de residuos y a la alteración de su funcionalidad



(reducción de capacidad, visibilidad por polvo en suspensión, etc.). La utilización de estas vías y su posible modificación o ampliación queda supeditada a las necesidades que vayan surgiendo durante el período de ejecución de las obras.

- Las carreteras utilizadas para acceder a los apoyos cuentan con firme en buen estado y con capacidad para soportar tráfico de vehículos pesados, por lo que no se espera ninguna afección sobre las mismas.
- Asimismo, serán utilizados numerosos caminos rurales y pistas asfaltadas para acceder a los puntos de ubicación de los apoyos, los cuales podrían sufrir deterioro por el paso de la maquinaria pesada implicada en las obras. La incidencia de este efecto será baja porque en el diseño del viario de acceso se ha considerado la adecuación de su estado actual al tráfico que va a recibir, planteando si es necesario el acondicionamiento del firme o de sus características geométricas. Por otra parte, en general la utilización del viario va a ser dispersa sobre gran número de caminos, y poco concentrada en el tiempo.

El tráfico inducido por las obras podría obstaculizar el uso habitual de los caminos existentes. Este consiste principalmente en el tránsito de maquinaria agrícola y de residentes de las parcelaciones existentes en el entorno de las actuaciones. En todo caso, se trata de un tráfico poco intenso, por lo que no se esperan conflictos entre ambos; no obstante, estos usos preexistentes deberán ser priorizados.

Valoración de la significación del efecto

Aunque la construcción de las líneas eléctricas respeta las servidumbres de otras infraestructuras ya existentes, es posible que el tráfico de obra deteriore las condiciones de los caminos rurales existentes y se altere su funcionalidad, por lo que el efecto se valora como **SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Será necesario aplicar medidas de vigilancia del estado del firme de los caminos utilizados, por si fuera necesario reponerlo.



Efecto: Afección a espacios productivos y equipamientos

Descripción

En el entorno de la línea existen diferentes espacios productivos y equipamientos, algunos con significación comarcal, como el caso del hospital Universitario de Puerto Real o el complejo Medioambiental de El Carpio.

Valoración cuantitativa y cualitativa

El equipamiento más próximo al proyecto es el propio hospital Universitario de Puerto Real que se sitúa a unos 200 m de la zona en la que se ubicarán los puntos de actuación más próximos.

Esta distancia mínima se considera suficiente para que las limitadas actuaciones del proyecto no tengan repercusión sobre el hospital, ya sea por ruido o generación de polvo. Aun así se aplicarán medidas preventivas dirigidas a minimizar los ruidos generados durante la obra así como el polvo levantado por los camiones.

Por otro lado, la modificación del trazado de la L/El Zumajo-Puerto Real mantiene una distancia mínima de 115 m respecto al límite de la finca Malas Noches, emplazamiento de un proyecto de puesta en valor que pretende ubicar en la misma un centro de servicios ambientales diversos.

Por último, el cortijo Huerta del Olivar situado en la finca homónima no será sobrevolado por los tramos de línea de entrada en la SE Puerto Real (vanos T-229 a T-230 de la compactada L/220 kV El Zumajo Puerto Real / Dos Hermanas Puerto Real y vanos (T-220 a T-221 de la L/220 kV Algeciras Puerto Real / Gazules- Puerto Real) puesto que será desmantelado antes de llevar cabo las obras de construcción de las líneas, tal y como se ha acordado en el marco de la tramitación de la modificación del PGOU de Puerto Real para la implantación de un parque arqueológico en este enclave

Valoración de la significación del efecto

Dada la inexistencia de afectación directa sobre espacios productivos o equipamientos existentes y previstos y la suficiente distancia de la actuación con respecto al hospital de Puerto Real, el efecto del proyecto sobre los mismos se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Se tendrá especial atención a la aplicación, en el entorno del hospital de Puerto Real, del conjunto de medidas generales incluidas en el presente estudio de impacto ambiental dirigidas



a minimizar la calidad del ambiente sonoro por generación de ruidos y la calidad atmosférica por emisión de contaminantes y polvo.

7.2.2 Fase de funcionamiento

7.2.2.1 Clima

Efectos del proyecto sobre el clima. Fase de funcionamiento.

Elemento Ambiental	Efecto
Clima	Contribución al cambio climático

Efecto: Contribución al cambio climático

Descripción

Según se ha descrito con detalle para la fase de construcción, la correcta valoración del efecto de contribución al cambio climático por el proyecto ha de tener un enfoque necesariamente global que considere las distintas fases de su ciclo de vida y tenga en cuenta la finalidad de la línea proyectada (garantizar la seguridad de suministro, apoyar a la distribución y evacuar la generación renovable, cogeneración y residuos), ya que su puesta en marcha favorecerá la mejora de la eficiencia en el transporte de energía eléctrica y la integración de energía procedente de fuentes renovables.

No obstante, además de los efectos anteriores, en fase de explotación hay emisiones de GEI asociadas a las labores de mantenimiento de las líneas, si bien son de una entidad muy inferior.

Valoración cuantitativa y cualitativa

A partir de las estimaciones realizadas por RED ELÉCTRICA, el volumen de emisiones de gases GEI en su fase de funcionamiento supondrá una aportación minoritaria a las emisiones totales (120 tCO_{2eq} del orden del 4,88% del total), y está vinculada básicamente a la reposición periódica de elementos en la tarea de mantenimiento preventivo (94,6% de las emisiones atribuibles a esta fase). Así, durante la fase de funcionamiento no se producirán emisiones de GEI de consideración, salvo las derivadas de los vehículos utilizados en las labores de inspección.



Las labores de mantenimiento que requiere unas instalaciones como las proyectadas son mínimas, estando las revisiones periódicas muy espaciadas en el tiempo. En todo caso, la cantidad de gases de combustión que emitirían la maquinaria y vehículos en estas labores es irrelevante.

Por otro lado, y como se ha anticipado, la puesta en funcionamiento de las instalaciones mejorará la eficiencia en el transporte de energía eléctrica, lo que es un efecto claramente positivo que compensará las emisiones debidas a su operación.

Valoración de la significación del efecto

El efecto del proyecto sobre el cambio climático en fase de funcionamiento se valora como **POSITIVO**, pues si bien su construcción y funcionamiento generará un volumen de emisiones de GEI de unas 2.053 tCO_{2eq}, a lo largo del periodo de 40 años de vida útil la nueva línea permitirá la mejora de la eficiencia del sistema de transporte de energía, permitiendo una aportación neta claramente favorable del sistema eléctrico en relación con el cambio climático. Además, en la fase de desmantelamiento, la producción de GEI será compensada debido al ahorro de unos 1.288 tCO_{2eq} debido al reciclaje del acero y aluminio de los apoyos y conductores.

7.2.2.2 Atmósfera

Los efectos del proyecto sobre la atmósfera durante la fase de funcionamiento se deberán a los campos electromagnéticos generados por las líneas de 220 kV, con potencial repercusión sobre la salud humana (aspecto tratado al considerar los efectos sobre la población) y sobre el espacio radioeléctrico.

Efectos del proyecto sobre la atmósfera. Fase de Funcionamiento.

Elemento Ambiental	Efecto
Calidad atmosférica	Creación de campos electromagnéticos
	Alteraciones radioeléctricas
Calidad del ambiente sonoro	Emisión de ruido



Efecto: Creación de campos electromagnéticos

Descripción

Las líneas eléctricas son elementos generadores de campos electromagnéticos (CEM), siendo necesario determinar los niveles de éstos para poder confrontarlos con los límites y recomendaciones fijadas por la normativa europea y nacional de manera que, por encima de todo, se garantice la seguridad y salud de las personas.

En España y en la Comunidad Autónoma de Andalucía no existe normativa que regule los campos electromagnéticos generados específicamente por líneas eléctricas. A nivel nacional, el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas (aprobado por el Real Decreto 1066/2001), recoge los siguientes valores de espectro global para una frecuencia de 50 Hz:

- 5 kV/m para el campo eléctrico
- 100 μ T para el campo magnético.

Con estos límites, se establecen unos márgenes de seguridad 50 veces superiores en relación a los efectos probados por la ciencia que, para el caso de campos de 50 Hz, son efectos en el sistema cardiovascular y en el sistema nervioso central consecuencia de las corrientes inducidas en el cuerpo humano por la acción de los mismos.

Valores de referencia para campos electromagnéticos

Gama de frecuencia (f)	Intensidad de campo E (kV/m)	Campo B (μ T)
0,025-0,8 kHz	0,250/f (5)	5/f (100)

Nota: Entre paréntesis los valores correspondientes a la frecuencia de 50 Hz, que es la estándar en España.

Fuente: Anexo II Real Decreto 1066/2001.

Además, cabe citar el informe de la Organización Mundial de la Salud (2007), “*Campos electromagnéticos y salud pública: exposición a campos de frecuencia extremadamente baja*”. Este documento concluye que no cabe señalar ninguna cuestión sanitaria sustantiva relacionada con los campos eléctricos de frecuencia extremadamente baja y niega una relación de causalidad entre la exposición a dichos campos magnéticos y posibles efectos cancerígenos sobre la salud. Asimismo, apoyado en la evidencia científica, mantiene que no es necesario reducir los límites de exposición internacionales vigentes y que no existen garantías de que la



reducción de los actuales niveles de exposición conlleve una mejora de la salud de la población.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En el caso de las líneas a 220 kV los valores generados son inferiores a los valores de referencia, registrándose en el punto más cercano a los conductores valores entre 1-3 kV/m para el campo eléctrico y 1-6 μ T para el campo magnético. A 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,1-0,5 kV/m y 0,1-1,5 μ T, siendo prácticamente despreciables a partir de 100 metros de distancia (< a 0,1 kV/m y < a 0,2 μ T).

Además, debe considerarse que los límites establecidos por el Real Decreto 1066/2001 se refieren a una incidencia en “cantidad de tiempo significativa” y que los valores de campo electromagnéticos en líneas de 220 kV se han medido bajo las líneas, precisamente donde se evitará la presencia de viviendas, tal como determina el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-LAT 01 a 09). Por lo tanto, se puede afirmar que las instalaciones eléctricas de alta tensión cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

Valoración de la significación del efecto

Atendiendo a los datos expuestos y al cumplimiento de los valores de referencia reglados por la normativa española y europea, el efecto del proyecto por creación de campos electromagnéticos se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Dado el holgado cumplimiento de los valores de referencia, no es necesaria la aplicación de medidas preventivas o correctoras en relación con la generación de campos electromagnéticos.

Efecto: Alteraciones radioeléctricas

Descripción

El funcionamiento de una línea aérea de media tensión produce una emisión de energía en forma de ondas electromagnéticas en el rango de las radiofrecuencias de radio y televisión, que puede ocasionar ruido o interferencias con las señales tanto comerciales como privadas si las antenas u otros receptores se encuentran en sus inmediaciones.



La intensidad de estas radiofrecuencias es máxima a 0,5 MHz y decrece según aumenta la frecuencia hasta ser inapreciable a partir de 30 MHz, por lo que no pueden interferir las emisiones de radio comercial en frecuencia modulada (entre 87 y 108 MHz), aunque en casos puntuales sí podrían afectar a las emisiones radiofónicas en onda media (0,3 a 3 MHz), sobre todo cuando la antena esté situada próxima a una subestación.

Tampoco las líneas eléctricas son susceptibles de afectar a la emisión o recepción de televisión, puesto que en VHF la banda baja oscila de 50 a 80 MHz y la banda alta de 180 a 210 MHz, y las emisiones de UHF se realizan entre 500 y 800 MHz.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Existen varias antenas de telecomunicaciones y telefonía en las inmediaciones de las líneas objeto de evaluación, especialmente en el entorno periurbano de Puerto Real. No se tiene constancia de que la funcionalidad de dichas antenas se vea alterada por la proximidad a las mismas de la SE Puerto Real con de las líneas que entren en la misma y verán modificada.

Valoración de la significación del efecto

Dada la escasa o nula incidencia de las líneas eléctricas sobre los tipos señales radioeléctricas, el efecto del proyecto por alteraciones radioeléctricas de la atmósfera se considera como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No es necesaria la adopción de medidas preventivas y correctoras.

Alteración de la calidad del ambiente sonoro

Efecto: Emisión de ruido

Descripción

Las líneas eléctricas de alta tensión pueden generar ruidos mediante dos fenómenos: efecto corona y ruido eólico.

- ▶ El efecto corona se genera cuando el conductor adquiere un potencial suficientemente elevado para dar lugar a un campo eléctrico radial, produciéndose así corrientes de fuga de los conductores; parte de la energía disipada lo hace de forma audible (también forma un halo luminoso), consistente en un crujido acompañado por un zumbido de baja frecuencia (100 MHz) y baja intensidad (entre 10 y 50 dB). Las pequeñas irregularidades que se



generan en la superficie de los conductores, por acumulación de partículas, polvo, contaminación y condensación de gotas de agua, favorecen que en esos puntos se eleve el potencial.

- El ruido eólico se produce por la oposición de los elementos de las líneas al paso del viento, siendo una fuente significativa de ruido en puntos en los que el viento es frecuente e intenso. Es difícil de predecir por su naturaleza y ocurre con cierta frecuencia. En función de la naturaleza del viento pueden alcanzarse niveles sonoros de más de 50 dB. Por producirse en momentos en que es mayor el ruido de fondo, y por ser una fuente natural quien lo genera, suele tener mejor aceptación por la población que aquellos que tienen lugar a partir de una fuente artificial.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En relación al ruido producido por las líneas, cuando la humedad relativa es elevada y especialmente durante los episodios de lluvias, el efecto corona se vuelve más intenso, situación que da lugar al máximo de emisión sonora. Sin embargo, generalmente queda enmascarado por la misma lluvia, que provoca un nivel acústico superior. En condiciones de niebla, con las que se podría percibir el ruido con mayor facilidad, la existencia de ésta frena la propagación del ruido, es decir, el nivel sonoro es más intenso en el entorno inmediato de la línea pero se deja de percibir a menor distancia.

Se adjunta a continuación y a título informativo los valores de ruido emitidos por líneas eléctricas de alta tensión (400 kV) estimados a 25 m de distancia en función de distintas condiciones atmosféricas. Estos valores son sensiblemente inferiores en el caso de una línea eléctrica de 220 kV o de media tensión, como las proyectadas.

Niveles de ruido emitidos por líneas eléctricas.

Condiciones climáticas	Valores de ruido
Buen tiempo	30 dB (A)
Bajo lluvia	50 dB (A)
Con niebla	45 dB (A)

Fuente: REE, 2009.

Matizando los datos anteriores, cabe mencionar que, en condiciones de lluvia ligera, el valor estimado del nivel sonoro a 15, 30, 50 y 100 metros del plano medio de la línea no sobrepasa los 46, 45, 43 y 38 dB(A), respectivamente. En condiciones de lluvia fuerte estos valores se



verían incrementados en unos 5 dB(A) aproximadamente, aunque en este caso el propio ruido de la lluvia anularía la percepción del ruido producido por el efecto corona.

El ruido ambiental de una zona rural tipo, como lo es el ámbito en que se ubicará la línea eléctrica, oscila en un intervalo entre 20 y 35 dB (A), en la parte alta del rango en este caso por la presencia de carreteras, por lo que en general el efecto corona quedará matizado por el ruido ambiental (no así el ruido eólico). Asimismo, si bien bajo condiciones de humedad el efecto sonoro de la línea es mayor, también quedará camuflado por la propia precipitación. Ello, unido a la ubicación de la línea en zonas de baja sensibilidad desde el punto de vista de la calidad acústica, hace que este efecto pueda considerarse poco significativo.

Finalmente, el nivel máximo de emisión sonora que podría asociarse a las instalaciones proyectadas sería del orden de 50 db(A) en condiciones de lluvia y medido a 25 m de distancia. Dada la distancia de las actuaciones proyectadas al Hospital de Puerto Real, de 200 m, en ningún caso se superarían los umbrales establecidos por la legislación sectorial vigente para zonas de uso sanitario en horario nocturno (50 dB (A)).

Valoración de la significación del efecto

Los efectos del proyecto debidos a la producción de ruido durante la fase de funcionamiento se encuentran dentro de los umbrales sonoros admisibles para su entorno, por lo que se valoran como **NO SIGNIFICATIVOS**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No es necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

7.2.2.3 Medio físico

Los efectos sobre el medio físico en esta fase son una continuación temporal de los efectos ya analizados durante la fase de construcción, es decir, aquellos que suponen una alteración permanente de la topografía, los cauces y la ocupación del terreno.

Efectos del proyecto sobre el medio físico. Fase de Funcionamiento.

Elemento Ambiental	Efecto
Suelos	Ocupación y sellado del suelo
Aguas	Afección a cauces y zonas inundables



Suelos

Efecto: Ocupación y sellado del suelo

Descripción

Durante la vida útil del proyecto permanecerán ocupados los suelos en los que se localicen los 25 nuevos apoyos proyectados, pero en sentido contrario quedarán liberados los suelos actualmente ocupados por los 9 apoyos que se desmantelan.

El ocupado de sellado del suelo debido al proyecto se limitará a la base de las cimentaciones de los apoyos ocupada por las cimentaciones

Valoración cuantitativa y cualitativa

La ocupación y sellado del suelo por los nuevos apoyos afectará a una superficie máxima de 3.625 m², mientras que el suelo liberado por el desmantelamiento de los existentes será de 1.305 m². El balance neto entre nueva superficie ocupada y superficie liberada por el desmantelamiento es pues de 2.320 m².

Valoración de la significación del efecto

Dada la escasa superficie afectada por los apoyos, y a que los puntos en que se producirá la afección se van a encontrar dispersos a lo largo del trazado de las distintas líneas en que se actuará, el efecto del proyecto por ocupación y sellado del suelo en la fase de funcionamiento se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

- ▶ Deberá procederse a la efectiva restauración de los suelos que queden liberados con el desmantelamiento de los apoyos, tanto debido a la modificación prevista de las líneas existentes como al final del periodo de vida de las mismas, coincidiendo con su desmantelamiento definitivo.

Aguas

Efecto: Afección a cauces y zonas inundables

Descripción

La afección a cauces y zonas inundables durante la fase de funcionamiento del proyecto se derivaría de la continuidad temporal de la alteración topográfica de los cursos de agua



cercanos a los elementos del proyecto producidas durante la fase de obras, bien directamente por las modificaciones de la topografía requeridas en la instalación de los apoyos o bien por acumulación de materiales extraídos o la no retirada de los elementos de defensa de cauces temporales utilizados en los accesos.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Los apoyos de las líneas se localizarán en enclaves llanos y lo suficientemente alejados de los cauces existentes como para que no generen ninguna alteración topográfica de los mismos.

En cuanto a los accesos para la implantación de los apoyos, en ningún caso van a requerir la alteración de los cauces en esta fase por la potencial ejecución de defensas temporales y vados, y su rasante va a ser la del camino existente o la del terreno adyacente para los accesos campo a través.

En cuanto a las zonas inundables, todos los elementos del proyecto se emplazan fuera de ellas, y en concreto fuera de las zonas inundables fluvial y costera para un periodo de retorno de 500 años, delimitadas en base a la cartografía de riesgos vigente.

Valoración de la significación del efecto

Atendiendo a expuesto, se considera **NO SIGNIFICATIVO** el efecto del proyecto durante la fase de funcionamiento debido a la afección a cauces o zonas inundables.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No es necesaria la aplicación de medidas preventivas y correctoras específicas.

7.2.2.4 Medio biótico

Vegetación y flora

Los efectos potenciales del proyecto en la fase de funcionamiento sobre la vegetación a la flora pudieran deberse a la alteración de la estructura de las formaciones vegetales para el mantenimiento de las condiciones de seguridad frente al riesgo de ocurrencia de incendios forestales (desbroces, podas y mantenimiento de calles de seguridad) y a posibles daños sobre la flora amenazada asociados a estas actuaciones.



Efectos del proyecto sobre la vegetación y la flora. Fase de Funcionamiento.

Elemento Ambiental	Efecto
Vegetación y flora	Alteración de la estructura de las formaciones vegetales
	Daños a la flora amenazada

Alteración de la estructura de las formaciones vegetales

Descripción

Como medida de prevención frente a incendios forestales, en aquellas zonas donde se prevea abrir calle de seguridad o el mantenimiento de los accesos, se llevarán a cabo labores periódicas de limpieza consistentes en la realización de desbroces y podas. Esta labor contribuirá al mantenimiento de calles y accesos en un estado funcional adecuado y, por lo tanto, redundará favorablemente en la estrategia de lucha contra incendios forestales.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Tal y como se expuso en la valoración de efectos del proyecto sobre la vegetación en fase de construcción, la compatibilidad general de las formaciones vegetales representadas bajo las líneas eléctricas objeto de evacuación determina que no sea necesaria la apertura de calles forestales de seguridad. Por lo tanto, no serán necesarias acciones de ningún tipo para su mantenimiento en buen estado.

Con el tiempo a lo sumo sería necesario realizar algunas podas puntuales de ramas altas de los pinos existentes bajo las líneas coincidiendo con el cruzamiento de las vías pecuarias del parque de Las Cañadas, así como sobre el arroyo de Malas Noches.

Por otro lado, al coincidir todos los accesos con caminos existentes o tramos campo a través, sin afección a formaciones forestales, tampoco se producirán afecciones a la vegetación debido a las necesidades de mantenimiento de los mismos .

Valoración de la significación del efecto

Dada la prácticamente nula magnitud de la afección prevista, el efecto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.



Necesidad de medidas preventivas y correctoras

- ▶ Las labores de poda de arbolado bajo líneas se limitarán a las estrictamente necesarias para el mantenimiento de las distancias de seguridad de los conductores a la vegetación y al cumplimiento de los requerimientos en este sentido de la legislación sectorial vigente
- ▶ Se evitará afectar a ejemplares de especies vegetales presentes en la zona de seguridad bajo líneas que son consideradas compatibles con las líneas de transporte de electricidad.

Daños a la flora amenazada

Descripción

El proyecto no contempla en la fase de funcionamiento acciones que puedan suponer afecciones sobre ejemplares de especies amenazadas, las cuales se encuentran ausentes de los puntos de actuación.

Valoración de la significación del efecto

Dada la ausencia de afecciones previstas sobre la flora amenazada, el efecto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No se es necesaria la aplicación de medidas preventivas ni correctoras.

Hábitats de interés comunitario

Por las características y ubicación del proyecto, que no requerirá de la ocupación de mayor superficie durante la fase de funcionamiento ni la alteración de las formaciones vegetales, no se prevén efectos de relevancia durante esta fase sobre los hábitats de interés comunitario.

Efectos del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario. Fase de Funcionamiento.

Elemento Ambiental	Efecto
Hábitats de interés comunitario	Alteración de hábitats de interés comunitario



Alteración de hábitats de interés comunitario

Descripción

El proyecto no contempla en la fase de funcionamiento acciones que puedan suponer afecciones sobre las formaciones de hábitats de interés comunitario de su entorno.

Valoración de la significación del efecto

Dada la ausencia de afecciones previstas, el efecto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No es necesaria la consideración de medidas preventivas o correctoras.

Fauna

Algunos de los efectos potenciales del proyecto sobre la fauna se producirán en la fase de funcionamiento de la instalación y se relacionarán con la colisión de aves contra cables y la utilización de los apoyos de las líneas eléctricas.

Matriz de efectos del proyecto sobre la fauna. Fase de funcionamiento

Componente ambiental	Efecto
Fauna	Colisión y electrocución de aves
	Uso de los apoyos de las líneas eléctricas por las aves

Efecto: Colisión de aves

Descripción

La colisión de aves contra cables de líneas eléctricas es, junto con la electrocución, uno de los principales efectos negativos sobre la fauna asociados al funcionamiento de las líneas de transporte y distribución de electricidad. En estas últimas es frecuente tanto la colisión como la electrocución, mientras que en las líneas de transporte de tensión igual o superior a 220 kV, la electrocución de aves prácticamente no se produce, debido a la elevada distancia existente entre conductores y entre éstos y los lugares de posada de las aves en los apoyos, que dificulta, cuando no impide, que un ave pueda establecer simultáneamente contacto entre dos conductores o entre un conductor y un punto no aislado del apoyo.



La colisión de aves contra tendidos puede tener lugar indistintamente contra los cables conductores o contra los de tierra, si bien es más frecuente que tenga lugar contra estos últimos, al tratarse por lo general, de cables de menor diámetro y, por lo tanto, menos detectables en condiciones de baja visibilidad. La colisión se produce cuando el ave no detecta a tiempo la presencia de los cables y no reacciona variando su ruta de vuelo, siendo más frecuente en determinadas circunstancias, como baja visibilidad (nieblas, crepúsculo, periodo nocturno, etc.), vuelos en formación cerrada de grupos numerosos, vuelos de pánico como reacción ante la presencia de una amenaza, etc. Las líneas que cuentan con mayor número de conductores dispuestos en distintos planos horizontales, o mayor número de circuitos, son las que presentan mayor riesgo de accidentes.

Valoración cuantitativa y cualitativa

La colisión de aves contra líneas eléctricas es una causa de muerte relevante para algunas especies. Los accidentes tienen lugar tanto contra líneas de distribución (tensión igual o inferior a 66 kV) como de transporte, si bien entre las primeras suele ser superada por la electrocución como causa de mortalidad de aves. Los valores medios estimados de siniestralidad de aves por colisión contra líneas están comprendidos en un rango muy amplio (entre 0,1 y 80,0 víctimas por kilómetro y año de siniestralidad estimada); la probabilidad o riesgo de ocurrencia de accidentes es muy diferente para zonas con distintas condiciones ambientales y para diferentes especies. En España, los valores de “siniestralidad registrada” en un conjunto de 18 estudios varían entre 0,012 y 0,880 víctimas por kilómetro de línea prospectado, con una media de 0,235 aves por kilómetro (s.d.=0,288; se han excluido del cómputo los resultados nulos y un valor extremadamente alto registrado en un estudio, de 8,7 víctimas por kilómetro).

No todas las especies presentan el mismo grado de propensión a sufrir este tipo de accidentes; las más susceptibles suelen ser especies con las siguientes características: elevada carga alar (alto peso corporal en relación con la envergadura alar: grulla, avutarda, flamenco, anátidas, etc.), vuelo rápido batido (palomas, limícolas, etc.), comportamiento fuertemente gregario (cigüeña blanca, buitre leonado, etc.) y comportamiento nocturno o crepuscular (rapaces nocturnas, paseriformes migratorios, etc.). Debido a ello, y atendiendo a la diferente susceptibilidad a la colisión de los distintos grupos de especies, la incidencia de accidentes contra los cables de tendidos suele ser mayor en determinados tipos de hábitats, como áreas de características estepáricas y zonas húmedas, donde se produce la concentración de las especies más propensas.

Entre los apoyos T-72 y T-81 de la línea 220 kV Zumajo-Puerto Real esta línea discurre sobre un ambiente faunístico en el que es posible la presencia de especies que como el alcaraván y la canastera, que se consideran propensas a la colisión contra líneas eléctricas. Igualmente el



trazado se localiza próximo a un área de reproducción de aguilucho cenizo, si bien esta especie es considerada menos propensa a la colisión contra cables, al ser registrada menos frecuentemente como víctima de este tipo de accidentes. Hay que destacar no obstante que la modificación del trazado de esta línea con respecto al contemplado en la versión anterior del proyecto lo aleja de zona de máxima sensibilidad por coincidir con la zona de concentración de nidos de aguilucho cenizo.

Además, en el mismo tramo del trazado de esta línea se aproxima a la zona forestal de Laguna Seca, área de presencia de aves rapaces forestales (milano negro, ratonero común, águila calzada, etc.). Si bien en conjunto estas especies son consideradas poco propensas a la colisión contra líneas, la proximidad del trazado a esta área forestal implica un apreciable factor de riesgo que debe ser igualmente evaluado para adoptar en su caso medidas protectoras y correctoras.

Finalmente, el entorno de la SE Puerto Real está relativamente próximo a las marismas y salinas de Puerto Real, área de presencia de otras especies más o menos propensas a los accidentes, entre las que destacan la cigüeña negra, focha moruna, cerceta pardilla, espátula, flamenco, entre otras aves acuáticas (propensas) y águila pescadora (poco propensa). No obstante, dadas las características de los terrenos travesados por las líneas objetos de actuación en esta zona, se considera que el riesgo de estos tramos para estas especies es reducido.

Por otro lado, es relevante el hecho de que la ejecución del proyecto de modificación de las líneas supone la reducción en 2 del número de apoyos proyectados y de 2,55 km la longitud total de las líneas sobre las que se intervendrá. Esta reducción supone una disminución apreciable en términos cuantitativos del riesgo de colisión de aves con respecto a la situación actual (líneas existentes y proyectada).

Se considera por tanto que existe un riesgo significativo de ocurrencia de accidentes de colisión de aves contra las líneas objeto de actuación, que podría llegar a afectar principalmente a especies como el alcaraván y la canastera (por su mayor propensión a los accidentes), y en menor medida a aguilucho cenizo y aves rapaces forestales (por su menor propensión) y aves acuáticas amenazadas (por su menor probabilidad de presencia en el entorno inmediato de las líneas). Asimismo se considera que la ejecución de las modificaciones contempladas por el proyecto supondrá una apreciable disminución del riesgo de colisión de aves con respecto a la situación actual, pues se reduce la longitud total de las líneas y se aleja el trazado de una de ellas (L/220 El Zumajo-Puerto Real) de la zona más sensible identificada (área de nidificación de aguilucho cenizo).



Valoración de la significación del efecto

Debido a la presencia de especies sensibles en el entorno de la actuación, el efecto del proyecto sobre la fauna en fase de funcionamiento por ocurrencia de accidentes de colisión de aves contra los cables se valora como potencialmente **SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Como medida preventiva del riesgo de colisión, se señalarán los cables de tierra con espirales salvapájaros de 1 m de longitud y 30 cm de diámetro, naranjas o amarillas, a intervalos de 10 m alternos, de manera que se produzca el efecto de señalización cada 5 m, u otro dispositivo similar de probada eficacia. Para el caso de los tramos de línea de simple circuito la señalización se llevará a cabo cada 5 m.

La señalización se llevará a cabo en aquellos vanos de las líneas identificados como de mayor riesgo para las aves:

- Tramos de compactación de líneas a la entrada de la SE Puerto Real, en todos los vanos sobre los que se actúe, ya que la concentración de líneas y el paralelismo entre las mismas, implica un riesgo apreciable de ocurrencia de accidentes por la mayor densidad de obstáculos para las aves. Se corresponde además con un área de sensibilidad alta según los resultados del proyecto “Corredores de Vuelo” de Red Eléctrica de España.
 - apoyo T-222 a SE de la línea 220 kV Algeciras-Puerto Real/ Gazules-Puerto Real.
 - apoyo T-224 a SE de la línea 220 kV Dos Hermanas-Puerto Real/ Zumajo-Puerto Real.
 - apoyo T-222 al T-225 de la línea 220 kV Algeciras-Puerto Real.
 - apoyo T-5 a T-222 de la línea 220 kV Gazules-Puerto Real.
 - Apoyo T-92 a T-224 de la línea 220 kV Zumajo-Puerto Real.
- Tramo T-71 a T-82 de la L/220 kV El Zumajo Puerto-Real su mayor riesgo para especies como el alcaraván y la canastera, así como para el aguilucho cenizo y especies de aves rapaces forestales. Coincide además con un tramo para el que la DIA del proyecto L/220 kV Parralejo-.Puerto Real exigía su señalización con medidas anticolidión.

Además se llevará cabo la señalización de los siguientes tramos de la L/220 kV Zumajo-Puerto Real que no son objeto de la modificación evaluada en el presente estudio de impacto ambiental, pero cuya propuesta de señalización queda contemplada en el EIA de la versión anterior dicho proyecto o es exigida por la AAU del mismo o por la legislación vigente (D. 178/2006 y R.D. 1432/2008):



- Tramo T-1 a T-13
- Tramo T-18 a T-22
- Tramo T-30 a T-71
- T-82 a T-92

Efecto: Uso de los apoyos por las aves

Descripción

El uso por las aves de los apoyos e incluso de los cables, ya sea como posadero, oteadero o dormitorio, es un hecho frecuente en determinadas especies, como aves rapaces diurnas y nocturnas, córvidos, cigüeñas, paseriformes, etc. La presencia de estos elementos puede suponer una ventaja para estas especies, que ven favorecido el desarrollo de su actividad de caza, de descanso o incluso de su actividad social, al propiciar la formación de agrupaciones de ejemplares en momentos del ciclo vital en los que la cohesión intraespecífica es más relevante (periodos migratorios, reproducción, etc.).

Asimismo, los apoyos son soportes alternativos para la ubicación de los nidos de algunas especies, entre las que destacan la cigüeña blanca, el cuervo, y algunas rapaces (cernícalo vulgar, halcón peregrino, etc.). La utilización de estos soportes supone una ventaja por su mayor inexpugnabilidad frente a predadores terrestres, pero además, en determinadas zonas son los únicos disponibles para la nidificación. La utilización masiva de apoyos de tendidos eléctricos para la nidificación por la cigüeña blanca ha sido uno de los factores que más ha contribuido a la recuperación poblacional de la especie en muchas zonas de la España peninsular.

Valoración cuantitativa y cualitativa

En el ámbito de estudio se puede esperar cierta frecuencia de uso de los apoyos por las aves, al coincidir éste con área de presencia de aves rapaces y áreas de reproducción de otras especies que utilizan apoyos para la nidificación, como la cigüeña blanca. El efecto neto de la ejecución del proyecto supondrá la reducción en 2 del número total de apoyos existentes que habría en caso de no modificarse las líneas existentes y proyectada.

Valoración de la significación del efecto

El efecto positivo de la disponibilidad de los nuevos apoyos para las aves como posadero o soporte de nidificación se ve contrarrestado por la reducción neta del número total de apoyos como consecuencia de la ejecución del proyecto de modificación de las líneas (2 apoyos menos). Esta reducción tendría un efecto negativo sobre las aves por la menor disponibilidad



de apoyos, pero dada la escasa diferencia en la diferencia y la elevada disponibilidad de otros apoyos en el entorno de la actuación, el efecto de la ejecución del proyecto sobre la disponibilidad de posaderos y soporte de nidos para las aves se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

7.2.2.5 Medio socioeconómico

El funcionamiento de una línea eléctrica tiene de manera general afecciones positivas que inciden en la mejora de las condiciones de suministro y, con ello, del potencial para la implantación de instalaciones productivas, pero a su vez puede llevar aparejadas afecciones sobre la población como molestias derivadas del ruido y de la generación de campos electromagnéticos.

Efectos del proyecto sobre el medio socioeconómico. Fase de Funcionamiento

Elemento Ambiental	Efecto
Población	Incidencia de campos electromagnéticos
	Molestias derivadas del ruido
Población y actividad	Mejora de las condiciones del servicio eléctrico

Población

Incidencia de los campos electromagnéticos sobre la población

Descripción

El marco normativo en materia de CEM tiene su base en el documento del Consejo de la Unión Europea (1999), denominado “*Recomendaciones relativas a la exposición a campos electromagnéticos*” elaborado a partir de las conclusiones de la comunidad científica. Este documento establece una serie de restricciones y niveles de referencia basados en la certeza de evitar los efectos nocivos comprobados de los CEM, introduciendo amplios márgenes de seguridad. Las restricciones establecidas se basan en la *Guía de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes*, organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud y están avaladas por el Comité Científico Director de la Comisión. Para la frecuencia de 50 Hz, que es la frecuencia de suministro eléctrico y por tanto la frecuencia de los campos electromagnéticos asociados a dicho suministro, estas restricciones son:

- Campo eléctrico: Valor límite recomendable de 5 kV/m
- Campo magnético: Valor límite recomendable de 100 microteslas (μT)



Con estos límites, la Comisión establece unos márgenes de seguridad 50 veces superiores en relación a los efectos probados por la ciencia que, para el caso de campos de 50 Hz, son efectos en el sistema cardiovascular y en el sistema nervioso central consecuencia de las corrientes inducidas en el cuerpo humano por la acción de los mismos.

En España y en la Comunidad Autónoma de Andalucía no existe normativa que regule los campos electromagnéticos generados específicamente por líneas eléctricas. A nivel nacional, el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, recoge los mismos valores de espectro global que los reflejados en el documento del Consejo de la Unión Europea: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μ T para el campo magnético.

Además, cabe citar el informe de la Organización Mundial de la Salud (2007), “*Campos electromagnéticos y salud pública: exposición a campos de frecuencia extremadamente baja*”. Este documento concluye que no cabe señalar ninguna cuestión sanitaria sustantiva relacionada con los campos eléctricos de frecuencia extremadamente baja y niega una relación de causalidad entre la exposición a dichos campos magnéticos y posibles efectos cancerígenos sobre la salud. Asimismo, apoyado en la evidencia científica, mantiene que no es necesario reducir los límites de exposición internacionales vigentes y que no existen garantías de que la reducción de los actuales niveles de exposición conlleve una mejora de la salud de la población.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Los estudios que analizan la generación e incidencia de los campos eléctricos y de inducción magnética por la línea eléctrica en funcionamiento muestran que los valores de campo eléctrico e inducción magnética que generaría la futura instalación se sitúan en el punto más cercano a los conductores a valores de entre 1 y 3 kV/m para el campo eléctrico y de 1 a 6 μ T para el campo magnético, muy por debajo de los valores de referencia del Real Decreto 1066/2001 (5 kV/m y 100 μ T, respectivamente). Para ambas magnitudes los valores límite solamente se alcanzarían a poca distancia de los equipos y conductores (situados a gran altura), y ambos parámetros decrecen muy rápidamente con la distancia, siendo prácticamente despreciables a partir de 100 m de distancia (< a 0.1 kV/m y < a 0,2 μ T).

Valoración de la significación del efecto

A la vista de los datos expuestos es posible concluir que las líneas analizadas no generarán campos electromagnéticos incompatibles con la salud en las zonas de presencia habitual de personas (público en general) más cercanas a ella. Por ello, el efecto del proyecto debido a la



incidencia de los campos electromagnéticos sobre la población se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Dado el holgado cumplimiento de los valores de referencia no es necesaria la aplicación de medidas preventivas o correctoras en relación con la generación de campos electromagnéticos.

Efecto: Molestias derivadas del ruido

Descripción

Las emisiones de ruido debidas al funcionamiento de la línea aérea, por el efecto corona o como efecto del viento sobre los cables son generadoras de un nivel de inmisión acústica estimado en un rango entre 30 y 50 dB (A) a una distancia de 25 m de la línea, según las condiciones atmosféricas de humedad y viento, según se ha descrito y valorado en el apartado dedicado al medio atmosférico.

Se trata de un sonido de pequeña intensidad que, en muchos casos, apenas es perceptible; solo se escucha en la proximidad inmediata de las líneas de muy alta tensión, no percibiéndose al alejarse unas decenas de metros. De esta manera, las edificaciones más afectadas serían las que se encuentren a menos de 100 m de una línea eléctrica.

El nivel de ruido ambiente para un área rural varía entre los 20 y 35 dB (A). Por otra parte, el nivel sonoro del canto de los pájaros se sitúa en torno a los 44 dB (A). El umbral de percepción del oído se sitúa en unos 10 dB (A) y el nivel sonoro de una conversación en un local cerrado puede estimarse en 60 dB (A).

Valoración cuantitativa y cualitativa

Como se ha citado, las viviendas más próximas a las líneas aéreas objeto de evaluación se localizan a más de 150 m de distancia. La contribución en la fachada de estas viviendas del ruido que generarían los nuevos tramos de líneas, dada la distancia existente, estará muy por debajo del nivel de ruido de fondo actual, que por proximidad a las carreteras A-408 y A-4 ya se puede calificar como moderado, y no lo modificará de manera apreciable para el oído humano (diferencia inferior a 2 dB (A) entre el nivel de fondo actual y con las instalaciones en funcionamiento).



Valoración de la significación del efecto

Debido a la escasa intensidad del ruido producido y a la distancia existente entre los nuevos trazados de las líneas objeto de análisis, el efecto del proyecto sobre la población debido al ruido producido en fase de funcionamiento se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

El tratamiento de conductores para minimizar el efecto corona reducirá apreciablemente el nivel de las molestias por ruido ocasionadas por el funcionamiento de las líneas.

Población y actividades productivas

Efecto: Mejora de las condiciones del servicio eléctrico

La instalación de una nueva línea eléctrica se considera beneficiosa tanto para la población como para las actividades productivas, debido a que supone una mejora de las condiciones de suministro en el territorio afectado, garantizando una mayor disponibilidad de energía eléctrica y una minimización de posibles problemas de abastecimiento.

Valoración cuantitativa y cualitativa

La ejecución del proyecto, en cuanto que supone la construcción de la L/220 kV El Zumajo – Puerto Real y la optimización de la red de transporte en el entorno de la SE Puerto Real contribuirá al desarrollo socioeconómico local y comarcal, por la posibilidad de implantación de nuevas actividades productivas en lugares en los que antes no era posible o permitiendo la ampliación de actividades existentes que encuentran en el suministro energético un factor limitante, mejorando con ello las posibilidades de empleo y la calidad de vida de sus habitantes.

Valoración de la significación del efecto

La repercusión del proyecto sobre la mejora de las condiciones del servicio eléctrico en fase de funcionamiento se valora como un efecto **POSITIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No se requieren medidas preventivas ni correctoras.



7.2.2.6 Paisaje

Se identifican en la siguiente tabla los principales efectos del proyecto sobre el paisaje en la fase de funcionamiento.

Efectos del proyecto sobre el paisaje en la fase de funcionamiento

Elemento Ambiental	Efecto
Paisaje	Intrusión visual de elementos alóctonos
	Afección visual de los nuevos viarios

Efecto: Intrusión visual de elementos alóctonos

Descripción

La intrusión visual se trata de una “perturbación” o “contaminación” visual de un paisaje determinado donde se introduce un nuevo elemento que interfiere en la visión e introduce nuevos significados, especialmente en lugares de valor escénico o elevada calidad paisajística.

La presencia de nuevas instalaciones, apoyos de elevado porte de la nueva línea de alta tensión, introducen una afección visual en el entorno en el que se emplazan, tanto desde un punto de vista formal, como de la introducción de nuevos significados en el medio perceptivo existente.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Un aspecto previo fundamental para la valoración de este efecto es la consideración del grado de transformación previa del área en la que se inserta el proyecto y que define que su carácter paisajístico sea eminentemente natural, rural o urbano, y por tanto, la ausencia o protagonismo visual de atributos relacionados con paisajes “artificiales” que favorezcan la integración paisajística de las nuevas instalaciones.

Así, existen varios criterios que permiten valorar o jerarquizar esta afección visual inherente al proyecto, ya que no es igual la “intensidad y calidad” de esta intrusión visual en los diferentes contextos analizados previamente en función de las características formales y “nuevos significados” introducidos por cada uno de los elementos del proyecto citados.

Para la valoración final de este efecto se han tenido en cuenta los siguientes factores:



- Las características formales de la instalación prevista
- La calidad y fragilidad paisajística de la unidad o contexto paisajístico en el que se ubican los distintos elementos del proyecto.
- La afección a alguno de los elementos de interés paisajístico identificados previamente para este ámbito de detalle.
- El grado de visibilidad desde los diferentes ejes o enclaves de mayor consumo visual previamente identificados, considerando tanto criterios cuantitativos como cualitativos en la percepción.

Para el análisis y valoración sistemática de la visibilidad de los distintos elementos del proyecto se ha elaborado un *Mapa de Visibilidad* de la línea de alta tensión a escala 1:10.000. Estos mapas se han elaborado mediante la aplicación de varias herramientas tipo SIG basadas en el Modelo Digital del Terreno (MDT) que permiten simular en 3D la inserción de las instalaciones en el territorio.

- ArcGlobe (Arc Gis 10)
- Viewshed (Spatial Analyst Tools de Arc Gis 10)
- Revisión mediante visibilidad 3D en Google Earth/Maps y manejo de la herramienta Street View para definir una valoración más realista de los diversos apantallamientos existentes en el entorno inmediato de las vistas analizadas.

En este mapa se ha determinado, de una parte, la cuenca visual del conjunto del proyecto y, de otra, se han identificado las áreas urbanas y enclaves (miradores), así como los itinerarios con mayor concentración de observadores potenciales (red viaria y red de senderos), procediéndose a la clasificación de sus condiciones de visibilidad en cuatro categorías (Nula/Poco Visible/Visible/Muy Visible).

► Características formales de la instalación prevista

- Apoyos: 25 apoyos a construir con torres metálicas de celosía y desmantelamiento de 9 apoyos existentes; se reduce en 2 el número total de apoyos resultante de las modificaciones proyectadas.
- Altura de los apoyos (m): de 36,13 m a 62 m (media 46 m)
- Longitud total de líneas: los tramos a modificar, existentes y tramo de la autorizada L/220 kV Parralejo-Puerto Real suman actualmente un total de 12.022 m de líneas (909 m de ellos en soterrado); la modificación proyectada de los trazados supone una reducción total de 2.551 m en la longitud de los tramos evaluados.
- Longitud de vanos (m): 173 m a 695 m (media 399 m)



- Nº de circuitos: 1 salvo en los tramos que se compactan las líneas en los que serían 2 circuitos por apoyo.
- Nº de conductores por fase: 2 la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y 1 las líneas a modificar.
- Cimentaciones: Patas de elefante separadas

► Calidad y fragilidad paisajística de la unidad o contexto paisajístico en el que se inserta

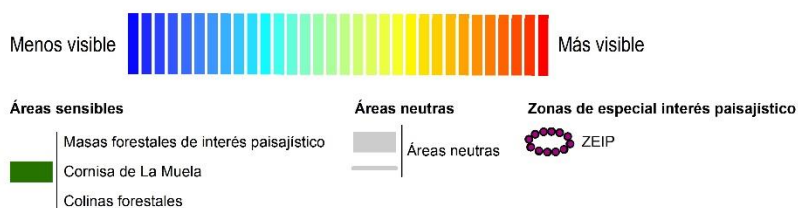
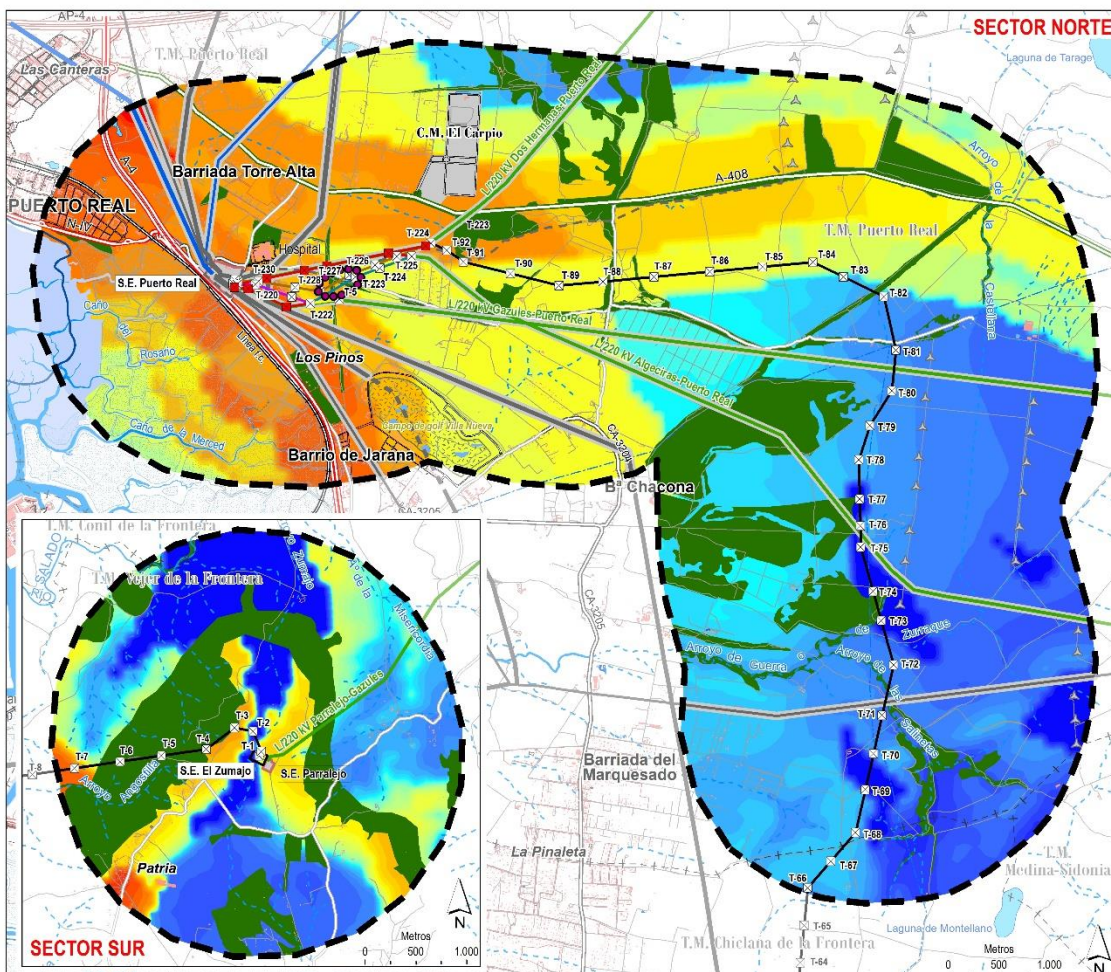
Como se ha citado, la mayor parte de las actuaciones previstas se localizan sobre la unidad de *Corredor prelitoral*, caracterizada por su Calidad *Baja* y su *Media-Baja* Fragilidad Paisajística. Además, si se considera la definición previamente citada de “intrusión visual como introducción de nuevos elementos que interfieren la visión e introducen nuevos significados en un entorno paisajístico dado”, en este caso no se podría hablar de tal efecto, ya que los contextos intervenidos (tanto en el sector N como en el S) ya se caracterizan por la presencia de instalaciones eléctricas, dominando la escena la presencia de las dos subestaciones y, en el caso de la de Puerto Real, su entorno de entramado de líneas con la imagen fuertemente transformada que genera el actual congestión y apariencia “desordenada” de apoyos (efecto “wirescape”).

► Afección visual de la línea a elementos de interés paisajístico

De las zonas identificadas como áreas sensibles por su interés paisajístico, únicamente se pueden ver afectadas de manera puntual algunas formaciones de pinar. Los cruzamientos sobre las vías pecuarias en el parque de las Cañadas (apoyos T-227 a T-228 la línea compuesta por los circuitos Dos Hermanas - Puerto Real y Zumajo-Puerto Real, T-223 a T-222 de la L/220 kV Algeciras-Puerto Real y T-222 a T-5 de la L/220 kV Gazules-Puerto Real) ocurren sobre una masa forestal lineal dominada por *Pinus Pinea* y *Pistacia lentiscus* rodeadas de cultivos herbáceos. No se prevé la apertura de calles de seguridad y, en todo caso, se llevarían a cabo podas puntuales de ramas para aumentar la distancia de seguridad a los conductores, por lo que la incidencia paisajística no sería apreciable en esta Zona de Especial Incidencia Paisajística (ZEIP).



Intervisibilidad ponderada



► Visibilidad desde los ejes o enclaves de consumo visual

Los resultados del análisis de visibilidad y de la evaluación de la afección potencial de la intervención (líneas de alta tensión) sobre las principales vistas en el entorno del proyecto se pueden observar en el Mapa correspondiente a este tema y se sintetizan a continuación:

- La visibilidad del apoyo T-1 de la línea L/220 kV El Zumajo-Puerto Real se puede considerar irrelevante (nula) desde los principales ejes e itinerarios de consumo visual.
- La visibilidad de los nuevos apoyos es únicamente significativa desde las barriadas rurales de Marroquina (106 hab) y Torre Alta (280 hab), dada su localización a unos



670 y 570 m de distancia respectivamente de la subestación de Puerto Real. Desde las viviendas de borde de estas barriadas se pueden percibir, de manera aislada o conjunta según la localización precisa y la existencia de apantallamientos (el propio Hospital de Puerto Real) uno o varios apoyos de las líneas compactadas. Desde estos asentamientos, aun siendo visible la línea, se puede concluir que la significación de estas vistas no es relevante, ya que, además de la baja entidad de población, está atenuada por la distancia y principalmente por la pre-existencia de otras instalaciones como la propia subestación y las líneas que actualmente tienen entrada-salida en ella.

- Las principales vistas secuenciales que se ven afectadas de manera significativa se citan a continuación (*Muy visible*). Es destacable citar que el impacto visual sobre el eje de mayor consumo visual del ámbito (A-4 y vía ferroviaria Sevilla-Cádiz que discurre en paralelo) es de carácter intermitente y parcial en función de la existencia de apantallamientos vegetales de borde y se puede considerar de baja entidad. La valoración del mismo se puede considerar incluso de carácter positivo, como se ha citado, ya que se trata del entorno de la subestación de Puerto Real donde se lleva a cabo la intervención de reorganización de líneas, generándose una mejora del impacto visual en un contexto muy transformado por la congestión de este tipo de infraestructuras.
 - A-4: a lo largo de 3.080 m aprox. es posible acceder visualmente a los últimos apoyos de las líneas compactadas de manera discontinua en un entorno ya muy transformado por la presencia de otras líneas.
 - A-408: son muy visibles los apoyos de las líneas compactadas en su entrada a la subestación, a lo largo de unos 570 m, mientras que se consideran *Visibles* desde esta vía los apoyos del tramo T-72 a T-81 en el entorno de Vega Hundida-Llanos de Guerra en tras las alineaciones de parque eólico Cortijo Guerra y de manera parcial por el efecto pantalla de la densa vegetación de borde de la carretera (pinos, lentisco y eucaliptos). La disposición paralela de la línea L/220 kV El Zumajo-Puerto Real a los parques eólicos permite integrar visualmente la nueva instalación, ya que discurre a favor de la línea de fuerza que introducen estos aerogeneradores, también de elevado porte y de significado similar (instalaciones de generación-transporte de energía).
 - Desde la CA-3203 los distintos apoyos de las líneas compactadas serán *Muy Visibles* a lo largo de 375 m, ya que se trata de la vía que bordea la subestación de Puerto Real por su borde E.
 - De igual manera, desde la CA-3202, en el tramo de acceso al Hospital de Puerto Real, sería *Visible* la intervención ya que discurre bordeando la subestación por sus laterales W y N.



- La carretera del Marquesado CA-3205 (identificada a su vez como Puerta Verde de Chiclana) se afectaría visualmente a lo largo de 630 m en el entorno del Matadero, si bien a unos 3 km de distancia (T-72 a T-77 de la L/220 kV Zumajo-Puerto Real).
- De los enclaves sensibles identificados solo se verá afectado el mirador ornitológico de la salina La Esperanza, situado a unos 900 m de distancia de los tramos de línea de entrada en la subestación Puerto Rea. Como puede observarse en la fotografía, la orientación de las vistas desde este equipamiento de observación se dirigen en sentido contrario a la zona de intervención, hacia la marisma inundada. Además, tras el apantallamiento vegetal de pinos, pueden verse los apoyos de otras líneas existentes (varias líneas a 66 kV que se interpondrían visualmente entre el mirador y sendero homónimo y los nuevos apoyos). Junto a esto, se ha de tener en cuenta que la intervención eliminaría la incidencia visual de tres apoyos existentes, que serán desmantelados (T-2, T-3 y T-4 de la L/220 KV Gazules-Puerto Real), estando esta línea aún más próxima (750 m de distancia) al mirador de la Salina de la Esperanza que los tramos finalmente resultantes.

Orientación de las vistas desde el mirador en la salina La Esperanza



Fuente: Web "Trotones de Arcos"

- Desde el resto de enclaves analizados en el área de influencia del proyecto (Jardín Botánico de San Fernando, miradores de Punta de Los Saboneses, Los Toruños y Pinar de La Algaida en el Puerto de Santa María y las áreas recreativas de Las Canteras y Dehesa de Las Yeguas en Puerto Real, así como desde el espacio-mirador de la calle Corredera y el área recreativa y mirador de Las Quebradas en Vejer de la Frontera) la visibilidad es nula.



- Finalmente, es necesario destacar que la ejecución del proyecto de modificación de las líneas evaluadas supondrá una reducción neta de 2 apoyos en el número total de apoyos con respecto a la situación actual, y una reducción de 2,55 km en la longitud total de las líneas afectadas por la modificación.

Valoración de la significación del efecto

A pesar de que se trata de un efecto mitigado por los distintos condicionantes citados, y que la intervención conlleva la mejora del entorno visual de la subestación de Puerto Real, en términos cuantitativos y cualitativos, mediante la compactación de líneas, dada la moderada altura de los apoyos de celosía y su carácter general de intrusión visual en el medio rural en el que se insertan, el efecto potencial del proyecto sobre el paisaje se valora como **SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

Dadas las características formales y la elevada altura de los apoyos, no es posible aplicar medidas correctoras, mientras que las medidas preventivas se refieren a la mejor localización de las torres en función de los análisis previamente realizados, que tiene lugar en la fase de diseño de proyecto.

Efecto: Afección visual del nuevo viario

Descripción

En este efecto se considera la potencial afección visual de la apertura de nuevos viarios que han de ser mantenidos durante la fase de funcionamiento del proyecto para ejecutar labores de mantenimiento.

Valoración cuantitativa y cualitativa

Dado el carácter llano o de escasa pendiente de la mayor parte del ámbito, y de la pre-existencia de una red caminera asociada a la actividad agrícola, no se contempla la apertura de tramos de acceso de nueva construcción y tan sólo tres tramos requieren algún tipo de acondicionamiento. Estos tramos de acceso (T-1.1, T-72.0 y T-225.0) no requieren movimientos de tierra, tan solo mejoras de firme, relleno de baches y actuaciones de baja entidad, por lo que el efecto de estas actuaciones sobre la incidencia visual del proyecto en fase de funcionamiento será muy escasa o nula. El resto de los accesos a los apoyos de las nuevas líneas y a desmantelar tienen lugar sobre caminos existentes en buen estado o campo a través.



Valoración de la significación del efecto

El hecho de priorizar la utilización de caminos pre-existentes, la escasa entidad de las tareas de acondicionamiento necesarias y la baja accesibilidad visual general de los accesos, permite valorar el efecto del proyecto en fase de funcionamiento debido a las actuaciones sobre el viario como **NO SIGNIFICATIVO**.

Necesidad de medidas preventivas y correctoras

No son necesarias medidas preventivas o correctoras específicas.

7.2.2.7 Condicionantes territoriales

En la fase de funcionamiento del proyecto no se consideran efectos potenciales sobre los condicionantes territoriales, que ya han sido tenidos en cuenta y valorados para la fase de construcción, entendiéndose que el efecto sobre los mismos se comienza a materializar ya en esta fase.

Además, los cruzamientos y aproximaciones a las diferentes infraestructuras lineales (carreteras, otras líneas eléctricas, conducciones hidráulicas etc...) y puntuales (instalaciones de generación de energía, EDAR, antenas etc...) se producen en todos los casos atendiendo a las condiciones determinadas por la legislación sectorial eléctrica, concretamente por la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT-07, aprobadas por el Real Decreto 223/2008.

Por todo ello, las afecciones del proyecto sobre los condicionantes territoriales no se valoran para esta fase del proyecto, remitiéndonos a las valoraciones expuestas para la fase de construcción.

7.2.3 Fase de desmantelamiento

El vigente marco normativo estatal de evaluación ambiental trata el desmantelamiento como si de un proyecto de nueva instalación se tratara a todos los efectos, y exige que los estudios de impacto ambiental de proyectos de nueva implantación analicen las repercusiones de su desmantelamiento o demolición. Además, en el caso particular de las instalaciones de transporte de electricidad, desde la entrada en vigor de la Ley 24/2013 de 27 de diciembre del Sector Eléctrico, la baja de una instalación va a implicar con carácter general y preceptivo su desmantelamiento.



Una vez consumida la vida útil de las líneas objeto del presente estudio de impacto ambiental, su desmantelamiento será desarrollado en un proyecto técnico de evaluación o cierre de la instalación.

Desde el presente estudio de impacto ambiental se realiza una aproximación a los efectos ambientales previsibles para la fase de desmantelamiento, partiendo del supuesto de que las condiciones vigentes dentro de 40 años en las zonas de implantación del proyecto se mantienen similares a las actuales. Por ello, en el momento en que se plantee el desmantelamiento será necesario realizar un chequeo ambiental previo para constatar el estado del medio en ese momento, de cuyas conclusiones se podrán derivar o no valoraciones diferentes a las anticipadas en el presente estudio.

Bajo este supuesto, y de forma general, los efectos previsibles en la fase de desmantelamiento serán de naturaleza e intensidad similares a los ya identificadas para la fase de construcción del proyecto, ya que en ambos casos están relacionados con las acciones derivadas de la obra civil necesaria, ya sea para construir o para desmantelar la línea.

La relación de elementos potenciales que se consideran receptores potenciales de efectos derivados del desmantelamiento son los ya identificados en la fase de construcción.

7.2.3.1 Atmósfera

Los efectos potenciales sobre la atmósfera, al igual que en la fase de construcción, se espera que tengan escasa relevancia y estén relacionados con la alteración de la calidad atmosférica por emisión de gases contaminantes provenientes de la maquinaria y de polvo generado en la circulación y uso de la misma, así como la alteración de la calidad acústica, también relacionada con la maquinaria de obras utilizada para el desmantelamiento.

Las labores que requieren del uso de esta maquinaria son el desmantelamiento de los apoyos de la línea eléctrica, la retirada de cables y otros componentes y el reacondicionamiento de los accesos. También requerirán del uso de maquinaria las labores de demolición de cimentaciones.

Otro foco de emisiones con potencial afección sobre la atmósfera serán las zonas de ocupación temporal requeridas para llevar a cabo las actuaciones anteriores y el uso de vehículos para el tránsito de operarios y el transporte de equipos y residuos.

Teniendo en cuenta que los efectos son asimilables a los de la fase de construcción pero que su magnitud se ve mitigada por el mayor acotamiento espacial y temporal de las actuaciones de esta fase y que se usará una maquinaria que, en las peores condiciones previsibles, será



similar a la actual, se valoran los efectos sobre la atmósfera en la fase de desmantelamiento vinculados a la emisión de polvo, contaminantes y ruido como no significativos.

En relación a la contribución al cambio climático, como se ha citado anteriormente en la descripción del efecto, en la fase de desmantelamiento tiene lugar la recuperación de materiales, principalmente mediante el reciclaje del acero de los apoyos, lo que supone un ahorro neto de emisiones de gases GEI, cuantificado en 1.288 tCO_{2eq}, por lo que la contribución al cambio climático sería en esta fase positiva, y el efecto global sobre la atmósfera se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

7.2.3.2 Medio físico

Partiendo de la probablemente inapreciable evolución que se producirá en los elementos integrantes del medio físico en el periodo de vida útil del proyecto, se considera que los efectos sobre el suelo o las aguas durante su desmantelamiento tendrán una consideración similar a las ya descritas en la fase de construcción. No obstante, la liberación del suelo ocupado permanentemente y de parte del suelo sellado, junto con la restauración de la topografía original (aunque en este caso concreto no se altere), hace prever un efecto positivo sobre algunos elementos ambientales del medio físico terrestre al final de la fase de desmantelamiento.

En cuanto a los materiales sobrantes, si serán significativamente menores las cantidades a generar en esta fase, si bien la naturaleza de éstos será más variada por lo que se precisará de una correcta gestión de los residuos, escombros y excedentes producidos. Asimismo, se contempla un riesgo de vertidos de contaminantes a las aguas y suelos en caso de la incorrecta gestión o de accidente fortuito de la retirada de los equipos y elementos de naturaleza electrónica o química.

En relación con las aguas, los riesgos de afección a cauces, embalses y zonas inundables durante las obras de desmantelamiento serán similares a las ya evaluadas en la fase de construcción, al igual que el riesgo de alteración a zonas protegidas en materia de aguas (siempre que éstas sean las mismas que en la actualidad).

En vista a todo lo expuesto, la valoración global de la afección sobre el conjunto de los elementos del medio físico, incluyendo morfología del terreno, suelos y aguas se valora como **SIGNIFICATIVO**, si bien sobre la ocupación del suelo y los horizontes edáficos de valor será positivo al liberarse y restaurarse la superficie ocupada por el proyecto.



7.2.3.3 Medio biótico

Para la valoración de los potenciales efectos sobre la vegetación, los hábitats de interés comunitario y la flora se parte de la hipótesis de la regeneración de la vegetación actual en las zonas alteradas por las obras de construcción y que no se han producido cambios de usos en las parcelas. Bajo esta hipótesis la tipología y la magnitud de los efectos sobre la vegetación y los hábitats de interés comunitario serán parecidos a los ya determinados en fase obras.

Por lo que se refiere a la fauna, los efectos sobre el hábitat, directos sobre ejemplares o por molestias y perturbaciones serán igualmente similares a los de la fase de construcción. Por otro lado, el desmantelamiento de la línea tendría un efecto claramente positivo sobre la fauna por eliminación de una causa relevante de mortalidad no natural, como es la colisión de aves contra los cables.

Por todo lo apuntado, el efecto del desmantelamiento de la línea sobre el medio biótico se valora como **SIGNIFICATIVO**, si bien éste se podrá manifestar con distinto signo (positivo o negativo) según los elementos y las condiciones reinantes en el momento del desmantelamiento.

7.2.3.4 Medio socioeconómico

Al igual que en el caso de los elementos del medio natural, las condiciones del medio socioeconómico en el momento del futuro desmantelamiento de la línea podrán ser distintas a las evaluadas en el momentos actual, sin embargo para poder evaluar los efectos del desmantelamiento sobre el mismo se parte de asimilarlas a la situación preoperacional del proyecto.

En este sentido se espera que las obras de desmantelamiento generen molestias a la población del entorno de las instalaciones y a la actividad productiva en menor medida que la fase de construcción debido a la menor duración y magnitud de las obras. Bajo este mismo prisma, se espera igualmente una menor afección a la funcionalidad del viario local y por el contrario una menor necesidad de mano de obra.

El desmantelamiento y consecuente vuelta al estado pre-operacional va a suponer un cambio en las condiciones de suministro eléctrico en la comarca de Bahía de Cádiz-Janda aunque no por ello será un efecto de consideración negativa por la supuesta compensación de la función de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real con otras instalaciones. Sí supondrá una mejora en la recuperación de suelos productivos, fundamentalmente agrícolas de secano, del mismo modo que el cese de los campos electromagnéticos inducidos y del ruido debido al paso de corriente por los conductores.



El efecto del desmantelamiento de la instalación proyectada sobre el medio socioeconómico, en la medida en que no suponga un empeoramiento de las condiciones del suministro eléctrico que motiva actualmente la construcción de la línea, se valora como **POSITIVO**.

7.2.3.5 Paisaje

La afección más importante del proyecto sobre el paisaje se asocia a la intrusión visual de sus elementos, que sin embargo desaparecerán con el desmantelamiento de las instalaciones. Se prevé que una vez terminadas las obras, las zonas afectadas por el desmantelamiento sean restauradas y devueltas a su estado original o similar a su entorno inmediato y no intervenido.

Por ello, el efecto del desmantelamiento de la línea proyectada sobre el paisaje de su entorno se valora como **POSITIVO**.

7.2.4 Análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes

El artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su nueva redacción tras su modificación por la ley 9/2018, de 5 de diciembre establece en su apartado d) la siguiente obligación en relación con los contenidos de los estudios de impacto ambiental de proyectos:

“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.”

Los factores enumerados en la letra c) del artículo 35 de la ley 21/2013 son: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto. Es decir,



se trata de todos los factores ambientales, sociales y territoriales tenidos en cuenta en el presente estudio de impacto ambiental.

En cumplimiento de dicha exigencia, se justifica a continuación la no aplicación de dicho apartado al presente proyecto.

- ▶ Los trazados evaluados no discurren por la inmediata proximidad de núcleos de población o viviendas aisladas que se pudieran ver directamente afectadas por accidentes asociados a la construcción, funcionamiento o desmantelamiento del proyecto.
- ▶ La vulnerabilidad del proyecto de modificación de las líneas objeto del presente EIA en relación con accidentes graves o catástrofes, o el riesgo de inducir dichos riesgos o catástrofes, se relaciona exclusivamente con la posibilidad de ocurrencia de incendios forestales por cortocircuitos en las líneas objeto de estudio. El proyecto no contempla otros elementos o acciones susceptibles de generar accidentes o catástrofes en los términos contenidos en el nuevo artículo 35 de la Ley 21/2013.
 - El paso de la línea eléctrica por una zona forestal supone un riesgo no despreciable de ocurrencia de incendios forestales.
 - La frecuencia de incendios forestales ocasionados por líneas eléctricas fue del 3,36 % de los de causa conocida ocurridos en Andalucía en los periodos 1992-2003 y 2008 a 2012 (Plan INFOCA e Informes del Medio Ambiente en Andalucía). Esta frecuencia es muy baja si se compara con el elevado número de kilómetros de líneas eléctricas de distribución existentes (65.000 km en Andalucía). Así, en Andalucía tuvo lugar una media anual de 26,18 incendios achacables a líneas eléctricas en dichos periodos, lo que supone un incendio por cada 2.483 km de líneas.
 - Hay que destacar que en las líneas de transporte de electricidad el riesgo relativo de desencadenar incendios forestales es más reducido que para el conjunto de líneas de distribución por distintas razones:
 - La mayor altura de los apoyos y de los cables sobre el suelo, lo que reduce la probabilidad de incidentes desencadenantes, como pueda ser el contacto de los conductores con el arbolado.
 - La ausencia de elementos que, por fallos, pudieran desencadenar incendios, tales como transformadores, seccionadores y otros elementos de maniobra.
 - La práctica imposibilidad de ocurrencia de electrocución de aves, por las mayores dimensiones de los apoyos, que en ocasiones es desencadenante directo de los incendios forestales.
 - La mayor frecuencia de las revisiones de control y labores de mantenimiento, incluyendo la conservación de las calles de seguridad libres de vegetación



potencialmente incompatible por el mayor riesgo de incendios; en el caso de las líneas titularidad de RED ELÉCTRICA, existe un convenio firmado con la Junta de Andalucía que refuerza las obligaciones de la legislación sectorial eléctrica y forestal de mantenimiento preventivo de incendios forestales.

- La mayor parte de los trazados de las líneas objeto de modificación discurren por terrenos cultivados y pastizales, en los que la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales debido a líneas eléctricas es despreciable, por la ausencia de vegetación forestal sobre la que pudieran propagarse dichos incendios. La únicas afecciones a vegetación forestal se producen sobre formaciones en las que el riesgo de propagación de incendios forestales se considera reducido por las características y densidad de la vegetación y por su aislamiento con respecto a otras formaciones forestales, como son los pinares lineales asociados a las vías pecuarias en la zona de entrada a la SE Puerto-Real, la repoblación forestal de la finca La Micona o el pinar adehesado de Laguna Seca, todos ellas inmersas en una matriz agrícola eminentemente deforestada.
- La ejecución del proyecto no implica un agravamiento de ocurrencia de posibles accidentes graves o catástrofes, incluido el de incendios forestales, con respecto a la situación actual; esta situación se corresponde con el trazado actual de las líneas ya existentes y el trazado que cuenta con autorización para la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real, que atraviesan terrenos con las mismas características que los trazados evaluados.

Se concluye, por tanto, que la probabilidad de ocurrencia de accidentes graves o catástrofes asociadas a la ejecución, funcionamiento o desmantelamiento del presente proyecto es poco significativa, ya que éstos se asociarían exclusivamente a la ocurrencia de incendios forestales y los trazados evaluados discurren esencialmente por zonas deforestadas, y en menor medida sobrevuelan formaciones en las que la posibilidad de ocurrencia de incendios y su propagación se ven reducidas por las características de la vegetación existente.

7.3 RESUMEN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

En las tablas siguientes se resumen los principales efectos del proyecto sobre los diferentes elementos ambientales analizados en las fases de construcción y funcionamiento, señalando su significación y los elementos del proyecto responsables de los mismos. Como se ha descrito en el apartado anterior, los efectos en la fase de desmantelamiento son esencialmente los mismos que los de la fase de construcción, por lo que no se ha elaborado una tabla específica para los mismos.



Matriz resumen de efectos del proyecto en fase de construcción

Componente	Elemento	Efecto	Valoración
Clima	Cambio climático	Contribución al cambio climático	No significativo
Atmósfera	Calidad atmosférica	Emisión de contaminantes atmosféricos	No significativo
		Emisión de polvo	Significativo
	Calidad del ambiente sonoro	Emisión de ruido	Significativo
Medio físico	Morfología del terreno y suelos	Alteraciones topográficas	No Significativo
		Ocupación y sellado del suelo	No Significativo
		Compactación y alteración del suelo	No Significativo
		Potenciación de la erosión y otros riesgos geomorfológicos	No Significativo
	Aguas	Alteración de cauces	No Significativo
		Vertido de sustancias contaminantes a cauces y aguas subterráneas	No significativo
	Potenciación del riesgo de avenidas e inundaciones	No significativo	
Medio biótico	Vegetación y flora	Alteración de la estructura de las formaciones vegetales	Significativo
		Daños a la flora amenazada	No significativo
	Hábitats de interés comunitario	Alteración de los hábitats de interés comunitario	No significativo
	Fauna	Pérdida o deterioro de hábitats	No significativo
		Efectos directos sobre ejemplares	Significativo
	Perturbaciones y molestias	Significativo	
Medio socioeconómico	Población	Molestias a la población por tránsito y obras	No significativo
		Demanda de mano de obra y activación del comercio y servicios locales	Positivo
	Usos del suelo y actividades productivas	Ocupación de suelos productivos	Significativo
Paisaje	Calidad del paisaje	Alteraciones paisajísticas de la obra civil y montaje de las instalaciones	No significativo
Condicionantes territoriales	Planificación territorial y urbanística	Compatibilidad con la planificación territorial	No significativo
		Compatibilidad con la planificación urbanística municipal	No significativo
	Patrimonio natural	Afección a espacios naturales	Significativo
		Ocupación de vías pecuarias	Significativo
		Compatibilidad con montes públicos	No significativo
	Patrimonio cultural	Alteración del patrimonio cultural	Significativo
	Infraestructuras, equipamientos y espacios productivos	Afección a explotaciones o derechos mineros	No significativo
		Alteración de la funcionalidad de infraestructuras existentes	Significativo
		Afección sobre espacios productivos y equipamientos	No significativo



Matriz resumen de efectos del proyecto en fase de funcionamiento

Componente	Elemento	Efecto	Valoración
Clima	Cambio climático	Contribución al cambio climático	Positivo
Atmósfera	Calidad atmosférica	Creación de campos electromagnéticos	No significativo
		Alteraciones radioeléctricas	No significativo
	Calidad del ambiente sonoro	Emisión de ruido	No significativo
Medio físico	Suelos	Ocupación y sellado del suelo	No significativo
	Aguas	Afección a cauces y zonas inundables	No significativo
Medio biótico	Vegetación y flora	Alteración de la estructura de formaciones vegetales	No significativo
		Daño a la flora amenazada	No significativo
	Hábitats de interés comunitario	Alteración de hábitats de interés comunitario	No significativo
	Fauna	Colisión de aves	Significativo
Uso de los apoyos de las líneas eléctricas por las aves		No significativo	
Medio socioeconómico	Población	Incidencia de campos electromagnéticos sobre la población	No significativo
		Molestias derivadas del ruido	No significativo
	Usos del suelo y estructura productiva	Mejora de las condiciones del servicio eléctrico	Positivo
Paisaje	Calidad paisajística y Visibilidad	Intrusión visual de elementos alóctonos	Significativo
		Afección visual del nuevo viario	No significativo



8 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

8.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se determinan, en forma de propuesta de medidas preventivas y correctoras, las condiciones que permitirán que la construcción, explotación y desmantelamiento del proyecto se desarrollen de la forma más compatible posible con el medio receptor, a través de la minimización de los efectos potenciales identificados en el capítulo anterior.

La propuesta de las medidas preventivas y correctoras requiere una visión de conjunto, interdisciplinar, ya que se deben considerar tanto las acciones tendentes a disminuir el impacto ambiental, como los condicionantes técnicos y económicos que afectan a la obra en general y a cada tramo en particular.

Con carácter general, a la hora de establecer cualquier tipo de medida para una determinada alteración debida a la implantación de cualquier infraestructura hay que tener en cuenta tres aspectos importantes:

- Es preferible actuar en el diseño del proyecto para que no se produzca la alteración, que tener que corregirla a posteriori.
- Sobre determinadas alteraciones, si llegan a producirse, no existe posibilidad de aplicar medidas correctoras.
- Algunas medidas correctoras deberán ser aplicadas o no en función de los resultados y conclusiones que se puedan derivar del Programa de Vigilancia Ambiental.

Por otro lado, al diseñar las medidas preventivas y correctoras es necesario tener en cuenta la escala espacial y temporal de su aplicación. Así, las medidas se clasifican según la fase del desarrollo de los trabajos para el que se proyectan: si se adoptan en las fases de diseño o de ejecución serán preventivas o cautelares, ya que su fin es reducir el impacto del proyecto antes de la ejecución de la obra; frente a esto, las medidas correctoras son las que se adoptan una vez ejecutados los trabajos, y su fin es regenerar el medio o reducir o anular los impactos residuales.

Las alteraciones sobre el medio pueden disminuirse en gran medida tanto si en la fase de análisis de alternativas y de diseño se han tenido en cuenta criterios de minimización de los impactos potenciales, como si durante la construcción se consideran y aplican una serie de buenas prácticas, de modo que se salven en lo posible aquellos efectos negativos evitables, tales como la eliminación innecesaria de vegetación, alteraciones en las redes de drenaje, destrucción o pérdida de suelo, etc.



Es en la fase de proyecto cuando se determinan las características básicas de la instalación y sus componentes, en la que se pueden adoptar las medidas preventivas de mayor efectividad. En esta fase se tiene en cuenta, en primer lugar, una serie de medidas que con carácter general se aplican a todos los proyectos y cuyo fin es reducir al máximo los posibles impactos generados durante la fase de construcción. La fijación de aspectos concretos como la ubicación de los distintos elementos del proyecto se realiza a partir de los necesarios trabajos topográficos sobre el terreno, durante los que se toman en consideración los condicionantes técnicos, ambientales y territoriales identificados por los equipos técnico y ambiental, así como las aportaciones realizadas por terceros como administraciones y otros organismos y entidades consultados. Por lo que se refiere al diseño de los elementos, se tienen en cuenta tanto los requerimientos del proyecto como los elementos ambientales que puedan suponer un condicionante para este diseño.

Finalmente, hay que hacer mención a las llamadas medidas de mejora ambiental, que en algunos casos pueden no aplicarse directamente sobre los elementos alterados, sino que su objetivo es paliar los efectos que suponen los impactos ambientales, llevando a cabo actuaciones que puedan repercutir de manera positiva sobre el territorio sobre el que discurrirá la infraestructura.

En los siguientes apartados se detallan las medidas preventivas y correctoras que se han adoptado o se adoptarán en relación con el proyecto, con objeto de disminuir la incidencia de los efectos potenciales identificados. Estas medidas se presentan organizadas en función de la fase del proyecto en la que se aplican y de los elementos sobre los que inciden

8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE DISEÑO

Las medidas preventivas que se adoptan en la fase de diseño pueden tener una gran repercusión sobre la reducción de los posibles impactos del proyecto sobre el medio. Ello se debe a que la mayoría de las afecciones que se puedan producir y sobre todo la magnitud de las mismas dependerá de que se haya llevado a cabo un adecuado proceso de selección de alternativas en el que se haya tenido en consideración las áreas ambientalmente más sensibles representadas en el entorno de la actuación, y la necesidad de no afectarlas o de minimizar las afecciones a las mismas.

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que la principal medida preventiva adoptada en relación con el proyecto, y a su vez la que mayor repercusión va a tener sobre su nivel de impacto ambiental, ha sido la puesta en marcha de un adecuado proceso de selección de alternativas teniendo en cuenta los condicionantes ambientales y territoriales presentes en la



zona, escogiendo la solución a la que se asocia un menor impacto y, dentro de ésta, ajustando las instalaciones proyectadas a los elementos ambientales y territoriales presentes.

Algunos de los criterios básicos que han sido tenidos en cuenta en el proceso de diseño del proyecto y que por lo tanto forman parte de las medidas preventivas adoptadas para este proyecto, fueron las siguientes:

- Se ha evitado la afección a suelos ya urbanizados o urbanizables.
- Se ha mantenido la máxima distancia de las actuaciones proyectadas a los núcleos de población y las zonas de hábitat rural disperso.
- Se ha evitado la ubicación de elementos en entornos de alto consumo visual siempre que ha sido posible, para reducir el impacto paisajístico de la actuación. En el proceso de análisis de alternativas se han tenido en cuenta las afecciones paisajísticas de las distintas soluciones posibles a partir del análisis en cada caso de la potencial incidencia visual del proyecto.
- Se ha evitado la afección a espacios de uso recreativo y esparcimiento.
- Se ha buscado la compatibilidad con las infraestructuras ya existentes en la zona.
- Se ha minimizado en lo posible la longitud de accesos necesarios para la construcción y el mantenimiento de las líneas eléctricas proyectadas.
- Se han seleccionado soluciones que reducen en lo posible el número de apoyos a implantar (vanos más largos).

Todas estas medidas de diseño han sido consideradas en las modificaciones de proyecto planteadas y a ello hay que sumar otras tenidas en cuenta específicamente para solventar condicionantes específicos, como son:

- La compactación de las líneas de entrada en la SE Puerto Real para dar cabida a las nuevas líneas incluidas en la planificación territorial.
- El cambio de trazado en la zona de Llanos de Guerra-Vega Hundida para la L/220 kV Zumajo-Puerto Real, para evitar afectar a la funcionalidad de los pivots de riego.
- La sustitución de la entrada en soterrado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real en la SE Puerto Real por un tramo aéreo para minimizar la afección potencial sobre el patrimonio arqueológico en el paraje Cortijo del Olivar.
- Se han llegado a acuerdos sobre el trazado de las líneas con el ayuntamiento de Puerto Real y los promotores de la Planta Fotovoltaica Miramundo, de manera que sean compatibles todas las instalaciones proyectadas en el entorno de la SE Puerto Real.



8.3 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE PROYECTO

Se recogen en este apartado aquellas medidas preventivas incorporadas en la fase de proyecto con objeto de moderar la incidencia de la actuación sobre el medio.

En primer lugar se consideran unas medidas generales, aplicables al diseño o concreción de distintos elementos del proyecto en el caso de que se detecten afecciones significativas relacionadas con los mismos.

En segundo lugar se identifican medidas específicas orientadas a minimizar los efectos del proyecto sobre determinados elementos ambientales en determinadas ubicaciones.

8.3.1 Medidas generales

8.3.1.1 Ubicación de apoyos

- ▶ El proyecto contempla una ubicación concreta para cada apoyo. No obstante, antes del inicio de las obras y ante la posibilidad de que surjan nuevos condicionantes o incidencias no identificados con anterioridad, se procederá a un replanteo de los mismos sobre el terreno para evitar las afecciones que puedan valorarse como significativas.
- ▶ Los apoyos se han ubicado preferentemente junto a viarios existentes y utilizables para el paso de la maquinaria minimizando con ello la creación de nuevos accesos, evitando afectar a espacios con relevantes condicionantes físicos, valores naturales o potencial productivo.
- ▶ Asimismo, las ubicaciones de los apoyos se plantean lo más alejadas posible de los cauces localizados en su entorno, con objeto de minimizar las posibles afecciones sobre su morfología o por movilización de sustrato hacia los mismos.

8.3.1.2 Tipología de los apoyos

- ▶ Los apoyos se ajustan, en su tipología y dimensiones, a lo determinado en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, lo que supone una reducción significativa en el riesgo de ocurrencia de accidentes de aves en la futura línea.



8.3.1.3 Reciclaje de los materiales sobrantes de los apoyos a dismantelar

- ▶ Tras el dismantelamiento y retirada de los apoyos a eliminar se procederá al reciclaje tanto de los materiales de la estructura del apoyo como de los cables, herrajes, etc.

8.3.1.4 Diseño de los accesos

- ▶ El proyecto incluye la planificación de accesos necesaria para la ejecución de las obras. Se ha procurado usar al máximo la red existente y se ha evitado el diseño de nuevos accesos, siendo todos los tramos de aproximación final a los apoyos campo a través.
- ▶ El diseño de los tramos campo a través se ha realizado minimizando la afección a la vegetación forestal y utilizando los bordes de las parcelas para minimizar igualmente la afección a terrenos cultivados.
- ▶ Los accesos se han diseñado con los parámetros constructivos mínimos necesarios para garantizar el tránsito seguro de maquinaria, procurando utilizar como firme el propio suelo compactado por el paso de la misma, que debe ser ligera, para facilitar la regeneración. En particular, no se acondicionará el ancho de rodadura más allá de 4 m, siendo los valores mínimos de 2,5 m, aunque para adoptar este último ancho, cuando sea necesario para la minimización de los impactos, se deba utilizar maquinaria especial de dimensiones reducidas.
- ▶ Los acondicionamientos de los caminos existentes para adecuarlos a los parámetros de transitabilidad requeridos se procurará que sean de baja intensidad, priorizando el relleno temporal de cunetas o vados para ensanchar provisionalmente la plataforma o disminuir la rasante, así como el aporte de tierra para poner las rocas y raíces presentes a nivel, en vez de proceder a su extracción.
- ▶ Se prevé la regulación del tráfico en los accesos para evitar conflictos con los usos recreativos, agrícolas y forestales.

8.3.2 Medidas específicas

8.3.2.1 Atmósfera

- ▶ La principal medida preventiva adoptada en la fase de diseño para la prevención de impactos sobre la calidad atmosférica, especialmente en lo relativo a la emisión de polvo, contaminantes y en menor medida vibraciones y campos electromagnéticos, ha consistido en la selección de emplazamientos para los elementos del proyecto lo más alejados posibles de las zonas más sensibles a los mismos, bien por una mayor concentración de potenciales receptores (población humana) o por la existencia de elementos de interés afectados (hábitats de interés comunitario, infraestructuras, etc.).



8.3.2.2 Medio físico

- ▶ Con el fin de minimizar la afección a la morfología del terreno, la ubicación de elementos ha buscado maximizar el aprovechamiento de usos similares y el solapamiento espacial de elementos de las fases de construcción y funcionamiento. Esto conlleva la toma en consideración del relieve, la pendiente y la susceptibilidad a los riesgos naturales de estos terrenos, con el fin de mitigar los impactos derivados de su instalación.
- ▶ Asimismo se ha recurrido a la red de caminos existente para el diseño de los accesos y pistas necesarios, con el fin de minimizar las alteraciones topográficas derivadas de la construcción de nuevos viarios, así como la ocupación y sellado del suelo. Ello permite reducir la inducción de procesos erosivos y la compactación del suelo.

8.3.2.3 Medio biótico

Fauna

- ▶ Se ha evitado que el nuevo trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real atraviese la zona de nidificación de aguilucho cenizo localizada en el paraje de Cortijo Guerra.

Vegetación, flora y hábitats de interés comunitario

- ▶ Se ha evitado localizar los apoyos en las formaciones de vegetación de mayor valor del entorno, como son los acebuchales o zonas arboladas.
- ▶ Se ha podido evitar la construcción de nuevos caminos para acceder a los puntos de implantación de las torres optándose por la utilización de caminos existentes y siendo la aproximación final a los apoyos campo a través por recorridos que minimizan la afección a las formaciones vegetales.
- ▶ Para evitar tener que llevar a cabo tala de arbolado, se han diseñado apoyos con altura suficiente en los cruzamientos de las líneas proyectadas con las formaciones forestales lineales del Parque de Las Cañadas (T-227 a T-228 de los circuitos Dos Hermanas-Puerto Real y Zumajo-Puerto Real, T-223 a T-222 de la línea Algeciras-Puerto Real y de T-222 a T-5 de la línea Gazules-Puerto Real) y en el vuelo sobre el arroyo de Malas Noches (vano T-73 a T-74 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real).

8.3.2.4 Paisaje

- ▶ Como principal medida preventiva destaca la localización de los distintos elementos del proyecto, en la medida que ha sido posible, teniendo en cuenta las conclusiones del análisis paisajístico preliminar, lo que ha permitido orientar la toma de decisiones y tener en cuenta tanto la menor accesibilidad visual de las zonas afectadas (menor intervisibilidad



ponderada), como la minimización de la afección a áreas sensibles identificadas por su interés paisajístico.

- ▶ Asimismo, la disposición en paralelo de las dos líneas compactadas y el desmantelamiento de apoyos en la zona de congestión visual del entorno de la subestación (efecto “wirescape”) permite la mejora visual de este espacio.
- ▶ El trazado del tramo de la L/220 kV Zumajo-Puerto Real (T-72 a T-81) de forma paralela a las alineaciones de aerogeneradores en el paraje de Vega Hundida-Cortijo Guerra también permite mejorar la integración visual de la línea en este contexto.
- ▶ La opción por la máxima utilización de caminos existentes, con acciones de acondicionamiento en los tramos donde sea requerido y la medida preventiva de plantear tramos de accesos campo a través, frente al planteamiento de caminos de nueva construcción, ha sido una medida que ha permitido reducir la incidencia visual global del proyecto.

8.3.2.5 Condicionantes territoriales

Planificación territorial y urbanística

- ▶ Se ha procurado implantar el conjunto de los elementos del proyecto en emplazamientos que resultaran compatibles con la planificación territorial y urbanística.

Patrimonio natural

- ▶ Se ha procurado minimizar en lo posible la afección sobre espacios naturales protegidos, limitándola a la inevitable por la ubicación de la futura SE EL Zumajo en el interior de la ZEC Acebuchales de la Campiña Surde Cádiz y procurando mantener el máximo distanciamiento posible con respecto a los Complejos Endorreicos de Chiclana y Puerto Real.
- ▶ En todo momento y en relación con todos los elementos del proyecto, se ha tratado de minimizar la afección al conjunto de vías pecuarias que conforman el Parque de Las Cañadas mediante el menor número posible de cruzamientos con las mismas y evitando en todos los casos la implantación de apoyos en sus dominios. Además, el nuevo proyecto posibilitará la desafección de las vías pecuarias actualmente ocupadas por los apoyos T-3A y T-4A de la línea compuesta por los circuitos Dos Hermanas-Puerto Real y Algeciras-Puerto Real.

Patrimonio cultural

- ▶ La definición final de reparto de apoyos en los tramos objetos de modificación ha tenido en consideración evitar cualquier tipo de afección sobre los numerosos yacimientos



arqueológicos inventariados tanto por la Delegación Territorial de Cultura en Cádiz y el Catálogo de Patrimonio Histórico del PGOU de Puerto Real como, especialmente, por las prospecciones superficiales llevadas a cabo por Acteo Arqueología en el marco de la tramitación del proyecto original de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real, ya que éstas permitieron un conocimiento importante de la presencia real de elementos patrimoniales y concentraciones de materiales arqueológicos. De esta manera se evita afectar al patrimonio arqueológico presente, que además pretende ser puesto en valor por el Ayuntamiento de Puerto Real mediante la creación de un Parque Arqueológico de escala supramunicipal.

- ▶ Se dará cumplimiento, en parte, a la propuesta de actuación arqueológica preventiva establecida por la Autorización Ambiental Unificada del proyecto original de la L/220 kV Parralejo – Puerto Real, que indicaba la necesidad de llevar a cabo sondeos arqueológicos y control arqueológico, con el fin de constatar la presencia de restos arqueológicos, de modo que se pueda establecer exhaustivamente el alcance de los mismos y proponer las medidas correctoras y preventivas necesarias para su perfecta conservación, incluida la posibilidad de reubicar los elementos del proyecto que pudieran afectar al citado patrimonio arqueológico. Según el Informe de afección arqueológica llevado a cabo para el presente proyecto por *Acteo Arqueología S.L.* estos sondeos arqueológicos previos a las obras se llevarán a cabo en las posiciones de los apoyos T-229 y T-231 de la compactada L/220 kV El Zumajo-Puerto Real / Dos Hermanas-Puerto Real y en el apoyo T-221 de la compactada L/220 kV Algeciras-Puerto Real / Gazules-Puerto Real y consistirán en la realización de 4 sondeos arqueológicos manuales coincidentes con las patas de las cimentaciones de los apoyos.

Infraestructuras, equipamientos y espacios productivos

- ▶ El diseño de las modificaciones de proyecto planteadas se ha llevado a cabo en manteniendo todas las distancias de reglamentarias con las infraestructuras e instalaciones existentes y proyectadas.

8.4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.4.1 Atmósfera

Alteración de la calidad atmosférica

- ▶ Para minimizar en lo posible la emisión de contaminantes atmosféricos, se propone el uso de vehículos y maquinaria con eficiencia alta para reducir el consumo de combustible.



- ▶ Asimismo, se procederá al riego periódico de los accesos y plataformas de tierra para evitar la generación de polvo derivada de la circulación de maquinaria y vehículos, cuando las condiciones atmosféricas sean favorables a la movilización de partículas en suspensión.

Alteración de la calidad del ambiente sonoro

- ▶ Con el objeto de reducir los niveles de las emisiones de ruido vinculadas al desarrollo de las obras, se recurrirá a maquinaria de bajo nivel sonoro y se evitará en la medida de lo posible que se produzca el funcionamiento simultáneo de la maquinaria pesada a utilizar.

8.4.2 Medio físico

Suelos

- ▶ Para evitar afecciones innecesarias a suelos que no deban ser ocupados durante las obras, se señalarán con elementos visibles (cintas, banderines, etc.) los accesos, las zonas de ocupación temporal, las zonas de depósitos de materiales, los estacionamientos de maquinaria y en general todas las áreas de trabajo, limitando así los espacios a los que quedará restringido el desarrollo de las obras.
- ▶ Una vez finalizadas las obras se procederá a la restitución y retorno a sus usos originales de los terrenos de ocupación temporal de manera que se minimice el efecto por la ocupación y sellado de suelos.
- ▶ Para evitar los posibles efectos derivados de la compactación del suelo en el entorno de los puntos de actuación, especialmente en las zonas de trabajos temporales y accesos en tierra, tras la ejecución de las obras se procederá a la descompactación de los mismos. Para ello se utilizarán técnicas de roturado, escarificado u otras afines.
- ▶ Las tierras sobrantes de las excavaciones de las cimentaciones de los apoyos deberán ser esparcidas adecuadamente en zonas favorables de uso agrícola del entorno de los puntos de actuación, de tal manera que el labrado de los suelos que tenga lugar posteriormente termine facilitando la dispersión e integración de los excedentes. No son precisas medidas preventivas o correctoras.
- ▶ Tras la fase de construcción, se retirarán todos los materiales sobrantes y residuos generados por las obras. Si no fuera posible depositar en los vertederos de inertes todos los materiales y residuos, por su naturaleza, toxicidad o peligrosidad, estos deberán ser gestionados de acuerdo a la legislación vigente (recipientes con restos de pintura y disolventes, materiales impregnados de lubricantes, etc.). Asimismo, tras las obras deberá garantizarse que no se han generado depósitos o aterramientos que influyan en la red de drenaje y, en su caso, serán retirados y debidamente gestionados.



- ▶ Todos los materiales ligeros susceptibles de ser arrastrados por el viento (embalajes, etc.) se retirarán conforme se generen, para evitar su dispersión. Por tanto, las empresas contratistas deberán disponer de los medios necesarios para el almacenamiento temporal de este tipo de residuos y de los señalados en el punto anterior, así como de lugares expresamente destinados a estos fines de acuerdo a las condiciones establecidas por la legislación vigente, con registro de entrada de residuos y de salida hacia los centros autorizados de tratamiento.

Aguas

- ▶ Se extremarán las precauciones en la ejecución de todos los elementos del proyecto que se sitúen en la proximidad de cauces y canales para evitar la movilización del sustrato hacia los mismos. Se recomienda el balizado o señalización con elementos visibles de los puntos en los que se pueda producir esta afección. Los movimientos de tierra se realizarán, en la medida de lo posible, en el menor plazo temporal, bajo condiciones climatológicas favorables (ausencia de precipitaciones) y, preferentemente, con cauces secos.
- ▶ La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras deberá ser revisada previamente y durante la duración de las mismas, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc. Los cambios de aceites, reparaciones y lavados de la maquinaria se llevarán a cabo exclusivamente en zonas destinadas a ello, debiendo quedar garantizado que en estas no exista riesgo de contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas. Los aceites usados deberán ser trasladados a puntos de recepción debidamente acreditados.
- ▶ Salvo causa justificada, no podrán establecerse dichas zonas destinadas al mantenimiento de vehículos y maquinaria y almacenamiento de potenciales contaminantes de las aguas subterráneas dentro del perímetro de Protección Especial del Manantial de la Muela, definido en el Plan Hidrológico del Guadalete-Barbate (2015-2021).
- ▶ Se evitará cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc., en las zonas de actuación, que pueda llevar consigo la contaminación del suelo o las aguas superficiales y subterráneas.

8.4.3 Vegetación, flora y hábitats de interés comunitario

- ▶ Durante las labores de tendido de los conductores se deberán extremar las precauciones para evitar daños innecesarios a la vegetación. En este sentido, deberá prestarse especial atención a los vanos que vuelan el cruce de vías pecuarias del Parque de las Cañadas.
- ▶ En el entorno de las áreas de actuación en pastizales se extremarán las medidas para evitar afectar innecesariamente a los mismos. Para ello, se balizará siempre con malla de obra la superficie mínima alrededor de las zonas de obra y acopio necesarias para poder



realizar las operaciones pertinentes, y se prohibirá el paso de vehículos o personal fuera de las zonas delimitadas.

- ▶ Durante las labores de poda de ramas de ejemplares de pinos, en caso de daños accidentales, se aplicarán tratamientos consistentes en el saneamiento de los ejemplares, curación de heridas, etc.
- ▶ Con el fin de evitar la creación de focos de infección o acumulaciones de materiales inflamables, se deberá proceder a la eliminación de los materiales leñosos producidos en las distintas labores requeridas para la construcción de la línea eléctrica. El tratamiento de los restos se realizará por trituración in situ, quedando totalmente prohibida la quema de residuos forestales salvo que esta se realice con la pertinente autorización administrativa.

8.4.4 Fauna

- ▶ Con carácter general, se extremarán las medidas preventivas en todas las zonas de actuación, destinadas a minimizar las posibles molestias a las especies de fauna presentes. Estas medidas consistirán principalmente en la reducción del uso de maquinaria con altos niveles sonoros (determinados vehículos, instrumental para el desbroce o corta de vegetación, etc.), la evitación en lo posible del funcionamiento simultáneo de maquinaria, así como en la restricción de paso a las obras a toda persona no estrictamente necesaria para la ejecución las mismas.
- ▶ Con el objetivo de minimizar los efectos a los hábitats de interés faunístico, durante el desarrollo de las obras de construcción deberán extremarse las medidas preventivas encaminadas a proteger a la fauna presente, así como sus madrigueras y nidos, que pudieran verse directamente afectados. En este sentido, en el marco de la vigilancia ambiental de las obras deberá prestarse una especial atención a la identificación anticipada de posibles efectos a ejemplares, nidos, madrigueras, etc. de las especies presentes en los puntos de actuación. En caso de localizarse se pondrá en conocimiento de la autoridad ambiental competente para coordinar con ella la adopción de las medidas protectoras oportunas a cada caso.
- ▶ En relación con la anterior medida se prestará especial atención a la posible presencia en el momento de las obras de nidos en los apoyos a dismantelar, trasladándose en su caso los mismos a una plataforma alternativa en coordinación con la Delegación Territorial de Medio Ambiente.
- ▶ En todos los accesos a la obra, se limitará la velocidad de circulación y se establecerá la obligatoriedad de circular por los caminos estipulados en el plan de obra y replanteo, prohibiéndose, en todos los casos, la circulación de vehículos y maquinaria campo a través, salvo en aquellos supuestos en los que se haya determinado previamente que ése sea el acceso estipulado. En este caso la circulación se tendrá que realizar siempre por el mismo



lugar, delimitándose la ruta a utilizar y permaneciendo siempre dentro de los límites prefijados para minimizar los riesgos de atropellos de la fauna local.

- ▶ Se llevarán a cabo prospecciones para la localización de puntos y territorios de cría de especies de fauna consideradas sensibles a molestias y perturbaciones durante las obras.
- ▶ Los puntos y áreas más sensibles se deberán delimitar previamente al inicio de las obras para evitar la afección directa a los mismos.
- ▶ En caso de constatarse la presencia de especies sensibles en el entorno de los puntos de actuación, se determinará si es necesario programar las obras en dichos puntos fuera del periodo de reproducción de las especies implicadas o si es posible arbitrar medidas alternativas que hagan compatible las obras con la ausencia de perturbaciones y molestias sobre dichas especies sensibles.

8.4.5 Medio socioeconómico

Población, usos del suelo y actividad económica

- ▶ Se habrá de establecer una comunicación previa con antelación suficiente con las administraciones locales, así como con los propietarios de las explotaciones afectadas por las actuaciones del plan de obra con afección directa a la población, con indicación precisa de las molestias y los horarios en las que se van a producir (posibles cortes de suministros, alteraciones en la circulación habitual del viario, etc...)
- ▶ Durante la fase de construcción se utilizará maquinaria especializada con niveles de emisión acústica inferiores al máximo establecido por la normativa vigente en la Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre y en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- ▶ Se realizará el regado frecuente del viario con mayor intensidad de tráfico para reducir el levantamiento de polvo que genera el paso de vehículos pesados. Se tratará de aplicar riegos cuando fuera necesario en función de la época del año y condiciones meteorológicas en los tramos de obra con mayor propensión a la generación de polvo en suspensión.
- ▶ Se ha de asegurar la permeabilidad de tránsito en la CA-3202 de acceso al Hospital de Puerto Real (urgencias sanitarias, protección civil, emergencias).
 - ▶ Se señalizarán las zonas de obra, de manera que se garantice la seguridad de vehículos y peatones que circulan por el entorno, tanto en periodo diurno como nocturno.



- ▶ Se deberá marcar y/o limitar las áreas de utilización tanto por parte de la maquinaria como por el personal de obra, para reducir al máximo la ocupación de los cultivos que allí se desarrollan.

8.4.6 Paisaje

Calidad paisajística

- ▶ Con carácter general, se puede afirmar que la integración paisajística en su entorno de los distintos elementos del proyecto será producto de la minimización de los impactos sobre los distintos elementos del medio afectados: suelo, topografía, vegetación, cultivos, red hídrica, etc. Por ello, se considera que el conjunto de medidas preventivas y correctoras propuestas sobre estos elementos ambientales repercutirá sinérgicamente y de forma favorable sobre la integración paisajística del proyecto.

8.4.7 Condicionantes territoriales

Patrimonio natural

- ▶ Se balizará toda la zona de obras en el interior de la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz y se prohibirá toda actuación fuera de la misma para que no se generen afecciones no previstas sobre este espacio y sus objetivos de conservación.
- ▶ Al finalizar las obras se aplicarán medidas específicas para potenciar la regeneración natural de la zona afectada dentro del espacio natural, y en especial las orientadas a la descompactación del suelo y al rescate y posterior reutilización de la capa de tierra vegetal y banco de semillas asociado.
- ▶ En el marco de la vigilancia ambiental del proyecto, y en todas las fase del mismo, se prestará una especial atención al seguimiento de la evolución de los terrenos afectados y en particular a la recuperación del tipo de hábitat 6220*.
- ▶ No se interrumpirá la circulación característica por las vías pecuarias en ningún momento, dando siempre prioridad al tránsito ganadero, de vehículos agrícolas, peatones o ciclistas.
- ▶ La vigilancia de obra comprobará que en las vías pecuarias se respetan los límites de velocidad (máxima de 30 km/h) y el estado de su firme.
- ▶ Durante las operaciones de tendido de los conductores y cable de tierra, se procurará que estos ocasionen el menor daño posible a la vegetación natural que existe en ciertos tramos de las vías pecuarias.



Patrimonio cultural

- ▶ Además de las expuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental se llevarán a cabo todas las medidas que pueda señalar la Consejería de Cultura durante la tramitación del proyecto.
- ▶ Según informe arqueológico elaborado por Acteo Arqueología SL para el presente proyecto se llevará a cabo, además de los sondeos arqueológicos manuales en los apoyos T-221, T-229 y T-231 ya citados en las medidas preventivas en fase de proyecto, un control arqueológico intensivo durante la fase de excavación de los siguientes apoyos:
 - L/220 kV El Zumajo-Puerto Real: Apoyos T-1 y T-74.
 - L/220 kV El Zumajo-Puerto Real / Dos Hermanas-Puerto Real: T-224, T-225, T-226, T-229, T-230 y T-231.
 - L/220 kV Algeciras-Puerto Real / Gazules-Puerto Real: T-220 y T-221.
 - L/220 kV SC Algeciras- Puerto Real: T-224 y T-225.
- ▶ Además de las citadas medidas con carácter general se llevará a cabo un control y seguimiento arqueológico de todos los movimientos de tierra por técnicos especialistas (arqueólogos), que estarán en permanente contacto con la Dirección de Obra.
- ▶ En aquellos puntos en los que se hayan detectado indicios de potencial arqueológico, o se aprecie que pudieran encontrarse, se procederá a señalar con exactitud las zonas de interés, para evitar que desplazamientos de maquinaria pudieran producir daños, manteniendo una vigilancia permanente durante el desarrollo de los trabajos de obra civil en esas zonas. En caso de que se produzcan hallazgos de restos arqueológicos, tal y como establece el Decreto 19/1995, de 7 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía, y el artículo 50 de la Ley 14/2007, se paralizarán las obras en la zona afectada, notificando el hallazgo a la administración competente en un plazo máximo de 24 horas.

Infraestructuras, equipamientos e instalaciones

- ▶ Para minimizar el deterioro de los caminos empleados en la construcción del proyecto por el continuo paso de maquinaria y el posible incremento de tráfico, se revisará el estado de los mismos antes del inicio de las obras y después periódicamente, restaurándose el firme cuando éste se detecte en mal estado.
- ▶ Se garantizará la libre circulación de vehículos en todo el viario afectado (caminos, carreteras, vías pecuarias y senderos) durante la fase de construcción, aunque tengan que imponerse desvíos y paradas del tráfico. Se señalarán correctamente los cortes temporales y desvíos provisionales de tráfico, de acuerdo y en coordinación con la



autoridad competente. En cualquier caso siempre estará expedito el paso para vehículos de emergencia.

- ▶ Todos los servicios afectados por las obras, y en particular las alambradas, accesos y redes de infraestructuras, serán repuestos con la mayor brevedad posible, garantizándose su correcta funcionalidad.

8.5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

La aplicación concatenada de medidas encaminadas a moderar el efecto ambiental de la implantación del proyecto en las fases de diseño, proyecto y construcción supone la reducción significativa de los efectos asignados a la fase de funcionamiento, especialmente de aquellos relacionados con:

- El deterioro de las condiciones atmosféricas por emisiones campos electromagnéticos.
- Ocupación de suelo, alteraciones topográficas y potenciación de los riesgos geológicos y erosivos.
- Alteración de las comunidades vegetales y faunísticas.
- Molestias a la población durante las obras y afección a las actividades productivas.
- Alteración del paisaje por la introducción de elementos alóctonos.
- Afección a elementos protegidos por la planificación territorial y urbanística y sectorial (natural, cultural) infraestructuras.

Al margen de lo anterior, se adoptarán medidas específicas de control relacionadas con posibles incidencias sobre el sistema hidrológico y con la incidencia sobre la avifauna de las líneas construidas, y más específicamente de la nueva L/220 kV El Zumajo – Puerto Real.

8.5.1 Medidas de control de las zonas alteradas y el sistema hidrológico

En relación al control de las zonas alteradas y al sistema hidrológico se llevarán a cabo las siguientes medidas en fase de funcionamiento.

- ▶ Se realizará un seguimiento de la restauración efectiva de accesos y áreas de uso temporal, para garantizar que con el paso del tiempo no se conviertan en focos emisores de polvo y partículas en suspensión.
- ▶ Se deberá llevar a cabo un seguimiento de la aparición de cárcavas, desprendimientos etc. en las zonas alteradas por el proyecto.
- ▶ Del mismo modo se llevará a cabo un control de la incorporación de sedimentos a los cauces y un seguimiento de los procesos de revegetación natural e inducida.



8.5.2 Medida para minimizar la incidencia de accidentes de colisión de aves contra cables

Como medida preventiva contra el riesgo de colisión de aves contra tendidos eléctricos, se señalarán, para las líneas de doble circuito, ambos cables de tierra con espirales salvapájaros de 1 m de longitud y 30 cm de diámetro, color amarillo o naranja, a intervalos de 10 m alternos, de manera que se produzca el efecto de señalización cada 5 m, u otro dispositivo similar de probada eficacia. Para el caso de los tramos de línea de simple circuito la señalización se llevará a cabo cada 5 m.

Esta medida se llevará cabo en los vanos de las líneas objeto de modificación que se han identificado como de mayor riesgo para la avifauna, y completará la medida contemplada en la autorización ambiental del proyecto de la L/220 kV Parralejo Puerto Real. De esta forma, la propuesta de señalización de vanos con dispositivos anticolidión queda de la siguiente manera:

- ▶ L/220 kV El Zumajo Puerto – Real (incluidos los tramos que no se modifican).
 - Vanos T-1 a T-13. Por coincidir el ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008.
 - Vanos T-18 al T-22. Por coincidir con una zona de concentración y paso de aves acuáticas.
 - T-30 a T-66. Por coincidir con el ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, del Decreto 178/2006, con un área de concentración y paso de aves acuáticas, con un área de sedimentación de aves migratorias y un área de presencia de especies forestales.
 - T-66 a a T-71, zona de aplicación del D. 178/2006 por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión
 - T-71 a T-85, por el riesgo para especies como la canastera, así como para el aguilucho cenizo y especies de aves rapaces forestales. Coincide además con un tramo para el que la DIA del proyecto L/220 kV Parralejo-.Puerto Real exigía su señalización con medidas anticolidión.
 - T-85 a T-92. Por coincidir con el ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008.
 - T-92 a SE Puerto Real, por tratarse de un tramo de concentración de líneas y zona de alta sensibilidad de la avifauna por proximidad a la Bahía ed Cádiz.
- ▶ Tramos de compactación de líneas a la entrada de la SE Puerto Real, en todos los vanos sobre los que se actúe, ya que la concentración de líneas y el paralelismo entre las mismas, implica un riesgo apreciable de ocurrencia de accidentes por la mayor densidad de obstáculos par las aves. Se corresponde además con un área de sensibilidad alta según los resultados del proyecto “Corredores de Vuelo” de Red Eléctrica de España.



- apoyo T-222 a SE de la línea 220 kV Algeciras-Puerto Real/ Gazules-Puerto Real.
- apoyo T-224 a SE de la línea 220 kV Dos Hermanas-Puerto Real/ Zumajo-Puerto Real.
- apoyo T-222 al T-225 de la línea 220 kV Algeciras-Puerto Real.
- apoyo T-5 a T-222 de la línea 220 kV Gazules-Puerto Real.

8.5.3 Medidas para el seguimiento de la incidencia de accidentes de colisión de avifauna

En el marco del programa de vigilancia ambiental (PVA) del proyecto, en la fase de funcionamiento se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia de la línea sobre la avifauna conforme a la metodología y protocolos específicos desarrollados al respecto por Red Eléctrica de España. Su objetivo será constatar que no se produzca una siniestralidad que pueda considerarse significativa y que no afecte a especies protegidas o amenazadas y, en caso contrario, servir de base para programar medidas correctoras adicionales a las contempladas en el presente estudio de impacto ambiental.

El establecimiento de esta medida se realizará sobre la totalidad de la línea El Zumajo-Puerto Real y no solo sobre los tramos analizados en el presente estudio.

El protocolo de actuación será el correspondiente al tipo de estudio “Seguimiento PVA” y se llevará a cabo con el siguiente alcance:

- Duración: 3 años, para reflejar el efecto de las variaciones que puede experimentar la presencia o abundancia de aves en el entorno de la actuación.
- Periodos estacionales: reproducción e invernada; las revisiones se llevarán a cabo coincidiendo con la segunda mitad de cada periodo.
- El tramo que debe ser objeto de seguimiento se corresponderá con la totalidad del trazado de la L/220 kV El Zumajo – Puerto Real.

De acuerdo con la metodología y protocolo citados, se muestreará al menos un conjunto de tramos de la línea que totalicen 25 km de longitud, para alcanzar el esfuerzo de muestreo mínimo necesario. Se excluirán aquellos tramos que por pendiente o dificultad de acceso y tránsito o ausencia de visibilidad de la banda de observación, resulten inmuestreables.

8.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento se aplicarán medidas de la misma naturaleza y con alcance similar a las planteadas para las fases de construcción y funcionamiento, con la



salvedad de aquellas directamente orientadas a prevenir o corregir efectos que no se materializarán en esta última fase o que lo harán de una forma no significativa.

En esta fase se considerarán como medidas preventivas las que se realicen antes de finalizar el desmantelamiento, ya que su fin es evitar o reducir los impactos de las actuaciones antes de la finalización de la obra y como medidas correctoras aquellas que se realicen después de realizado el desmantelamiento del proyecto.

► Medidas preventivas

En relación con las medidas preventivas y considerando como muy similares las acciones que generaran los impactos en la fase de desmantelamiento y en la fase de construcción, serán las medidas preventivas establecidas para esta fase las que se aplicarán igualmente en el momento de la obra civil de desmantelamiento de las instalaciones proyectadas.

Antes de la ejecución del desmantelamiento se llevará a cabo un estudio ambiental que analice la situación en dicho momento del medio que potencialmente pueda verse afectado, que valore de forma precisa los impactos asociados al proceso y proponga las medidas protectoras y correctoras más adecuadas a la realidad existente.

Por su parte, en relación a los nuevos efectos identificados, correspondientes a la generación de residuos (metálicos, hormigón, etc.) el proyecto técnico de desmantelamiento contendrá un estudio genérico de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el objeto de minimizar los impactos derivados de la generación de residuos, estableciendo las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos.

Asimismo y según lo establecido en la legislación vigente, antes del inicio de los trabajos se presentará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo se llevarán a cabo las obligaciones en relación con los residuos que se vayan a producir en la obra. Este plan será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por Red Eléctrica.

Las actividades del desmantelamiento que generan residuos son las siguientes:

- Desmontaje de conductores y elementos auxiliares de las líneas (herrajes, balizas, salvapájaros, cadenas de aisladores, etc.)
- Desmontaje de apoyos.
- Picado de cimentaciones y retirada de puestas a tierra de los apoyos



- Restos de podas y talas.

Los residuos metálicos serán en este caso separados y almacenados adecuadamente para facilitar su reciclado para ello las buenas prácticas recomiendan seguir los siguientes pasos en los trabajos de desmantelamiento y demolición:

- Llevar a cabo un estudio y definir e identificar qué elementos son susceptibles de ser reutilizados
- Llevar a cabo el desmontaje /demolición de forma gradual y selectiva
- Desmontaje de los elementos reutilizables/reciclables en primer lugar, siempre que no tengan función de soporte
- Desmontaje o derribo con técnicas y métodos que faciliten la selección in situ de los materiales, para facilitar un posterior reciclaje.
- Se evitarán los almacenamientos de residuos metálicos que puedan dañar el entorno de la zona de obra.

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Los residuos metálicos se entregarán a un gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones

► Medidas correctoras

Se consideran como medidas correctoras aquellas que se realicen después de realizado el desmantelamiento de las instalaciones, que en este caso serán equiparables y asimilables a las acciones contempladas y propuestas en el proyecto de adecuación paisajística de los terrenos liberados tras el desmantelamiento.

Una vez terminada la obra, las zonas afectadas por el desmantelamiento serán restauradas y devueltas a su estado original o similar a su entorno inmediato y no intervenido. Se eliminarán todos los residuos generados y serán gestionados tal y como contempla la normativa.

Con objeto de determinar las necesidades y alcance de las actuaciones de la restauración ambiental y paisajística se redactará un Proyecto de Adecuación Paisajística (PAP), en el que se evaluará cada elemento individualmente, con objeto de definir las actuaciones más adecuadas en cada caso.



Por su parte, en relación con el PAP se establece la siguiente relación de buenas prácticas:

- En todas las actuaciones de movimientos de tierra se realizará una retirada de tierra vegetal existente para la posterior reutilización de los horizontes naturales superficiales del suelo en las labores de restauración paisajística. La retirada de la capa superior se realizará de manera específica y por separado con respecto a otras capas de tierras estériles y no aprovechables, vigilando la aparición de horizontes no aprovechables a menor profundidad. Se deberá garantizar el origen de las tierras aportadas para las restauraciones como control de posibles contaminaciones en las mismas.
- El aporte de tierra vegetal consistirá en el aporte propiamente dicho y extendido de tierra vegetal de propios o de préstamos (si en una zona no se ha podido extraer previamente y se considerase oportuno), en todas las superficies afectadas con el fin de mejorar la calidad del sustrato y a que haya un mínimo sobre el cual se pueda afianzar y desarrollar la cobertura vegetal que había con anterioridad. Por ello es preferible la utilización únicamente de aquella que se haya podido previamente retirar, mantener y por último recuperar. En caso de ser necesaria la reposición de tierras, se deberá garantizar su origen.
- El perfilado del terreno busca la reconstrucción de las formas del terreno para la recuperación de la morfología original de la zona, previa a la construcción, que se realizará tanto en la recuperación de las superficies ocupadas como en el cierre de los caminos de acceso a las mismas. Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de las superficies en restauración. Se realizarán movimientos de tierras, extendidos y perfilados buscando la integración paisajística en el entorno de las áreas a restaurar.
- Se podrá completar en todas aquellas zonas en proceso de recuperación o restauración con un laboreo superficial, con el fin de mejorar las propiedades edáficas y facilitar la posibilidad de que reaparezca la cubierta vegetal precedente. Esta labor se realizará preferiblemente en las zonas llanas o de pendiente moderada.
- Si en alguno de los apoyos o accesos a restaurar, una vez realizadas las actividades relativas a la tierra vegetal y al laboreo de las superficies se observase presencia de procesos erosivos o la no recuperación de forma natural de la cobertura vegetal, se propondría la actuación sobre estas superficies mediante la aplicación de actuaciones de revegetación. Si esta recuperación fuese natural en lugar de inducida, los resultados se podrían valorar como más favorables al generarse a partir de las semillas de las especies constitutivas del ámbito recuperado.
- Se realizará un mantenimiento de las actuaciones recogidas en el proyecto de adecuación paisajística durante el periodo de tiempo que la dirección facultativa o el órgano ambiental competente (si éste precisa el seguimiento de las actividades de restauración) estimasen oportuno.



8.7 PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Se estima a continuación el coste aproximado para las principales medidas preventivas y correctoras previstas para corregir las incidencias ambientales asociadas a la ejecución las modificaciones de las líneas objeto del presente proyecto.

Estas medidas corresponden a las fases de obra y funcionamiento de las instalaciones. El presupuesto de las medidas en fase de desmantelamiento no se introduce en este cálculo debido a la dificultad de estimar no solo el alcance de las mismas sino también el coste de las actuaciones a 40 o más años vista.

Si bien en el caso de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real las medidas preventivas y correctoras aplicables serán las que correspondan a la totalidad del trazado, para mantener la coherencia con las que corresponden al resto de los tramos a modificar de las líneas objeto de este proyecto, se dimensionan y presupuestan a continuación únicamente las que corresponden a los tramos que se modifican y que han sido evaluados en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

8.7.1 Descompactación del suelo

Para corregir los efectos derivados de la compactación del suelo en el entorno de los puntos de actuación tras la ejecución de las obras se procederá al tratamiento de los mismos. La ejecución de esta medida será consensuada con los propietarios de las parcelas agrícolas afectadas.

El coste global de la medida, a llevar a cabo sobre 2,4 ha de superficie aproximadamente, se estima en 400 €.

8.7.2 Protección de la fauna

8.7.2.1 Prospecciones faunísticas

Las labores de prospección para localización en el entorno de los puntos de actuación de ejemplares, madrigueras y nidos de especies de fauna potencialmente sensible se llevarán a cabo con anterioridad al inicio de las obras y tendrán un coste estimado de 1.500 €.



8.7.2.2 Señalización con espirales salvapájaros

Para minimizar la incidencia de accidentes de colisión de aves contra los cables, se colocarán dispositivos salvapájaros cada 5 m en el cable de tierra de la totalidad de los tramos de línea de simple circuito objeto de evaluación en el presente estudio. En el caso de los tramos de doble circuito, alternadamente cada cable de tierra, cada 10 m, se señalarán igualmente todos los tramos objeto de evaluación en la presente modificación de proyecto.

- Tramo de 261 m SC entre SE El Zumajo y el apoyo T-2 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real.
- Tramo de 4.288 m SC entre T-71 y T-82 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real.
- Tramo de 2.219 m DC entre T-224 y SE Puerto Real para la compactación de los circuitos L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y Dos Hermanas-Puerto Real.
- Tramo de 1.212 m SC en la reestructuración de líneas en el entorno de la SE Puerto Real (L/ Algeciras-Puerto Real y L/Gazules-Puerto Real)
- Tramo de 854 m DC en la entrada en la SE Puerto Real de la compactación de circuitos L/220 kV Algeciras-Puerto Real y Gazules-Puerto Real.

La actuación supone la señalización de un total de 8,83 km de cables y tendrá un coste de 3.800 euros por km de línea señalada, con un presupuesto total de 33.570 €.

8.7.3 Seguimiento ambiental en fase de construcción

8.7.3.1 Supervisión ambiental de obra

La supervisión ambiental de la obra se realizará, en promedio, una vez por semana, durante los 15 meses que se estima que durará la misma. El importe de esta supervisión de obra con un coste total de unos 26.250 €, incluyendo los seguimientos a pie de obra y la elaboración y emisión de los informes pertinentes

8.7.3.2 Control arqueológico

Los trabajos de control arqueológico se llevarán a cabo por técnicos especialistas (arqueólogos), que estarán en permanente contacto con la Dirección de Obra mientras duren los movimientos de tierra de las obras.

El coste de esta medida se estima en 4.600 €.



8.7.4 Seguimiento ambiental en fase de funcionamiento

8.7.4.1 Seguimiento de la siniestralidad de aves

La realización del seguimiento de siniestralidad de aves durante los tres primeros años de los nuevos tramos de líneas objeto del proyecto, durante dos periodos estacionales al año, más la emisión de los informes correspondientes tendrá un coste aproximado de 18.000 €.

8.7.4.2 Supervisión ambiental en fase de funcionamiento

Para el proyecto se deberá llevar a cabo un seguimiento de la aparición de cárcavas, desprendimientos etc... en las zonas alteradas por el proyecto así como de la incorporación de sedimentos a los cauces y un seguimiento de los procesos de revegetación natural..

El coste estimado para esta medida para el periodo de los tres primeros años de funcionamiento del proyecto asciende a 12.500 €.

Resumen del presupuesto de las medidas preventivas y correctoras

ENCUADRE	MEDIDA	PRESUPUESTO (€)
Restauración de terrenos	Descompactación	400
	Subtotal	400
Protección de la fauna	Prospecciones faunísticas	1.500
	Señalización con espirales salvapájaros	33.570
	Subtotal	35.070
Seguimiento arqueológico	Control arqueológico en obras	4.600
Seguimiento ambiental	Supervisión ambiental de obra línea	26.250
	Seguimientos de la siniestralidad de aves	18.000
	Supervisión ambiental en fase de funcionamiento	12.500
	Subtotal	61.350
TOTAL MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS		96.820





9 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

9.1 METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE VALORACIÓN

La valoración de los impactos del proyecto se realiza teniendo en cuenta los efectos ambientales previsibles y el grado en que las medidas preventivas y correctoras propuestas los mitigan. Se trata, por tanto, de una valoración de los impactos residuales del proyecto, es decir, de aquellos que persisten tras la aplicación de las medidas que el propio proyecto o el presente Estudio de Impacto Ambiental contemplan.

La valoración de impactos se realiza para cada componente ambiental, analizando los efectos del proyecto sobre el mismo y las medidas protectoras y correctoras que se aplican. En esta fase no se consideran aquellos efectos que se valoraron como positivos o no significativos con anterioridad a la propuesta de medidas, y que por lo tanto se considera que generarán impactos residuales igualmente positivos o no significativos.

Cada impacto ambiental se cuantifica cuando es posible y se señalan los tramos de línea en los que tiene mayor incidencia. Finalmente, se caracteriza el impacto ambiental en función de la forma y el nivel en que incide en el medio, a través de una serie de atributos que se definen en los siguientes términos:

- ▶ Por su signo
 - Positivo: aquel impacto admitido como tal en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación completada.
 - Negativo: aquel impacto que se traduce en pérdida de valor o aumento de perjuicios en el elemento afectado.

- ▶ Por la manera en la que se producen sus efectos:
 - Directo: aquel impacto que tiene una incidencia inmediata en algún elemento ambiental.
 - Indirecto: aquél que se produce como consecuencia de la interdependencia entre elementos ambientales y no de forma directa sobre el elemento afectado.

- ▶ Por su duración:
 - Temporal: impacto que supone una alteración en el medio de forma no permanente, con un plazo de manifestación que puede estimarse o determinarse.



- Permanente: impacto que supone una alteración indefinida en el elemento afectado.
- ▶ Por su forma de manifestación en el tiempo:
 - Continuo: aquél que se manifiesta como una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
 - Discontinuo: aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
 - Periódico: aquél impacto discontinuo que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
 - De aparición irregular: impacto discontinuo que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas, ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- ▶ Por su periodo de manifestación:
 - De manifestación a corto plazo: el que se manifiesta dentro del tiempo comprendido por un ciclo anual.
 - De manifestación a medio plazo: el que se manifiesta antes de cinco años.
 - De manifestación a largo plazo: el que se manifiesta tras un periodo superior a cinco años.
- ▶ Por las interacciones que establece con otros impactos:
 - Simple: impacto que se manifiesta sobre un sólo elemento ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos impactos.
 - Acumulativo: aquel impacto que de prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad.
 - Sinérgico: aquel impacto que al sumarse a otros produce una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales, o bien, que induce en el tiempo la aparición de nuevos impactos.
- ▶ Por la reversibilidad de sus efectos:
 - Reversible: aquél en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
 - Irreversible: aquel que supone la imposibilidad o una dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.



► Por la recuperabilidad de sus efectos:

- Recuperable: aquél en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquél en el que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Irrecuperable: aquél en el que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Una vez caracterizados y descritos todos los impactos sobre un componente ambiental concreto, se realiza la clasificación del mismo en alguna de las siguientes categorías:

- Impacto ambiental **no significativo**: aquél que es consecuencia de un efecto ambiental no notable: modificación del medio ambiente, recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento sin repercusiones apreciables sobre ellos en el presente y futuro.
- Impacto ambiental **positivo**: se produce cuando se mejoran las condiciones ambientales del ámbito afectado.
- Impacto ambiental **compatible**: aquél impacto negativo cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental **moderado**: aquél impacto negativo cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental **severo**: aquél impacto negativo que para la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental **crítico**: aquél impacto negativo cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Por lo que se refiere a la determinación del impacto global del proyecto se atiende a las siguientes consideraciones:

- Se considera un impacto global **compatible** cuando ninguno de los elementos considerados presenta una valoración de impacto superior al nivel de compatible, o que tan sólo llegan a registrarse impactos moderados sobre elementos que se consideran de poca importancia o representatividad en el ámbito concreto en el que se desarrollará el proyecto. En el caso de la concurrencia de varios elementos con impactos moderados y poca importancia, deberá valorarse la incidencia de fenómenos



acumulativos que pudieran incrementar el valor del impacto global hasta un nivel moderado.

- El impacto global del proyecto es **moderado** siempre y cuando se producen incidencias de nivel moderado o menor sobre los elementos estudiados, o incluso llegan a producirse impactos severos sobre elementos de poca importancia. Igual que en el caso anterior, se deben valorar los posibles efectos acumulativos de los impactos severos que puedan concurrir.
- El impacto del proyecto se califica como **severo** cuando se registran uno o más impactos individuales severos sobre elementos considerados de importancia media-alta, ya sea por su representatividad como por su calidad dentro del ámbito.
- Finalmente, cuando se registre al menos un impacto **crítico** sobre cualquier elemento del medio, el nivel de impacto global del proyecto es igualmente considerado crítico, independientemente de la relevancia de aquel componente.

9.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

9.2.1 Impactos sobre el clima y la atmósfera

En la siguiente tabla se señalan los efectos del proyecto sobre el clima y la atmósfera que se han identificado y las medidas preventivas y correctoras que se han previsto en relación con los mismos.

Efectos del proyecto sobre el clima y la atmósfera

FASE	EFFECTOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Construcción	Contribución al cambio climático	No significativo	Uso de maquinaria y vehículos de alto rendimiento. Uso de productos y explosivos de bajo impacto ambiental.
	Emisión de contaminantes atmosféricos	No significativo	Uso de maquinaria y vehículos de alto rendimiento. Uso de productos y explosivos de bajo impacto ambiental.
	Emisión de polvo	Significativo	Recubrimiento de acopios, vertidos temporales y vehículos de carga. Riego periódico de viarios, plataformas y otros espacios.
	Emisión de ruido	Significativo	Uso de maquinaria de bajo nivel sonoro. Planificación de los trabajos.
Funcionamiento	Creación de campos electromagnéticos	No significativo	-
	Interferencia en señales de radio y televisión	No significativo	-
	Contribución al cambio climático	Positivo	Mantenimiento preventivo interruptores con SF ₆
	Emisión de ruido	No significativo	-



Efectos del proyecto sobre la atmósfera

FASE	EFFECTOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Desmantelamiento	Emisión de contaminantes atmosféricos	No significativo	Uso de maquinaria y vehículos de alto rendimiento. Uso de productos y explosivos de bajo impacto ambiental.
	Emisión de polvo	No significativo	Recubrimiento de acopios, vertidos temporales y vehículos de carga. Riego periódico de viarios, plataformas y otros espacios.
	Contribución al cambio climático	No significativo	Uso de maquinaria y vehículos de alto rendimiento. Uso de productos y explosivos de bajo impacto ambiental.
	Emisión de ruido	No significativo	Uso de maquinaria de bajo nivel sonoro. Planificación de los trabajos en base al ruido.

Los efectos significativos del proyecto se relacionan únicamente con la emisión potencial de ruido durante las obras de la fase de construcción, especialmente sensible por la proximidad del Hospital Universitario de Puerto Real a las actuaciones planificadas en las proximidades de la subestación de Puerto Real.

La pequeña magnitud de las actuaciones requeridas para la construcción de los nuevos tramos de líneas eléctricas y el desmantelamiento de los que quedan en desuso, conlleva una escasa emisión de contaminantes atmosféricos y de polvo, solventables mediante medidas preventivas genéricas.

Durante la fase de funcionamiento, el correcto diseño de las instalaciones y su distanciamiento con respecto a otras instalaciones que pudieran verse afectadas hacen que los efectos de los campo electromagnéticos generados sean prácticamente inocuos.

Además, una vez que la línea a 220 kV El Zumajo-Puerto Real esté en funcionamiento, se considera que el efecto global del proyecto sobre el cambio climático será positivo, dado que mejorará el aprovechamiento del potencial energético y aumentará la eficiencia del sistema de distribución eléctrica.

Por último, se prevé que los efectos durante la fase de desmantelamiento sean mucho menores, ya que las acciones estarán más acotadas espacial y temporalmente y la tecnología empleada será similar o mejor que la actual, por lo que tampoco se consideran significativos.

Impacto sobre la calidad atmosférica



Emisión de polvo

Caracterización

La emisión de polvo a la atmósfera será resultado de los movimientos de tierra requeridos para llevar a cabo las cimentaciones de los apoyos (975 m³) así como por el tránsito de vehículos y maquinaria por caminos terreros en el acceso a la construcción de los apoyos.

La emisión de polvo, además, puede coincidir con periodos de escasez de lluvia y altas temperaturas que magnifiquen la concentración de partículas en suspensión.

Para reducir la emisión de polvo durante las fases de construcción y desmantelamiento y minimizar sus efectos, se han planteado medidas preventivas y correctoras consistentes en la reducción de la velocidad de circulación de la maquinaria y vehículo de por los caminos de acceso a los apoyos y el riego periódico de los propios accesos y las zonas de acopio.

Estas medidas reducirán notablemente el impacto sobre la atmósfera debido a estos efectos, lo que se sumado a los destacados vientos predominantes en el litoral de la bahía de Cádiz que ayudarán a la dispersión de partículas atmosféricas permite valorar el impacto como **compatible**.

Valoración

Impacto sobre la atmósfera por emisión de polvo durante las fases de construcción y desmantelamiento.

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable



Impacto sobre la calidad del ambiente sonoro

Emisión de ruido (fases de construcción y desmantelamiento)

Los efectos del proyecto debidos a la emisión de ruidos se han valorado como potencialmente significativos durante la fase de obras y desmantelamiento (debido al funcionamiento de la maquinaria a emplear) pero como no significativos durante la fase de funcionamiento.

Caracterización

La alteración de la calidad del ambiente sonoro en el ámbito durante la fase de construcción será generalizada, afectando potencialmente a una zona sensible al ruido identificada de acuerdo con la legislación vigente (Hospital Universitario de Puerto Real). El impacto lo causará la operación de maquinaria y vehículos (nivel de ruido medio entre 70 y 90 dB (A), con un radio de superación de los umbrales definidos por la legislación inferior a 100 metros, por lo que en el entorno del hospital no se superarán los umbrales máximos fijados en 50 dB(A). Estas fuentes sonoras emitirán únicamente en horario diurno.

Para mitigar el impacto sonoro durante la fase de construcción (y desmantelamiento) se plantea la toma de medidas preventivas relacionadas con el tipo de maquinaria a utilizar y el modo de uso, así como la adecuación de los trabajos a una planificación que minimice su magnitud.

Con estas medidas se estima que el impacto en el ámbito del proyecto puede estar dentro de los valores medios límite de la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007 que desarrolla la Ley del Ruido, inclusive para las inmediaciones del Hospital Universitario de Puerto Real.

El impacto en la fase de desmantelamiento se valora en los mismo términos ue en la fase de construcción, ya que intervendrá en esta fase el mismo tipo de maquinaria a emplear en la fase de construcción y durante un periodo de tiempo equivalente.



Valoración

Impacto sobre la atmósfera por emisión de ruido durante las fases de construcción y desmantelamiento.

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable

9.2.2 Impactos sobre el medio físico

En la siguiente tabla se señalan los efectos del proyecto sobre el medio físico que se han identificado y las medidas preventivas y correctoras que se han previsto en relación con los mismos.

Efectos del proyecto sobre el medio físico

FASE	EFFECTOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Construcción	Alteraciones topográficas	No significativo	Restauración posterior. Descompactación de suelos.
	Ocupación y sellado del suelo	No significativo	Señalización de perímetros de zonas de obras. Restauración posterior. Reciclaje de tierras excedentes de la subestación
	Compactación y alteración del suelo	No significativo	Descompactación de suelos. Gestión de residuos adecuada.
	Potenciación de la erosión y otros riesgos geomorfológicos	No significativo	Señalización de perímetros de zonas de obras. Descompactación de suelos.
	Alteración de cauces	No significativo	Señalización de perímetros de zonas de obras. Elementos de vadeo temporales. Malla o similar que impida la entrada de materiales en los cauces (el arroyo de las Peñas)



FASE	EFFECTOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Construcción	Vertido de sustancias contaminantes	No significativo	Control periódico de la maquinaria e instalaciones. Gestión de residuos y efluentes.
	Potenciación del riesgo de avenidas e inundaciones	No significativo	-
Funcionamiento	Ocupación y sellado del suelo	No significativo	Seguimiento de las restauraciones. Accesos puntuales no mecánicos o campo a través.
	Afección a cauces y zonas inundables	No significativo	-
Desmantelamiento	Alteraciones topográficas	No Significativo	-
	Ocupación y sellado del suelo	Positivo	Señalización de perímetros de zonas de obras. Descompactación Restauración de la topografía original.
	Compactación y alteración del suelo	No Significativo	Accesos no mecánicos o campo a través. Gestión de residuos adecuada.
	Modificación de los horizontes edáficos	No significativo	-
	Potenciación de la erosión y otros riesgos geomorfológicos	No Significativo	-
	Alteración de cauces	No Significativo	-
	Vertido de sustancias contaminantes	No significativo	Señalización de perímetros de zonas de obras. Control periódico de la maquinaria e instalaciones. Gestión de residuos y efluentes
	Potenciación del riesgo de avenidas e inundaciones	No significativo	-

Los previsible efectos son de escasa magnitud, por lo que, como se ha introducido en la metodología y criterios de valoración de los impactos, no se consideran aquellos efectos que se valoraron como no significativos con anterioridad a la propuesta de medidas ya que se considera que los impactos residuales que generarán serán igualmente no significativos.

9.2.3 Impactos sobre el medio biótico

9.2.3.1 Impactos sobre la vegetación y la flora

En relación con los posibles efectos del proyecto sobre la vegetación y la flora, tan sólo se han identificado potenciales efectos significativos en fase de construcción debidos a la alteración de la estructura de las formaciones vegetales. Los efectos sobre la flora amenazada, o sobre las formaciones vegetales en las fases de funcionamiento y desmantelamiento se han valorado como no significativos.



Efectos del proyecto sobre la vegetación y flora

FASE	EFFECTOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Construcción	Alteración de la estructura de las formaciones vegetales	Significativo	Balizado de zona de obras en pastizales. Extremar las precauciones en el tendido de los conductores. Correcto tratamiento sanitario de los ejemplares de pino a podar.
	Daños a la flora amenazada	No Significativo	-
Funcionamiento	Alteración de la estructura de las formaciones vegetales	No Significativo	-
	Daños a la flora amenazada	No Significativo	-
Desmantelamiento	Alteración de la estructura de las formaciones vegetales	No Significativo	-

Alteración de la estructura de las formaciones vegetales (fase de construcción)

Caracterización

Las principales afecciones sobre las formaciones vegetales que se han identificado para la fase de construcción son las siguientes:

- ▶ Pinar de *Pinus pinea*: Pinares abiertos. Podas de arbolado en un vuelo de un vano de 215 m y en varios tramos de acceso que totalizan 1.255 m. No son necesarios apeos. Efecto significativo.
- ▶ Formación mixta dominada por *Pinus pinea*: cruce de vías pecuarias del Parque de las Cañadas. Podas puntuales de ramas altas en 3 vanos de vuelos, que suman 370 m, además de podas en dos ejemplares de pino piñonero para llevar a cabo el desmantelamiento del apoyo T-4A. Efecto significativo.
- ▶ Lentiscar. Afecciones puntuales a pies arbustivos en tareas de desbroces o tránsito de vehículos y maquinaria campo a través. Efecto no significativo.
- ▶ Formaciones riparias. Vuelos sobre un tarajal y un cañaveral. Efecto no significativo.
- ▶ Pastizal. Afección por apoyos T-1, T-74, T-75, T-76 y T-77, así como a dos tramos de accesos de 25 m cada uno y al vuelo de 6 vanos que totalizan 1085 m. No significativo.

Las potenciales afecciones a la vegetación debidas a la ejecución del proyecto se deberán por tanto a las necesidades puntuales de podas de pinos piñoneros y a la ocupación de pastizales por un total de 5 apoyos. Se han previsto medidas preventivas y correctoras tendentes a minimizar la afección sobre las formaciones y pies arbóreos afectados y de restauración de los



terrenos alterados a la finalización de llas obras, una medida esta última tendente principalmente a la recuperación del pastizal en el entorno de los puntos de actuación.

Valoración

Impacto sobre la alteración de la vegetación y la flora durante la fase de construcción.

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable

9.2.3.2 Impactos sobre hábitats de interés comunitario

No se han identificado efectos potencialmente significativos del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario en ninguna de sus fases (construcción, funcionamiento o desmantelamiento). A pesar de ello, se contemplan medidas preventivas en la fase de construcción para evitar que se puedan producir efectos no previstos. Consecuentemente con lo anterior, los impactos del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario se valoran como no significativos.

Efectos del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario

FASE	EFFECTOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Construcción	Alteración de los hábitats de interés comunitario	No significativo	Protección de las formaciones de vegetación asociadas
Funcionamiento	Alteración de los hábitats de interés comunitario	No significativo	-
Desmantelamiento	Alteración de los hábitats de interés comunitario	No significativo	-

9.2.3.3 Impactos sobre la fauna

Los efectos potencialmente significativos del proyecto sobre la fauna se relacionan principalmente con las obras de construcción y desmantelamiento de las líneas eléctricas, por alteración del hábitat, molestias y perturbaciones y efectos directos sobre ejemplares,



madrigueras y nidos; durante la fase de desmantelamiento son previsible efectos de intensidad similar debido a efectos directos, perturbaciones y molestias. En la fase de funcionamiento los efectos principales sobre la fauna se relacionan con la colisión de aves contra los cables de las líneas.

Se valoran a continuación los impactos residuales del proyecto derivados de efectos considerados potencialmente significativos, teniendo en cuenta que incidencia tienen sobre los mismos la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas para su mitigación

Efectos del proyecto sobre la fauna

FASE	EFFECTOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Construcción	Pérdida o deterioro del hábitat	No Significativo	Minimización de afección a la vegetación
	Afección directa sobre ejemplares	Significativo	Prospecciones Traslado de ejemplares Protección de nidos, etc.
	Perturbaciones y molestias	Significativo	Paradas biológicas en entornos de presencia de especies sensibles
Funcionamiento	Colisión de aves	Significativo	Señalización de cables
	Uso de apoyos por las aves	No Significativo	-
Desmantelamiento	Efectos directos sobre ejemplares	Significativo	Prospecciones Traslado de ejemplares Protección de nidos, etc.
	Perturbaciones y molestias	Significativo	Paradas biológicas en entorno sensibles
	Retirada de nidos sobre apoyos	No significativo	Traslado de nidos a otros soportes

Efectos directos sobre ejemplares (fases de construcción y desmantelamiento)

Caracterización

Las afecciones directas a ejemplares de fauna se van a producir potencialmente por los movimientos de tierra, sobre ejemplares de especies con menor capacidad de desplazamiento, o sobre madrigueras y refugios o nidos localizados en el suelo.

Se han identificado efectos potenciales significativos sobre algunas especies sensibles a los potenciales efectos directos del proyecto sobre ejemplares, como son el camaleón, entre los reptiles, y el alcaraván y la canastera, entre las especies de aves que nidifican en el suelo, ya que el trazado de la L/El Zumajo-Puerto Rea atraviesa zonas donde se considera posible la presencia de las mismas. Por el contrario, el nuevo trazado de est línea evita afectar de forma directa a un área de reproducción de agulucho cenizo que si se vería afectado por el antiguo trazado de la L/220 kV Parralejo-Puerto Real.



Con carácter general, las medidas preventivas y correctoras propuestas para minimizar estos impactos potenciales consisten en la identificación previa de los puntos y áreas más sensibles restringiendo el acceso a los mismos, la limitación de la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria y la prohibición expresa de circular fuera de los accesos acondicionados. Estas medidas lograrán mitigar en una gran medida las afecciones directas sobre los ejemplares, así como sobre áreas de cría, refugios, madrigueras, etc. posibilitando que el impacto directo del proyecto sobre ejemplares de fauna sea valorado como compatible.

Valoración

Impacto sobre la fauna por efectos directos sobre ejemplares durante las fases de construcción y desmantelamiento

CALIFICACIÓN		
Compatible (construcción) / compatible (desmantelamiento)		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable

Perturbaciones y molestias (fases de construcción y desmantelamiento)

Caracterización

Las principales perturbaciones y molestias a la fauna se van a producir como consecuencia del ruido generado por la actividad de la maquinaria de obra y la circulación de vehículos y personas en el entorno de las actuaciones proyectadas.

Se ha identificado que estos efectos se podrían materializar con mayor probabilidad en el tramo de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real comprendido entre los apoyos T-72 y T-81 porque la línea atraviesa un área de posible presencia reproductora de alcaraván y canastera y por que se aproxima a un área de reproducción de aguilucho cenizo.



Las medidas preventivas y correctoras propuestas consisten en evitar el uso de maquinaria con altos niveles sonoros y de manera simultánea, reducción de la velocidad de circulación por el entorno se zonas sensibles previamente identificadas y en la adaptación del periodo de obras en las zonas críticas para la reproducción de especies sensibles que se identifiquen durante las prospecciones previas programadas. De esta forma se conseguirá minimizar el impacto sobre la fauna por molestias y perturbaciones hasta un nivel que se valora como compatible

Por otro lado, durante la fase de desmantelamiento las molestias van a ser causadas por el mismo tipo de acciones del proyecto, pero los efectos serán de menor intensidad. Considerando el carácter puntual y localizado de las potenciales afecciones y la posibilidad de mitigarlas con la aplicación de medidas preventivas, el efecto residual sobre la fauna por perturbaciones y molestias durante la fase de desmantelamiento tendrá menor grado de significación.

Valoración

Impacto sobre la fauna por perturbaciones y molestias durante las fases de construcción y funcionamiento

CALIFICACIÓN		
Compatible (construcción) / Compatible (desmantelamiento)		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable



Colisión de aves (fase de funcionamiento)

Caracterización

La colisión de aves contra los cables es el impacto de mayor significación asociado a la presencia de líneas eléctricas en el medio natural. Su intensidad depende principalmente de dos factores: la presencia en las inmediaciones del tendido de aves sensibles (propensas a los accidentes y con poblaciones amenazadas) y a la concurrencia de factores de riesgo (puntos de acumulación de aves, circunstancias de baja visibilidad, etc.).

Los efectos potenciales relacionados con la colisión de aves contra la línea proyectada han sido valorados considerando la probabilidad de presencia de especies sensibles en su entorno. Esta aproximación ha permitido identificar tramos de las líneas con diferente nivel de riesgo para la avifauna, destacando el conjunto de los vanos en torno a la subestación Puerto Real y los vanos del T-72 al T-81 de la línea 220 kV Zumajo-Puerto Real, por su incidencia potencial sobre la avifauna acuática, esteparia y forestal.

Por otro lado, es relevante el hecho de que la ejecución del proyecto de modificación de las líneas supone la reducción en 2 del número de apoyos proyectados y de 2,55 km la longitud total de las líneas sobre las que se intervendrá. Esta reducción supone una disminución apreciable en términos cuantitativos del riesgo de colisión de aves con respecto a la situación actual (líneas existentes proyectada).

La adopción de las medidas preventivas y correctoras consistentes en la señalización de los cables con dispositivos salvapájaros de reconocida eficacia reducirá la frecuencia de accidentes de colisión. Los resultados de algunos estudios disponibles (Ferrer y Janss, 1999) señalan que la reducción en la ocurrencia de accidentes de colisión puede alcanzar hasta un 60% en el caso de determinadas especies propensas a los accidentes, mientras que en el caso de otras especies el grado de reducción en la siniestralidad con la señalización de los cables de tierra es sensiblemente menor o incluso mínimo.

Aún con la señalización de los tramos de las líneas considerados de mayor riesgo para las aves (todos los vanos objeto de evaluación en el presente Estudio de Impacto Ambiental) persistirá un cierto riesgo de colisión de aves contra los cables que no será posible eliminar por completo con la adopción de medidas adicionales, por lo que el impacto potencial del proyecto por colisión de aves contra los cables sigue siendo significativo, con potencial afección principalmente sobre especies no amenazadas, y se valora como moderado.



Valoración

Impacto sobre la fauna por riesgo de colisión y electrocución en las líneas eléctricas durante la fase de funcionamiento

CALIFICACIÓN		
Moderado		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable

9.2.4 Medio socioeconómico: población y actividades productivas

Se ha identificado un único efecto significativo negativo sobre la población y las actividades productivas relacionado concretamente con la ocupación de suelos productivos durante la ejecución del proyecto. En sentido contrario, se han identificado efectos positivos asociados a la demanda de mano de obra y activación socioeconómica a nivel local y a la mejora de las condiciones del servicio eléctrico.

Efectos del proyecto sobre el medio socioeconómico

FASE	EFEITOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Construcción	Molestias a la población por tránsito de vehículos y obras	No Significativo	Comunicación previa Regado de viario Limitación horarios periodos diurnos
	Demanda de mano de obra y activación socioeconómica	Positivo	-
	Ocupación de suelos productivos	Significativo	Minimizar afecciones. Reposición instalaciones dañadas
Funcionamiento	Incidenca de campos electromagnéticos	No significativo	-
	Molestias derivadas del ruido	No significativo	-
	Mejora de las condiciones del servicio eléctrico	Positivo	-



Ocupación de suelos productivos (fase de construcción)

Caracterización

Del total de los 25 nuevos apoyos objeto de evaluación, 19 se implantan sobre suelos agrícolas de herbáceos en secano. A su vez, 7 apoyos a dismantelar con la intervención se ubicaban en zonas agrícolas de secano, por lo que en este caso se producirá una recuperación de superficie productiva.

Valoración

El impacto por ocupación de suelos productivos se valora como compatible, ya que aun teniendo cierta entidad en su conjunto (2.900 m² de ocupación de terrenos agrícolas) como consecuencia del dismantelamiento de 7 apoyos existentes en tierras de labor se liberarán unos 1.015 m² de superficie cultivables de manera que la ejecución del proyecto supondrá una afección neta a 1.185 m². Esta ocupación no afectará a la viabilidad de las explotaciones afectadas, ya que en su mayor parte se trata de fincas de secano de gran extensión superficial.

En el caso del área de regadío con pivots de la zona de Vega Hundida-Cortijo de Guerra, el trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real ha tenido en consideración su localización y área de avance, por lo que se asegura que no se afectará a su normal funcionamiento.

En esta valoración se ha tenido en cuenta asimismo la medida general de restaurar las infraestructuras o instalaciones agrícolas potencialmente afectadas por el proyecto, en su caso y la específica de facilitar el aprovechamiento de los excedentes de tierra fértil, ofreciéndolos a otros propietarios para intentar evitar su depósito en un vertedero de inertes.



Impacto sobre el medio socioeconómico por ocupación de suelos productivos durante la fase de construcción

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable

9.2.5 Impactos sobre el paisaje

En la siguiente tabla se señalan los efectos del proyecto sobre el paisaje y las medidas preventivas y correctoras que se han previsto en relación con los mismos:

Efectos del proyecto sobre el paisaje

FASE	EFFECTOS	SIGNIFICACIÓN	MEDIDAS
Construcción	Alteraciones paisajísticas derivadas de las obra civil y montaje de las instalaciones	No Significativo	Localización teniendo en cuenta análisis previo de intervisibilidad y áreas sensibles Restauración de suelos fértiles para uso agrícola
Funcionamiento	Intrusión visual de elementos alóctonos	Significativo	No existen medidas correctoras para este efecto y las medidas preventivas se refieren a la fase de diseño
	Afección visual de los nuevos caminos de acceso	No significativo	Utilización red caminera pre-existente y accesos campo a través Minimización de tareas de acondicionamiento
Desmantelamiento	Retirada de apoyos y restauración del terreno	Positivo	-



Los efectos significativos del proyecto sobre el paisaje de carácter negativo se relacionan únicamente con la intrusión visual de los apoyos de celosía metálica durante la fase de funcionamiento del proyecto.

Intrusión visual de elementos alóctonos (fase de funcionamiento)

Caracterización

La única repercusión paisajística de la implantación del proyecto se asocia con la generación del efecto de intrusión visual de elementos de elevado porte y significado industrial en un contexto paisajístico vinculado a los valores rurales característicos de la campiña agroganadera interior, ya que en su parte más W, la matriz paisajística del ámbito se encuentra muy transformada (en el *Corredor prelitoral*, espacio caracterizado por la concentración de instalaciones diversas, diseminados, equipamientos e infraestructuras, entre las que destaca la subestación de Puerto Real).

Para la evaluación de este impacto se han tenido en consideración los siguientes aspectos:

- La valoración de la calidad y la fragilidad de la unidad paisajística en la que se inserta mayoritariamente el proyecto (*Corredor prelitoral*) se ha considerado, respectivamente, como *Baja* y *Medio-Baja*, dado su actual grado de transformación y la ausencia de elementos relevantes de interés, como se ha citado.
- La intervención propuesta objeto de evaluación lleva a cabo una reorganización de la entrada de varias líneas a 220 kV a la subestación de Puerto Real, que se caracteriza actualmente por la congestión visual de apoyos de distinta tipología, como es inherente a este tipo de instalaciones (efecto “wirescape”). La compactación de las líneas Dos Hermanas-El Zumajo-Puerto Real y Gazules-Algeciras-Puerto Real, que discurren en paralelo, junto al desmantelamiento de 9 apoyos en este entorno, permite valorar la actuación como una mejora paisajística en este entorno de elevada accesibilidad visual.
- El análisis de la visibilidad del proyecto desde los núcleos de población, la red viaria y enclaves sensibles (equipamientos de uso público) constata que el proyecto no presenta una afección significativa a vistas relevantes, ya que se reduce a entornos poco poblados y reducidos tramos de la red viaria, de manera discontinua por la presencia de apantallamientos vegetales y en un contexto previo de transformación y pre-existencia de otras instalaciones, principalmente junto al principal eje de consumo visual que configura la A-4 junto a la SE de Puerto Real.
- No se producen afecciones significativas sobre las áreas sensibles identificadas por su interés paisajístico. Únicamente se prevé una poda selectiva de ramas altas



coincidiendo con los vuelos de las líneas sobre el pinar del Parque de Las Cañadas, sin que se requiera la apertura de calle de seguridad en ningún enclave del proyecto.

- Entre las medidas preventivas adoptadas destaca la utilización previa de los análisis de intervisibilidad ponderada e identificación de zonas sensibles, que ha permitido diseñar los trazados y emplazamientos preferentes considerando las zonas de menor valor y exposición visual.
- Otra de las medidas preventivas adoptadas tiene que ver con la utilización preferente de la red de caminos rurales preexistente para minimizar la necesidad de apertura de nuevos accesos y viario necesario para la ejecución y explotación posterior del sistema.
- Además, se ha propuesto otro conjunto de medidas correctoras en otros ámbitos (medio físico, podas puntuales de vegetación, etc...) que permiten minorar las afecciones del proyecto sobre el paisaje y mejorar su integración paisajística.
- No se identifican enclaves en los que se produzca una mayor afección visual o paisajística en el que se hayan de diseñar medidas específicas.

Dada la escasa relevancia de la afección visual de la intervención sobre los enclaves sensibles citados y la ausencia de valores relevantes afectados, el impacto residual del proyecto por intrusión de elementos alóctonos en el paisaje se valora como **compatible**.

Valoración

Impacto sobre el paisaje (intrusión visual) durante la fase de funcionamiento

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable



9.2.6 Impactos sobre los condicionantes territoriales

En la siguiente tabla se señalan los efectos del proyecto sobre los elementos territoriales que se han identificado y las medidas preventivas y correctoras que se han previsto en relación con los mismos. Los efectos potencialmente significativos del proyecto se centrarán en fase de construcción sobre los espacios naturales protegidos, el patrimonio cultural y la funcionalidad de las infraestructuras viarias a utilizar durante la obra. No se identifican efectos significativos en fase de funcionamiento ni desmantelamiento.

Efectos del proyecto sobre elementos territoriales

Fase	Efectos	Significación	Medidas
Construcción	Planeamiento urbanístico	No significativo	-
	Planificación territorial	No significativo	-
	Espacios naturales protegidos	Significativo	Balizar zona de obras para evitar afección a HIC. Señalización línea con espirales salvapájaros
	Vías pecuarias	Significativo	No interrumpir funcionalidad. Control velocidad circulación. Evitar talas en el desmantelamiento del apoyo T-4A.
	Montes públicos	No significativo	-
	Patrimonio cultural	Significativo	Sondeos arqueológicos. Prospecciones arqueológicas superficiales. Balizamiento de yacimientos Control arqueológico en obra
	Explotaciones y derechos mineros	No significativo	-
	Alteración de la funcionalidad de infraestructuras existentes	Significativo	Medidas relativas a la compatibilización del tráfico de obra con el habitual en los caminos utilizados y a la vigilancia del estado de su firme, por si fuera necesario reponerlo
	Afección a espacios productivos y equipamientos	No significativo	-
Funcionamiento	-	-	-



Patrimonio natural

Afección sobre espacios naturales protegidos

Caracterización

El único espacio natural protegido afectado directamente por el proyecto evaluado es la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz, donde tendrá lugar la modificación de la posición del proyectado apoyo T-1 de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real. El Plan de Gestión de este espacio carece de una normativa reguladora de usos autorizables y prohibidos en la ZEC por lo que el proyecto se entiende admisible en el mismo en la medida en la que no se ven afectados sus objetivos de conservación.

En este sentido, la única afección del proyecto (consistente en el desplazamiento de la posición del citado apoyo T-1), si bien se producirá sobre una tesela asignada al hábitat prioritario 6220* de los pastizales, como se ha constatado anteriormente se producirá en un punto donde es cuestionable la existencia de dicho hábitat, y que en todo caso correspondería a una formación escasamente representativa del mismo. La afección se producirá sobre una superficie de ocupación permanente de 145 m² que representa el 0,0003% de la superficie total de este hábitat en la ZEC.

El presente estudio de impacto ambiental se acompaña de un estudio específico de afecciones a la Red Natura 2000 en el que se analizan detalladamente los efectos del proyecto sobre los objetivos de conservación de ambos espacios Red Natura, concluyéndose que el proyecto no generará afecciones significativas, ya sean indirectas o sinérgicas con otras instalaciones existentes o programadas, sobre las prioridades de conservación (hábitats y especies) de los espacios Red Natura analizados, como tampoco sobre la funcionalidad ecológica de las mismas, o el reforzamiento de las principales amenazas a la conservación de estos espacios identificadas por sus planes de gestión.

Del mismo modo no se reconoce capacidad al proyecto para, por sí mismo o en combinación con otras instalaciones existentes (líneas eléctricas, parques eólicos), disminuir de forma apreciable la conectividad ecológica entre los espacios protegidos existentes en su entorno, ni entre estos y espacios forestales externos a los mismos, y por lo tanto de afectar a la coherencia ecológica de la Red Natura 2000.

Por todo lo apuntado, y considerando además el conjunto de medidas protectoras que incidirán en la preservación de los objetivos de conservación del espacio afectado, el impacto del proyecto sobre los espacios naturales protegidos se valora como **compatible**.



Valoración

Impacto sobre los espacios naturales protegidos

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable

Ocupación de vías pecuarias

Caracterización

Las afecciones del proyecto por ocupación de vías pecuarias tienen todas ellas lugar en el término municipal de Puerto Real, viéndose afectadas 6 vías pecuarias por un total de 11 nuevos cruzamientos.

Los cruces de las líneas eléctricas sobre las vías pecuarias no supondrán actuación directa sobre éstas: no se verán afectados los terrenos, ni los caminos existentes que puedan coincidir con las mismas, ni la vegetación que pudiera existir. Además, los apoyos tienen altura suficiente como para no requerir el apeo de vegetación bajo los conductores aunque en algún caso podrían ser necesarias podas puntuales en las ramas más altas de los pinos para aumentar la distancia de seguridad con los conductores.

Por otro lado se producirá la desafección de sendos vuelos de la línea de doble circuito Dos Hermanas-Puerto Real / Algeciras-Puerto Real sobre las vías pecuarias *Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana* y *Tercer Cordel de Servidumbre* respectivamente en las que así mismo se desmantelarán dos apoyos incluidos en sus dominios, apoyos T-3A y T-4A. Para llevar a cabo el desmantelamiento del apoyo T-4A del mismo será necesaria la poda de ramas de un par de ejemplares del pino situado junto a la base de la torre.

El presente estudio de impacto ambiental se acompaña de un Informe Específico de Afección al Patrimonio Pecuario en el que se porciona la información necesaria para la valoración de las



afecciones del proyecto por parte de la administración y se detallan condiciones en que se ejecutarán los trabajos durante las obras entre las que se incluyen la limitación de velocidad en el tránsito por vías pecuarias durante las obras, la no interrupción del uso característico de las mismas, la minimización de la afección durante las labores de tendido y

Considerando el conjunto de medidas protectoras que incidirán en la preservación de las vías pecuarias sobrevoladas y el hecho de que forme parte del proyecto la eliminación de dos apoyos situados en el interior de vías pecuarias, el impacto sobre las vías pecuarias se valora como **compatible**.

Valoración

Impacto por ocupación de vías pecuarias

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable

Patrimonio cultural

Alteración del patrimonio cultural

Caracterización

Como se ha descrito a lo largo del presente documento no existen en el ámbito de estudio, y por tanto no podrán ser afectados por el proyecto, elementos del patrimonio catalogados como Bienes de Interés Cultural.

Si existen por el contrario numerosos yacimientos arqueológicos en el entorno del proyecto inventariados por la Consejería de Cultura y el Catálogo de Patrimonio Histórico del PGOU de



Puerto Real. Además, en el año 2011, en el marco de la anterior tramitación del proyecto de la L/220 kV Parralejo- Puerto Real, se llevaron a cabo prospecciones arqueológicas superficiales dirigidas a constatar la existencia de yacimientos arqueológicos en las zonas potencialmente afectadas por el proyecto. Los resultados de estas prospecciones sirvieron para acotar las áreas de acúmulo de material arqueológico dentro de las delimitaciones de los yacimientos conocidos, así como para la identificación de otros elementos arqueológicos y etnológicos no incluidos en los inventarios previos

Los nuevos trazados de las líneas proyectadas sobrevuelan las delimitaciones los yacimientos Miramundo, Miramundo I y Cortijo Huerta del Olivar I, sin implantación de apoyos dentro de los mismos y sin que tampoco se vean afectados por dichos vuelos los puntos en los que las prospecciones arqueológicas realizadas reconocieron la existencia de concentraciones de restos arqueológicos.

Debido a la densidad de yacimientos arqueológicos existente y a la proximidad de varios apoyos a los mismos, se ha propuesto como medida preventiva y protectora, además del control habitual de los movimientos de tierra por un arqueólogo, el llevar a cabo sondeos manuales en los puntos de cimentación de las cuatro patas de los apoyos T-229 y T-231 de la compactada L/220 kV El Zumajo-Puerto Real / Dos Hermanas-Puerto Real y en el apoyo T-221 de la compactada L/220 kV Algeciras-Puerto Real / Gazules-Puerto.y control arqueológico intensivo durante la fase de excavación de los apoyos: T-1, T-74, T-224, T-225, T-226, T-229, T-230 y T-231 de la L/ 220 kV El Zumajo-Puerto Real y T-220, T-221, T-224 y T-225 de la L/220 kV Algeciras-Puerto Real.

Estos estudios y prospecciones minimizarán el riesgo de que se produzca una afección directa sobre algún elemento arqueológico, proponiéndose, en su caso, medidas preventivas y correctoras adicionales y adecuadas a la entidad de los restos arqueológicos que se puedan documentar, de tal manera que no se produzca un impacto residual significativo sobre el patrimonio cultural.

Teniendo en cuenta que se adoptarán todas las cautelas posibles para evitar el impacto sobre yacimientos arqueológicos que pudieran verse afectados, el impacto del proyecto sobre el patrimonio cultural se valora como **Compatible**.



Valoración

Impacto sobre el patrimonio cultural

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable

Infraestructuras, equipamientos e instalaciones

Alteración de la funcionalidad de infraestructuras existentes

Caracterización

La totalidad de los elementos del proyecto evaluados respetan las servidumbres y distancias reglamentaria al conjunto de las infraestructuras existentes y previstas (conducciones de agua, gasoductos, parques eólicos, pivots de riego, viarios) por lo que el mismo resulta finalmente compatible con la totalidad de las mismas.

Por otro lado, podría producirse cierto grado de deterioro (disgregación del firme, depósito de residuos en la incorporación de caminos a carreteras,...) y alteración de su funcionalidad (reducción de capacidad) en aquellas carreteras y caminos rurales utilizados durante la fase de construcción para el paso de maquinaria a los puntos de ubicación de los apoyos, fundamentalmente camiones (grúa, hormigonera y para el transporte de material), y vehículos para el personal. Este efecto se ha valorado como significativo, a pesar de que las carreteras utilizadas para acceder a los puntos de actuación cuentan con firme en buen estado y capacidad para soportar tráfico de vehículos pesados.

Respecto a los caminos existentes que se utilicen, la incidencia sobre los mismos será baja porque en el diseño del viario de acceso se ha considerado la adecuación de su estado actual



al tráfico que va a recibir (lo cual es un efecto positivo) y, en general la utilización del viario se dispersará sobre gran número de caminos y será poco concentrada en el tiempo.

A pesar de la baja incidencia esperada, se han previsto una serie de medidas protectoras, tanto para el control de la limpieza y estado del firme, y su reparación si fuera pertinente, como para garantizar la libre circulación de vehículos en todo el viario afectado.

Debido a la amplia red de carreteras existentes en el ámbito, la baja utilización reiterada de las mismas, así como a la reparación de los caminos y carreteras que pudieran resultar afectados y el acondicionamiento de los existentes que se encuentre en mal estado, el impacto del proyecto sobre la funcionalidad de las infraestructuras viarias se valora como **compatible**.

Valoración

Impacto sobre las infraestructuras (alteración de funcionalidad) durante la fase de construcción

CALIFICACIÓN		
Compatible		
ATRIBUTOS		
SIGNO	Positivo	Negativo
INCIDENCIA	Directo	Indirecto
DURACIÓN	Temporal	Permanente
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
PERIODICIDAD	Periódico	De aparición irregular
PLAZO DE MANIFESTACIÓN	Corto plazo	Medio / Largo plazo
INTERACCIONES	Simple	Acumulativo / Sinérgico
REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Irrecuperable



9.3 RESUMEN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS Y SU VALORACIÓN

En la siguiente tabla se resumen los impactos del proyecto sobre los diferentes componentes y elementos ambientales según las fases en las que se producen, identificando los elementos del proyecto responsable de dichos impactos.



Resumen de los impactos de la Modificación del trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y reestructuración de líneas en la entrada a la SE Puerto Real

COMPONENTE	ELEMENTO	FASE	IMPACTOS	VALORACIÓN	ELEMENTOS DEL PROYECTO QUE GENERA EL IMPACTO
Clima	Cambio climático	C-F-D	Contribución al cambio climático	No significativo	-
		C-D	Emisión de contaminantes atmosféricos	No significativo	-
Atmósfera	Atmósfera	C-D	Emisión de polvo	Significativo	- Apoyos: todos
		F	Creación de campos electromagnéticos	No significativo	-
		F	Alteraciones radioeléctricas	No significativo	-
		C-D	Emisión de ruido	Compatible	- Apoyos: todos - Accesos: todos
		C-D	Alteraciones topográficas	No significativo	-
Medio físico	Morfología del terreno y suelos	C-F-D	Ocupación y sellado del suelo	No significativo	-
		C-D	Compactación y alteración del suelo	No significativo	-
		C-D	Potenciación de la erosión y otros riesgos geomorfológicos	No significativo	-
		C-F	Alteración de cauces	No significativo	-
	Aguas	C-D	Vertido de sustancias contaminantes a cauces y aguas subterráneas	No significativo	-
		C-D	Potenciación del riesgo de avenidas e inundaciones	No significativo	-
		C-F-D	Alteración de la estructura de las formaciones vegetales	Compatible	- Apoyo: T-4A a desmantelar - Vanos: T-73 a T-74, T-222 a T-223 y T-227 a T-228
Medio biótico	Vegetación y flora	C-F-D	Daños a la flora amenazada	No significativo	-
		C-F-D	Alteración de los hábitats de interés comunitario	No significativo	-
	Fauna	C-D	Pérdida o deterioro de hábitats	No significativo	-
		C-D	Efectos directos sobre ejemplares	Compatible	- Apoyos: T-73 a T-81
		C-D	Perturbaciones y molestias	Compatible	- Apoyos: T-73 a T-81
		F	Colisión de aves contra los cables	Moderado	- Vuelo: T-72 a T-81 y entorno SE Puerto Real
		F	Utilización de apoyos por las aves	No significativo	-

C: Construcción, F: Funcionamiento, D: Desmantelamiento



Resumen de los impactos de la Modificación del trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y reestructuración de líneas en la entrada a la SE Puerto Real
(continuación)

COMPONENTE	ELEMENTO	FASE	IMPACTOS	VALORACIÓN	ELEMENTOS DEL PROYECTO QUE GENERA EL IMPACTO
Medio socioeconómico	Población	C-D	Molestias a la población por tránsito de vehículos y obras	No significativo	-
		C-D	Demanda de mano de obra y activación del comercio y servicios locales	Positivo	-
		F	Incidencia de los campos electromagnéticos sobre la población	No significativo	-
		F	Molestias derivadas del ruido	No significativo	-
	Usos del suelo y actividades	C	Ocupación de suelos productivos	Compatible	T-73, T-78 a T-81 y todos los nuevos apoyos del entorno de la SE Puerto Real
		F	Mejora de las condiciones del servicio eléctrico	Positivo	-
Paisaje	Paisaje	C - D	Alteraciones paisajísticas derivadas de la obra civil y montaje de las instalaciones	No significativo	-
		F	Intrusión visual de elementos alóctonos	Compatible	- Apoyos: todos
		F	Afección visual de los accesos persistentes	No significativo	-
		C	Compatibilidad con la planificación territorial	No significativo	-
Condicionantes territoriales	Planificación territorial y urbanística	C	Compatibilidad con la planificación urbanística municipal	No significativo	-
		C	Efectos sobre los espacios naturales protegidos	Compatible	T-1
	Patrimonio natural	C	Ocupación de vías pecuarias	Significativo	- Apoyo: T-4A a desmantelar - Vuelo: T-71 a T-72, T-75 a T-76, T-77 a T-78, T-81 a T-82, T-222 a T-223, T-227 a T-228 y T-5 a T-222
		C	Compatibilidad con montes públicos	No significativo	-
	Patrimonio cultural	C	Alteración del patrimonio cultural	Significativo	-
		C	Afección a explotaciones o derechos mineros	No significativo	-
	Infraestructuras, equipamientos y espacios productivos	C	Alteración de la funcionalidad de infraestructuras existentes	Compatible	- Apoyos: todos
		C	Afección sobre espacios productivos y equipamientos	No significativo	-

C: Construcción, F: Funcionamiento, D: Desmantelamiento



9.4 VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO DEL PROYECTO

En los siguientes cuadros se resume de forma sintética la naturaleza de los impactos previsibles de la modificación de proyecto evaluado como consecuencia de los efectos identificados sobre los distintos elementos del medio.

Se indica en cada caso la necesidad de plantear o no medidas preventivas, previas y contemporáneas a la ejecución del proyecto, o de incorporar al mismo medidas correctoras que permitan restaurar dichos efectos. Se valoran igualmente los impactos residuales resultantes una vez aplicadas las medidas protectoras y correctoras.

Para obtener una valoración global del impacto de la construcción y explotación de las instalaciones proyectadas se analiza por separado cada componente ambiental estudiado en base a dos factores:

- La estimación de la contribución de cada componente a la calidad ambiental global del área de estudio (importancia relativa de cada uno de los elementos analizados).
- La valoración de las incidencias e impactos previstos sobre cada uno de estos elementos.



Resumen de los impactos de la Modificación del trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y reestructuración de líneas en la entrada a la SE Puerto Real

COMPONENTE	ELEMENTO	FASE	EFECTOS	VALORACIÓN EFECTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CORRECTIVAS	VALORACIÓN IMPACTO	
Clima	Cambio climático	C-F-D	Contribución al cambio climático	No significativo	Si	No	No significativo	
		C - D	Emisión de contaminantes atmosféricos	No significativo	Si	No	No significativo	
Atmósfera	Calidad atmosférica	C - D	Emisión de polvo	Significativo	Si	No	Compatible	
		F	Alteraciones radioeléctricas	No significativo	No	No	No significativo	
		F	Creación de campos electromagnéticos	No significativo	No	No	No significativo	
		C - D	Emisión de ruido	Significativo	Si	No	Compatible	
Medio físico	Morfología del terreno y suelos	C-D	Alteraciones topográficas	No significativo	No	No	No significativo	
		C-F-D	Ocupación y sellado del suelo	No significativo	Si	No	No significativo	
		C - D	Compactación y alteración del suelo	No significativo	Si	Si	No significativo	
		C - D	Potenciación de la erosión y otros riesgos geomorfológicos	No significativo	No	No	No significativo	
	Aguas	C - F	Alteración de cauces	No significativo	No significativo	No	No	No significativo
		C - D	Vertido de sustancias contaminantes a cauces y aguas subterráneas	No Significativo	No Significativo	Si	No	No significativo
		C - D	Potenciación del riesgo de avenidas e inundaciones	No significativo	No significativo	No	No	No significativo
		C-F-D	Alteración de la estructura de las formaciones vegetales	Significativo	Significativo	Si	Si	Compatible
		C-F-D	Daños a la flora amenazada	No significativo	No significativo	No	No	No significativo
		C-F-D	Alteración de los hábitats de interés comunitario	No significativo	No significativo	Si	No	No significativo
Medio biótico	Hábitats de interés comunitario	C - D	Pérdida o deterioro de hábitats	No significativo	Si	No	No significativo	
		C - D	Efectos directos sobre ejemplares	Significativo	Si	Si	Compatible	
		C - D	Perturbaciones y molestias	Significativo	Si	Si	Compatible	
	F	Colisión de aves contra los cables	Significativo	Si	Si	Si	Moderado	
	F	Utilización de apoyos por las aves	No significativo	No significativo	No	No	No significativo	

C: Construcción, F: Funcionamiento, D: Desmantelamiento



Resumen de los impactos de la Modificación del trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real y reestructuración de líneas en la entrada a la SE Puerto Real (continuación)

COMPONENTE	ELEMENTO	FASE	EFFECTOS	VALORACIÓN EFECTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CORRECTORAS	VALORACIÓN IMPACTO
Medio socioeconómico	Población	C - D	Molestias a la población por tránsito de vehículos y obras	No significativo	Si	No	No significativo
		C - D	Demanda de mano de obra y activación del comercio y servicios locales	Positivo	No	No	Positivo
	F	Incidencia de los campos electromagnéticos sobre la población	No significativo	Si	No	No significativo	
	F	Molestias derivadas del ruido	No significativo	Si	No	No significativo	
	C	Usos del suelo y actividades	Ocupación de suelos productivos	Significativo	Si	No	Compatible
	F	Mejora de las condiciones del servicio eléctrico	Positivo	No	No	No	Positivo
Paisaje	Paisaje	C - D	Alteraciones paisajísticas derivadas de la obra civil y montaje de las instalaciones	No significativo	Si	Si	No significativo
		F	Intrusión visual de elementos alóctonos	Significativo	Si	No	Compatible
	F	Afección visual de los accesos persistentes	No significativo	Si	No	No significativo	
	C	Compatibilidad con la planificación territorial	No significativo	No	No	No significativo	
Condiciones territoriales	Planificación territorial y urbanística	C	Compatibilidad con la planificación urbanística municipal	No significativo	No	No	No significativo
		C	Efectos sobre los espacios naturales protegidos	Significativo	Si	Si	Compatible
	Espacios naturales protegidos	C	Ocupación de vías pecuarias	Significativo	No	No	No significativo
		C	Compatibilidad con montes públicos	No significativo	No	No	No significativo
	Patrimonio natural	C	Alteración del patrimonio cultural	Significativo	No	No	Compatible
		C	Afección a explotaciones o derechos mineros	No significativo	No	No	No significativo
	Patrimonio cultural	C	Alteración de la funcionalidad de infraestructuras existentes	Significativo	Si	Si	Compatible
		C	Afección sobre espacios productivos y equipamientos	No significativo	No	No	No significativo

C: Construcción, F: Funcionamiento, D: Desmantelamiento



Atendiendo a las valoraciones individuales de impacto realizadas para cada componente y elemento analizado durante las fases de construcción y funcionamiento, la valoración global del impacto del proyecto puede realizarse en los siguientes términos:

- ▶ Impacto sobre el clima y la atmósfera. Se valora como **compatible en la fase de construcción** debido a las emisiones de ruido que se producirán, ya que el resto de emisiones previstas (contaminantes y polvo) se han valorado como no significativas. El impacto en la fase de **funcionamiento** se ha valorado **no significativo**.
- ▶ Impacto sobre el medio físico. Se valora como **no significativo** tanto durante **la fase de construcción** como durante **la fase de funcionamiento** debido a que ninguno de los impactos identificados sobre la morfología del terreno, los suelos o las aguas han obtenido una valoración mayor.
- ▶ Impacto sobre los componentes del medio biótico. Se valora como **moderado en la de funcionamiento**, debido al riesgo de colisión de aves con las líneas eléctricas. No obstante, este impacto no será superior al valorado para la situación de actual de las líneas existentes y el proyecto autorizado de la L/220 kV Parralejo- Puerto Real, o incluso podría ser apreciablemente inferior debido a la reducción en 2,55 km de la longitud total de líneas eléctricas resultante. El resto de los impactos son valorados como no significativos o compatibles.
- ▶ Impacto sobre el medio socioeconómico. Se valora como **compatible en la fase de construcción** debido a la ocupación de suelo productivo agrícola por las campas de trabajo para la construcción de los 25 nuevos apoyos y el desmantelamiento de 9 apoyos existentes.
- ▶ Impacto sobre el paisaje. Se valora como **no significativo** en la **fase de construcción** debido a la baja magnitud de las alteraciones previstas relacionadas con los movimientos de tierra y la afección a vegetación forestal. Se ha valorado como **compatible durante la fase de funcionamiento** debido que la intrusión visual asociada a los apoyos se considera asumible al ubicarse en un contexto en el que no se encuentran valores paisajísticos relevantes y se caracteriza por una baja accesibilidad visual, salvo en la entrada a la subestación Puerto Real donde el proyecto supone una mejora en las condiciones paisajísticas al suponer la actuación evaluada una ordenación en el conjunto de las líneas que acceden a esta subestación.
- ▶ Impacto sobre los elementos territoriales. Se valora igualmente en su conjunto como **compatible**, por la consideración como tal del impacto residual sobre el patrimonio y sobre la funcionalidad de las infraestructuras viarias (caminos), ya que el resto de impactos se han valorado como no significativos debido a la compatibilidad del proyecto con cada uno de los elementos territoriales.



En consecuencia con lo expuesto, el impacto ambiental global del proyecto evaluado se valora como **MODERADO**, justificando esta valoración únicamente en la calificación individual del impacto en fase de funcionamiento sobre la avifauna debido a la ocurrencia de potenciales accidentes de colisión. El resto de impactos identificados sobre componentes ambientales, sociales y territoriales se valoran como no significativos o compatibles.

No obstante, como se ha señalado y documentado en el presente estudio de impacto ambiental, las modificaciones introducidas en las líneas existentes y proyectada suponen una reducción en el número total de apoyos (2 menos) y en la longitud total de las mismas (2,55 km menos). Las modificaciones evaluadas se han planteado buscando minimizar los impactos de estas líneas sobre distintos componentes ambientales, territoriales y sociales de su entorno, y en algunos los casos han supuesto una reducción cualitativa y cuantitativa apreciable de dichos impactos.

Como consecuencia de lo anterior, y a pesar de la valoración del impacto global del proyecto como moderado (debido al impacto potencial sobre la avifauna por accidentes de colisión), puede concluirse que, de la ejecución del proyecto de modificación de las líneas objeto del presente estudio de impacto ambiental, se derivará una situación ambiental, social y territorial más favorable que la que corresponde a la situación actual de las mismas líneas. Por ello, se concluye que el efecto de la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente de su entorno será globalmente **POSITIVO**.





10 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental (PVA) es establecido por el promotor bajo las directrices de las distintas medidas contempladas en el EIA y en cumplimiento de los requisitos exigidos por la legislación ambiental de aplicación recogidos en la correspondiente Autorización ambiental unificada (AAU).

Como en esta fase del proyecto no es posible prever el contenido de la AAU, ni eventuales modificaciones que se introdujeran en él, ahora solo es posible indicar directrices a las que se ajustará el programa. El PVA se redactará con antelación al inicio de las obras conforme a estas directrices.

En Andalucía, la ley que regula los procedimientos de control y prevención ambiental es la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA), siendo el Decreto 356/2010, de 3 de Agosto el que regula la Autorización Ambiental Unificada.

El Programa de Vigilancia Ambiental englobará el control y seguimiento de todas y cada una de las medidas preventivas y correctoras establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental, como las que vayan surgiendo a lo largo del procedimiento de información pública del proyecto y, posteriormente, en las autorizaciones ambientales que forman parte de la AAU. De esta manera se garantiza, de un lado, la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, de otro, la evaluación de la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como de las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

El PVA es de obligado cumplimiento para todo el personal adscrito a la construcción y funcionamiento de las instalaciones, de manera que quede garantizada la aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras establecidas para eliminar o mitigar los impactos ambientales detectados.

El PVA debe interpretarse como una asistencia técnica a acometer en la implantación de la línea eléctrica (construcción, operación y mantenimiento), de tal manera que se consiga, en lo posible, evitar o subsanar los problemas que pudieran aparecer, tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

El objetivo principal del PVA es establecer y definir la metodología de seguimiento de las actuaciones, así como describir el tipo de informes a redactar, detallando la frecuencia y periodos de emisión. Se basa en la selección de determinados parámetros fácilmente cuantificables y representativos del sistema afectado, recogidos en una secuencia temporal que



abarca las distintas fases de ejecución de la obra. La realización del seguimiento ambiental de la construcción de las instalaciones se apoyará en la formulación de indicadores que permitan estimar, cuantitativa y cualitativamente, el grado de aplicación de las medidas previstas y los resultados de las mismas. Los controles se desarrollaran en base a estos indicadores, a las medidas de protección y corrección definidas en la política ambiental de RED ELÉCTRICA, y a las especificaciones medioambientales reflejadas en el EIA y la AAU.

A la luz de los datos e información obtenidos tras finalizar las campañas de seguimiento, se podrá determinar la evolución de los sistemas afectados, la aparición de nuevas alteraciones, y la eficacia y operatividad de las medidas protectoras y correctoras desarrolladas en cada caso, estimándose la necesidad de aplicar nuevas medidas correctoras adicionales.

El programa de vigilancia ambiental se divide en dos capítulos:

- PVA en la fase de construcción.
- PVA en la fase de operación y mantenimiento.

Las eventuales tareas de desmantelamiento del proyecto también contarían con el correspondiente PVA, solo que al no poder preverse las circunstancias de éste desmantelamiento, no puede anticiparse ahora su contenido.

10.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

10.1.1 Objetivos

Los objetivos del PVA (o plan de seguimiento y control) son los siguientes:

- Establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el estudio de impacto ambiental y en la correspondiente AAU.
- Posibilitar la detección y el control de impactos cuya predicción en la fase de proyecto es limitada.
- Articular y formular nuevas medidas correctoras adicionales si las ya aplicadas se consideraran insuficientes.
- Constituir una fuente de datos importante, ya que en base a los resultados reales obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios.

Para cumplir con estos objetivos, se contempla la realización de las siguientes tareas básicas:



- Control permanente de las instalaciones durante la duración de las obras conforme a la frecuencia de inspecciones y dedicación definida en el propio PVA.
- Coordinación y contacto permanente con los contratistas, dirección facultativa, supervisores de obra y supervisor ambiental.
- Cuantificación efectiva de los impactos generados por las obras tras la aplicación de las medidas correctoras (impactos residuales).
- Identificación y definición de las medidas correctoras adicionales que se estimen necesarias para mitigar definitivamente los impactos ambientales detectados.
- Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y la aplicación de las medidas descritas por el EIA, la AAU, el propio PVA y el plan de prevención de incendios.
- Coordinación y verificación de la adecuada gestión de los residuos generados.
- Realización de informes de incidencias ambientales y adopción de medidas en caso de contaminaciones accidentales u otros incidentes.
- Realización de los seguimientos específicos de vegetación y fauna que, en su caso, se requieran en la AAU y en el mismo PVA.
- Elaboración de informes periódicos y extraordinarios, además de informes de seguimiento de la obra, con la frecuencia exigida en la AAU.

10.1.2 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental

De acuerdo con el Decreto 356/2010, el órgano que debe supervisar la vigilancia ambiental es el facultado para la autorización del proyecto, en este caso, la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

10.1.3 Organización

La vigilancia ambiental durante la fase de obras implica tanto a la parte ejecutiva de las mismas (técnicos de ingeniería y de construcción, supervisión de obra, y contratistas), como a la supervisión ambiental propiamente dicha, ambas supeditadas a la Dirección del Proyecto.

Entre ambas supervisiones existirá un flujo continuo de información, con autorización por parte de la Dirección del Proyecto. Así la supervisión de ingeniería y construcción informará a la supervisión medioambiental sobre la fecha de inicio de las distintas labores, la forma de ejecución de los trabajos, los problemas que surjan etc. Por su parte, la Supervisión Medioambiental comunicará la problemática especial que pueda presentarse en cada lugar en relación al trabajo a desarrollar y revisará el estado de las obras para detectar efectos no previstos, comunicando estos a la vigilancia de la obra para que los identifique, los asuma y adopte las medidas precisas para corregirlos.



10.1.3.1 Responsabilidades

El trabajo a desarrollar por cada una de las partes es el siguiente:

- ▶ Dirección de proyecto
 - Asegurar que la ejecución de la obra y del PVA se realizan de acuerdo con el propio PVA.
 - Transmitir a las partes implicadas (técnico de ingeniería, técnico de construcción, supervisión de obra, y técnico de medio ambiente) todas las modificaciones que se pudieran producir en el desarrollo del proyecto.
 - Remitir los informes del PVA al órgano ambiental competente.

- ▶ Supervisión de ingeniería y construcción (técnico de ingeniería, técnico de construcción y supervisión de obra)
 - Coordinar con la supervisión ambiental el desarrollo de los trabajos, comunicando a ésta la planificación de labores (comprendiendo inicio, desarrollo y fin) en cada uno de los tajos, posibilitando que se realicen los trabajos previos necesarios, la determinación de zonas de paso limitado y se definan medidas complementarias si fueran precisas, etc.
 - Velar porque se respeten las medidas incluidas en el PVA durante la práctica de las actividades que están a su cargo, incluyendo las actuaciones y medidas descritas en las especificaciones ambientales y procedimientos de trabajo correspondientes.
 - Velar porque la supervisión de obra de las instalaciones se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en el PVA.

- ▶ Supervisión ambiental
 - Técnico de medio ambiente responsable del estudio de impacto ambiental
 - Elaborar el PVA y adaptarlo a los cambios que pudieran surgir en la fase de obra.
 - Asistir a la Supervisión de Ingeniería y Construcción en la planificación de las labores de construcción (comprendiendo inicio, desarrollo y fin).
 - Redactar los informes pertinentes requeridos en la AAU, que deberán remitirse a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

 - Técnico de medio ambiente responsable de la obra



- Velar para que, a todos los niveles, se cumplan los principios y procedimientos medioambientales de RED ELÉCTRICA, y más concretamente, las especificaciones medioambientales y el resto de consideraciones establecidas en el PVA.
- Realizar los estudios y redactar los informes que le sean requeridos por la Dirección de Proyecto.
- Apoyar técnicamente a la parte ejecutiva de la obra, responsable de los trabajos, en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales que se vayan planteando.
- Verificar que las medidas preventivas y correctoras tomadas han sido eficaces y en su caso, proponer medidas complementarias.

► Contratistas

- Desarrollar todos los trabajos de acuerdo a los principios y procedimientos medioambientales de RED ELÉCTRICA, más concretamente, conforme a las especificaciones ambientales particulares que para este proyecto se elaboren y a los condicionantes específicos de la resolución de la AAU.
- Aplicar las medidas preventivas y correctoras establecidas y aquellas medidas que se pudieran dictar a lo largo del desarrollo de los trabajos.

► Equipo arqueológico

- Redactar el Programa de Protección del Patrimonio Arqueológico.
- Establecer las medidas preventivas para evitar su afección.
- Realizar la supervisión arqueológica de la obra civil.
- Redactar la Memoria Final.

► Otros equipos (en el PVA se incluirán las responsabilidades de otros equipos que pudieran estar implicados en el proyecto).

10.1.3.2 Equipo ejecutor

- Director de Proyecto.
- Supervisión de Ingeniería y Construcción.
- Técnico de Ingeniería.
- Técnico de Construcción.
- Supervisor de Obra.
- Técnico de Medio Ambiente Responsable del Estudio.



- Técnico de Medio Ambiente Responsable de la Obra.
- Arqueólogo.
- Otros.



Seguimiento establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto para la fase de construcción del proyecto

ACTUACIONES	CONTROLES	PERIODICIDAD	RESPONSABLE	
Durante todas las actividades de construcción	a los contratistas	En cada visita a la obra	TMA	
	de las áreas de actuación	En cada visita a la obra	TMA	
	del mantenimiento de maquinaria	Inspecciones permanentes	SDO	
	de la gestión de residuos	Inspecciones semanales	TMA	
	de la afección a la fauna	Inspecciones semanales	TMA	
	de la afección a la vegetación	Inspecciones permanentes	TMA	
	de la protección del patrimonio arqueológico	Inspecciones permanentes	TMA	
	del replanteo de accesos	Durante los movimientos de tierras	ARQ	
	del replanteo de apoyos	Inspecciones permanentes	SDO	
	de la retirada y acopio de tierra vegetal	Inspecciones semanales	TMA	
Durante la apertura de pistas, campas y obra civil	de los movimientos de tierras y de las excavaciones	Inspecciones permanentes	SDO	
	de la red de drenaje superficial	Inspecciones semanales	TMA	
	del izado de los apoyos	Inspecciones permanentes en fase de montaje e izado de apoyos	SDO	
	de la apertura de calles	Inspecciones permanentes en fase de apertura de calles	SDO	
	del tendido de conductores y cables de tierra	Inspecciones permanentes en fase de tendido de conductores	SDO	
	de la instalación de salvapájaros	Inspecciones semanales durante la colocación de salvapájaros	TMA	
	de la restauración de la zona de obras	Al finalizar la obra	TMA	
	Durante el montaje e izado de los apoyos	de la apertura de calles	de la apertura de calles	de la apertura de calles
	Durante la apertura de calles	de la restauración de la zona de obras	de la restauración de la zona de obras	de la restauración de la zona de obras
	Durante el tendido de conductores y cables de tierra	de la instalación de salvapájaros	de la instalación de salvapájaros	de la instalación de salvapájaros

TMA: Técnico de Medio Ambiente, SDO: Supervisor de obra, ARQ: Arqueólogo



10.1.4 Metodología del seguimiento

Durante la construcción de las instalaciones se realizará un control permanente de la obra en el que participarán, como ya se ha mencionado, un conjunto de técnicos con responsabilidades claras de cumplimiento de los compromisos.

La realización del seguimiento ambiental se basa en la formulación de indicadores, los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados. Pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores, si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.

Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correspondiente.

10.1.4.1 Controles a llevar a cabo en las instalaciones

Existen una serie de controles generales que se van a realizar en todas las fases de la obra (apertura de pistas de acceso y campas de trabajo, obra civil, montaje e izado de apoyos, tendido de conductores y cable de tierra, acondicionamiento final de la obra) y otros controles propios de cada una de las fases. La supervisión de los trabajos se acrecentará según las necesidades de la instalación. Los controles a desarrollar serán:

Controles a llevar a cabo durante todas las actividades de construcción

Control a los contratistas

► Objetivos

- Control del conocimiento de la política ambiental de RED ELÉCTRICA y de las consideraciones de la AAU.

► Actuaciones

- Descripción: se verificará el conocimiento por los encargados de los diversos trabajos, de las especificaciones medioambientales que les son de aplicación.
- Lugar de inspección: toda la zona de obras.
- Periodicidad: en cada visita a la obra.



- Responsable: técnico de medio ambiente.
- ▶ Indicador
 - Que se encuentre una copia de la documentación en obra.
- ▶ Umbral de alerta
 - Incumplimiento de los principios y procedimientos medioambientales de RED ELÉCTRICA y de los condicionantes de la AAU.
- ▶ Medidas de prevención y corrección
 - Volver a comunicar la política medioambiental y los condicionantes establecidos en la AAU.

Control de las áreas de actuación

- ▶ Objetivos
 - Control de las zonas donde se llevan a cabo las obras programadas (afección al medio natural y socioeconómico).
- ▶ Actuaciones
 - Descripción: se verificará que se han tomado las medidas para delimitar las áreas de actuación (accesos, campas, zonas de acopio de materiales y emplazamientos de máquinas de tiro y freno, bobinas, etc.) y para ordenar el tránsito de maquinaria, a fin de evitar afecciones innecesarias a cauces, a los suelos, a los recursos culturales y socioeconómicos, a la vegetación, a hábitats, y a las vías pecuarias utilizadas como acceso.
 - Lugar de inspección: toda la zona de obras.
 - Periodicidad: en cada visita a la obra.
 - Responsable: técnico de medio ambiente.
- ▶ Indicador
 - Señalización en zona de obras.
 - Ordenación del tránsito de maquinaria.
- ▶ Umbral de alerta



- Incumplimiento del condicionado de la AAU y del propio PVA.

► Medidas de prevención y corrección

- Verificar la existencia e idoneidad de la señalización establecida en las zonas de actuación.

Mantenimiento de maquinaria

► Objetivos

- Verificar que no se producen vertidos de aceites, grasas u otras sustancias peligrosas para el medio ambiente a fin de evitar cualquier tipo de afección al suelo o a las aguas. (Control de la afección del medio natural: aguas y suelo).

► Actuaciones

- Descripción: Se realizarán unas inspecciones visuales, comprobando que no se realizan cambios de aceites y grasas de la maquinaria o repostaje de combustible, o que excepcionalmente, se realizan sobre bandejas estancas cuando ineludiblemente tengan que ser realizadas in situ.
- Lugar de inspección: Toda la zona de obras.
- Periodicidad: Se realizarán inspecciones permanentes (supervisor de obra) durante los trabajos de la maquinaria. Además, se llevarán a cabo inspecciones semanales (técnico de medio ambiente).
- Responsable: Supervisor de obra / Técnico de Medio Ambiente.

► Indicador

- Reparaciones, cambios de aceite y reportaje de combustible en zonas de obra.
- Averías de maquinaria y vehículos.

► Umbral de alerta

- Realización de las reparaciones y cambios de aceite en zonas no habilitadas expresamente para tal fin.
- Existencia de manchas visibles de aceites o combustible.

► Medidas de prevención y corrección

- Recogida de los materiales contaminados y gestión adecuada de los mismos.



Gestión de residuos

► Objetivos

- Evitar la acumulación o dispersión de los residuos de la obra y garantizar su gestión adecuada. (Control de la afección del medio natural y al medio socioeconómico).

► Actuaciones

- Descripción: Se realizarán inspecciones visuales a la zona de obras, comprobando la existencia de zonas adecuadas para el almacenamiento de residuos debidamente señalizadas e identificadas. Verificar que se realiza la correcta segregación de los residuos generados. Se deberá controlar que:
 - Los materiales sobrantes procedentes de los movimientos de tierras son acopiados en las zonas adecuadas. Las tierras no reutilizadas son transportadas a vertederos autorizados.
 - Los materiales de hormigón de rechazo, así como otros residuos generados durante la fase de construcción caracterizados como inertes, tienen como destino un vertedero de residuos inertes que reúna las condiciones necesarias.
 - Los materiales del apoyo existente que será desmantelado serán retirados y reciclados debidamente en centros autorizados.
 - Para la gestión de cualquier residuo que se genere en la fase de construcción se estará de acuerdo con lo especificado en la ley correspondiente.
 - La ficha de gestión de residuos está cumplimentada de la manera adecuada y se puede justificar la correcta gestión de éstos a través de los certificados expedidos por los gestores autorizados.
- Lugar de inspección: Toda la zona de obras, especialmente zonas de almacenamiento de residuos.
- Periodicidad: Semanal. Además, se realizará una inspección como mínimo al finalizar cada una de las fases de obra, para comprobar la gestión de los residuos por parte de cada uno de los contratistas.
- Responsable: Técnico de Medio Ambiente.

► Indicador

- Presencia de residuos almacenados de manera inadecuada. Gestión incorrecta.

► Umbral de alerta



- Incumplimiento de la normativa legal.

▶ Medidas de prevención y corrección

- Comunicación al Contratista de la correcta gestión de los residuos generados. Cualquier desviación en la correcta gestión de los residuos se notificará de inmediato para que sea corregida.

Control de la afección a la vegetación

▶ Objetivos

- Verificar que el control de la afección (desbroce, roza, tala o poda) a la vegetación presente.

▶ Actuaciones

- Descripción:
 - Control de las superficies de matorral y arbolado para evitar su alteración innecesaria.
 - Prospección preliminar para descartar la presencia de flora amenazada.
 - Verificación de que se aplican las determinaciones del plan de autoprotección contra incendios forestales y que se dispone de los medios contraincendios que prescribe.
- Lugar de inspección:
 - Áreas con vegetación de matorral o arbolado.
 - Las prospecciones de flora amenazada se harán en las zonas con presencia potencial de flora amenazada donde se realicen movimientos de tierra o tránsito de maquinaria campo a través.
- Periodicidad: se realizarán inspecciones durante todas las tareas de apertura de accesos, acondicionamientos de campos de trabajo y tendido de los conductores en matorral o arbolado.
- Responsable: Técnico de Medio Ambiente.

▶ Medidas de prevención y corrección



- Señalización de las áreas sensibles detectadas y una zona de protección en torno a ellas.
- Marcado de los ejemplares a cortar y podar, únicos sobre los que se podrá actuar.
- Podas selectivas.
- Retranqueo de accesos.
- Extremar las precauciones en las labores de izado de los apoyos y tendido de los conductores.
- Implantación del plan de autoprotección: conocimiento del personal, aplicación de sus medidas y disposición de equipos de lucha contra el fuego.

Control de la afección a la fauna

► Objetivos

- Asegurar la protección de las especies faunísticas relevantes, en especial durante el período de cría y reproducción (Control del medio natural).

► Actuaciones

- Descripción: Se realizarán prospecciones en la zona de obras, comprobando la existencia de evidencias faunísticas (nidos, madrigueras, etc.) que pudieran resultar afectadas por la construcción del proyecto.
- Lugar de inspección: Toda la zona de obras.
- Periodicidad: Se realizarán inspecciones permanentes, especialmente durante los meses de febrero a julio.
- Responsable: Técnico de Medio Ambiente.

► Indicador

- Evidencias que puedan revelar la presencia de fauna sensible en las zonas de actuación, especialmente durante el periodo reproductor.

► Medidas de prevención y corrección

- Señalización de las áreas sensibles detectadas.
- Medidas paliativas a tomar sobre la marcha para cada caso concreto.

Controles a llevar a cabo durante la apertura de pistas de acceso, campos de trabajo y obra civil (excavaciones y cimentaciones).



Protección del patrimonio arqueológico

► Objetivos

- Preservar los yacimientos arqueológicos presentes en el área de las actuaciones de movimientos de tierras, y detectar la presencia de yacimientos no conocidos. (Control de la afección al medio socioeconómico).

► Actuaciones

- Descripción: Se realizará un seguimiento arqueológico por parte de un arqueólogo en la totalidad de los movimientos de tierras en cotas bajo rasante natural que se deriven de las obras.
- Periodicidad: Durante los movimientos de tierras.
- Responsable: Arqueólogo.

► Indicador

- Aparición de algún hallazgo.

► Umbral de alerta

- Hallazgo importante (Para conocer esto se ha de paralizar la obra hasta que se obtenga una conclusión sobre el hallazgo).

► Medidas de prevención y corrección

- Si se produjese algún hallazgo, se comunicará al organismo competente y se verificará la medida de obligado cumplimiento consistente en la paralización de las obras hasta que se obtenga una conclusión de la importancia, valor o posibilidad de recuperación de los bienes en cuestión, la cual deberá estar constatada por el Organismo competente en la zona donde se ejecute la obra.

Control del replanteo de accesos

► Objetivos

- Verificar que la localización de los accesos de nueva apertura y campo a través se hace de manera apropiada para reducir la afección al suelo y a la vegetación (control de la afección al medio natural).



► Actuaciones

- Descripción: se verificará *in situ* que los accesos están de acuerdo con lo reflejado en la AAU. En caso de que se requiera la apertura de nuevos caminos de acceso a la obra distintos de los ahora previstos, se comunicará al órgano ambiental competente. Los accesos de nueva construcción y campo a través se señalarán de forma adecuada.
- Lugar de inspección: Accesos a cada apoyo.
- Periodicidad: Se realizarán inspecciones permanentes (supervisor de obra) durante la localización de los accesos; además se llevarán a cabo inspecciones semanales (técnico de medio ambiente).
- Responsable: supervisor de obra/ técnico de medio ambiente.

► Indicador

- Longitud de caminos no previstos.

► Umbral de alerta

- Incumplimiento de las instrucciones del AAU y del PVA.

► Medidas de prevención y corrección

- Solo se abrirán nuevos caminos de acceso en las zonas en las que las dificultades topográficas o del terreno impidan discurrir campo a través.
- En el diseño de los accesos campo a través se priorizará el paso por cultivos herbáceos frente a vegetación natural leñosa, y se evitarán en la medida de lo posible que atraviesen cursos de agua.

[Control del replanteo de apoyos](#)

► Objetivos

- Verificar que la localización de los apoyos se hace de la manera apropiada para reducir la afección al suelo y a la vegetación. (Control de la afección al medio natural).

► Actuaciones

- Descripción: se verificará *in situ* que los apoyos están de acuerdo con lo reflejado en la AAU. En caso que se requiera modificar la ubicación de apoyos o la instalación de apoyos nuevos se comunicará al órgano ambiental competente, justificando convenientemente el cambio en el proyecto de actuación.



- ▶ Lugar de inspección: Ubicación de cada apoyo.
 - Periodicidad: Se realizarán inspecciones permanentes (supervisor de obra) durante la construcción de los apoyos. Además, se llevarán a cabo inspecciones semanales (técnico de medio ambiente).
 - Responsable: Supervisor de obra/ Técnico de Medio Ambiente.

- ▶ Indicador
 - Desplazamiento respecto a la ubicación prevista.

- ▶ Umbral de alerta
 - Incumplimiento de las instrucciones de la AAU y del PVA.

- ▶ Medidas de prevención y corrección
 - Se controlará la superficie afectada en la excavación y cimentación de los apoyos.

Control de la retirada y acopio de tierra vegetal

- ▶ Objetivos
 - Verificar la correcta retirada y acopio de tierra vegetal, de forma que no se mezcle con sustratos profundos o quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad. (Control de la afección al medio natural: suelo).

- ▶ Actuaciones
 - Descripción: Se realizarán inspecciones visuales, comprobando que la tierra vegetal se ha retirado y se ha acopiado correctamente.
 - Lugar de inspección: Zona de acopio de tierra vegetal.
 - Periodicidad: Se realizarán inspecciones permanentes (supervisor de obra) durante los trabajos que supongan movimientos de tierras. Además, se llevarán a cabo inspecciones semanales (técnico de medio ambiente).
 - Responsable: Supervisor de obra/ Técnico de Medio Ambiente.

- ▶ Indicador
 - Presencia de tierra vegetal acopiada.



► Umbral de alerta

- Incumplimiento de las medidas de recuperación de la capa de tierra vegetal durante los movimientos de tierra.

► Medidas de prevención y corrección

- Comprobar que todas las personas implicadas conocen el modo de actuación.

Control de los movimientos de tierras y de las excavaciones

► Objetivos

- Verificar que se produce la mínima afección sobre los terrenos correspondientes a la ubicación de apoyos, campas de trabajo, los accesos previstos para la construcción de cada apoyo y de los caminos donde se utilizará maquinaria (control de la afección al medio natural).

► Actuaciones

- Descripción: Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente la afección al suelo. Se deberá revisar que los desmontes y taludes realizados para la apertura de accesos y campas son los previstos en el proyecto.
- Lugar de inspección: Se controlará visualmente el estado de la plataforma de la subestación, de las campas de trabajo, de los accesos de nueva creación y de los caminos del entorno por los que se produzca tránsito de maquinaria.
- Periodicidad: Semanal.
- Responsable: Técnico de Medio Ambiente.

► Indicador

- Existencia de grandes explanaciones o rellenos.

► Umbral de alerta

- Movimientos de tierra con un volumen excesivo.

► Medidas de prevención y corrección



- Diseño de las bases de los apoyos con patas desiguales y trazado de accesos respetando las pendientes naturales del terreno.

Control de la red de drenaje superficial

► Objetivos

- Control del mantenimiento de la calidad del agua durante las obras en los cauces próximos a las obras. Verificar que se controlan los materiales procedentes de la obra y las escorrentías asociadas a la misma para que no sean arrastradas hacia el eje de los cauces. Comprobar que no se interrumpen, por efecto de cualquier actividad de la obra, los sistemas naturales de drenaje (control de la afección al medio natural: aguas).

► Actuaciones

- Descripción: Se procederá a realizar inspecciones visuales de los cauces del entorno de las obras, evitando en todo momento el arrastre de material sedimentario. También se examinarán las zonas de vaguadas y zonas de escorrentía o drenajes naturales que puedan ser interrumpidos por la creación de nuevos accesos o por cualquier otra actividad ligada a la obra.
- Lugar de inspección: Cauces próximos a las zonas de trabajo.
- Periodicidad: Semanal.
- Responsable: Técnico de Medio Ambiente.

► Indicador

- Cauces y/o drenajes naturales afectados.

► Umbral de alerta

- Residuos procedentes de la obra, cambios de color en el agua, desviación de cauces o drenajes naturales.

► Medidas de prevención y corrección

- Las aguas de escorrentía deberán ser controladas mediante drenajes y zanjas.
- No se desviará ningún cauce, ni se invadirá ningún cuerpo de agua durante la fase de obras.



- Las márgenes de los cauces o drenajes naturales atravesados por accesos se protegerán colocando planchas o pasos de agua de obra, sin interrumpir el discurrir natural de las aguas.

Controles a llevar a cabo durante el montaje e izado de los nuevos apoyos y el desmantelamiento de los apoyos existentes

Control del izado de los apoyos y el desmantelamiento de los existentes

► Objetivos

- Comprobar que la campa de trabajo necesaria para el armado e izado de los nuevos apoyos, así como para el desmantelamiento de los existentes tienen las dimensiones adecuadas. (Control de la afección al medio natural. Vegetación).

► Actuaciones

- Descripción: se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, verificando que la maquinaria mantiene las distancias de seguridad precisas para evitar dañar el tronco y ramas del arbolado adyacente. De la misma forma, se inspeccionará las labores de desmantelamiento de los 9 apoyos a retirar.
- Lugar de inspección: Campas de los apoyos.
- Periodicidad: Control permanente en fase de montaje e izado de los apoyos nuevos y desmantelamiento de los existentes.
- Responsable: Supervisor de obra.

► Indicador

- Daños en la vegetación existente en el entorno de los apoyos.

► Umbral de alerta

- Existencia de podas y talas incontroladas en las zonas de campa de los apoyos. Daños en la vegetación por rodadas de vehículos fuera de la campa de trabajo.

► Medidas de prevención y corrección

- No se circulará con vehículos y maquinaria pesada fuera de los accesos y la campa de trabajo.
- Durante la poda de la vegetación, los cortes efectuados se realizarán siempre limpios, sin desgarraduras y con la inclinación suficiente para que no se detengan las aguas.



Las herramientas de poda se desinfectarán entre arbusto y arbusto, al objeto de evitar la propagación de enfermedades causadas por hongos. Con este mismo fin se aplicarán productos cicatrizantes en las heridas de poda.

Controles a llevar a cabo durante la apertura de calles de seguridad

Control de la apertura de calles

► Objetivos

- Controlar la afección a la vegetación durante la apertura de calles de tendido y seguridad (afección al medio natural) en caso de que dicha actuación se estime necesaria.

► Actuaciones

- Descripción: se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras coincidente con las áreas forestales, verificando que las calles que se despejan no exceden las previstas y que se respetan las especies que son compatibles con ellas.
- Lugar de inspección: tramos de la línea que discurran por zonas arboladas.
- Periodicidad: control permanente en fase de apertura de calles.
- Responsable: supervisor de obra.

► Indicador

- Daños en el arbolado y la vegetación existente en el entorno de la calle.

► Umbral de alerta

- Existencia de podas y talas incontroladas en las inmediaciones de las calles o de especies admisibles en ella; daños en la vegetación por rodadas de vehículos fuera de las calles y accesos.

► Medidas de prevención y corrección

- Si resulta imprescindible abrir calles en la vegetación arbórea bajo los conductores por razones de seguridad, se afectará lo menos posible al arbolado y matorral asociado a estas formaciones, limitando la eliminación de la vegetación a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes.



- En los cruces de las principales masas forestales se deberán marcar los árboles que deben ser respetados, con el fin de evitarles daños o su apeo innecesario durante las obras de construcción de la línea eléctrica.

Controles a llevar a cabo durante el tendido de conductores y cables de tierra

Control de tendido de conductores y cables de tierra

► Objetivos

- Controlar que en los trabajos de tendidos de conductores y cables de tierra no se afecten las zonas de interés (Afección al medio natural).

► Actuaciones

- Descripción: Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la fase del tendido de los conductores y cables de tierra
- Lugar de inspección: Toda la línea.
- Periodicidad: Control permanente en fase de tendido.
- Responsable: Supervisor de obra.

► Indicador

- Incidencia sobre vegetación o flora de interés.

► Umbral de alerta

- Daños a la vegetación, flora u otros elementos de interés.

► Medidas de prevención y corrección

- En las labores del tendido de los conductores se deben extremar las precauciones para evitar daños innecesarios a la vegetación y otros elementos de interés.
- En las zonas de matorral más valiosas y también en las más densas, se debería proceder al tendido de los conductores a mano cuando fuera posible.
- Prestar especial atención a la ubicación de la máquina de freno y tiro.

Control de la instalación de salvapájaros

► Objetivos



- Controlar la colocación de las medidas anticolidión de aves. (Control de la afección al medio natural: fauna).

▶ Actuaciones

- Descripción: Se inspeccionará la correcta colocación de las espirales salvapájaros en los tramos establecidos.
- Lugar de inspección: los tramos establecidos en la AAU.
- Periodicidad: Semanal (durante la colocación de salvapájaros)
- Responsable: Técnico de Medio Ambiente.

▶ Indicador

- Salvapájaros colocados.

▶ Umbral de alerta

- Ausencia de alguna zona no señalizada con espiral salvapájaros en los tramos establecidos.
- Periodo de tiempo superior a una semana desde el tendido de los cables de tierra sin que se coloquen los salvapájaros en los tramos establecidos.

▶ Medidas de prevención y corrección

- Con el fin de evitar colisiones de aves con el cable de tierra de la línea eléctrica, se instalarán espirales salvapájaros de 30 cm de diámetro y 1 m de longitud, dispuestos alternadamente en cable de tierra cada 10 m, en la totalidad del trazado aéreo.



Controles a llevar a cabo durante el acondicionamiento final de la obra

Control de la restauración de la zona de obras

► Objetivos

- Verificar que a la finalización de las obras se procede a la limpieza de los terrenos. Se controlará que las zonas afectadas, especialmente en las inmediaciones de los apoyos, y en las zonas de tendido, que el suelo y la vegetación se encuentran en condiciones similares a las que tenía con anterioridad a las obras.

► Actuaciones

- Descripción: Antes de la firma del acta de recepción se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, verificando su limpieza y restauración de las zonas afectadas.
- Lugar de inspección: Todas las zonas afectadas por las obras.
- Periodicidad: Una inspección al finalizar las obras, antes de la firma del acta de recepción
- Responsable: Técnico de Medio Ambiente.

► Indicador

- Presencia de zonas significativas no restauradas topográfica y paisajísticamente. Presencia de residuos (escombros, basuras, etc.), manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación. Presencia de balizamientos.

► Umbral de alerta

- Zonas afectadas con restauraciones no realizadas o insuficientes.

► Medidas de corrección

- Antes de realizar la recepción de la obra:
 - Limpieza inmediata de zonas con restos de obra
 - Restauración de las plataformas de trabajo del entorno de los apoyos, así como de los accesos que no se conserven para el mantenimiento.
 - Aplicación de elementos cicatrizantes en heridas de poda.
 - Restauración de los posibles daños que se produzcan a la vegetación de mayor porte como consecuencia de la apertura de caminos, remodelación de viales



existentes, apertura de plataformas o tendido de los conductores, mediante tratamientos consistentes en podas de saneamiento, tratamiento de las heridas, etc.

- Restauración de la vegetación en las áreas que potencialmente pueden resultar dañadas como consecuencia de la construcción de los caminos de acceso a los apoyos o las labores del tendido de los conductores.

10.1.5 Emisión de informes

En cumplimiento de lo especificado en la AAU, se redactarán informes de los resultados obtenidos en las campañas de seguimiento realizadas.

Los informes a emitir, como mínimo, serán los siguientes:

▶ Antes del comienzo de las obras se emitirán los siguientes informes:

- Programa de Vigilancia Ambiental.

▶ Durante la fase de obras:

- Se emitirán informes mensuales que harán referencia a los aspectos contemplados en el programa de vigilancia ambiental:
 - Descripción del estado de la obra.
 - Aspectos ambientales supervisados en la construcción, montaje e izado de los apoyos, tendido de conductores y caminos de acceso. Mención pormenorizada de los trabajos medioambientales efectuados (prospección zonas sensibles fauna, instalación salvapájaros, etc.).
 - Control y seguimiento de las operaciones de talas y podas puntuales.
 - Control de cambios de aceite de la maquinaria.
 - Control de la retirada de residuos.
 - Control sobre el patrimonio cultural.
 - Control y vigilancia de la calidad de las aguas.
 - Aplicación de las prescripciones del Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales.
 - Se emitirá informes especiales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.



► A la finalización de las obras:

- Informe final de obra que contendrá las Especificaciones Técnicas para la operación y mantenimiento de la instalación y los aspectos ambientales en la construcción e izado de los apoyos, tendido de cables y accesos.
- Propuesta de PVA para la fase de funcionamiento de la línea eléctrica.

Emisión de informes

Fase	Informe
Antes del comienzo de las obras	Programa de Vigilancia Ambiental
Durante la fase de obras	Informes mensuales
	Informes especiales
A la finalización de las obras	Informe final de obra
	Informes especiales
	Propuesta del Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de funcionamiento

10.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

10.2.1 Objetivos

Este Programa de Vigilancia durante la fase de Funcionamiento de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real tiene las siguientes funciones adicionales:

- Permitir la detección y control de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar tanto durante la fase de proyecto como de construcción, así como articular nuevas medidas correctoras complementarias, en el caso de que las ya aplicadas se estimen insuficientes.
- Constituir una fuente de datos importante, ya que en base a los resultados obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios.

A la luz de los datos e información obtenidos tras finalizar las campañas de revisión, se podrá determinar la evolución de los sistemas afectados. Su realización es de vital importancia ya que permitirá valorar la eficacia y operatividad de las medidas protectoras y correctoras desarrolladas en cada caso, cuantificar adecuadamente los impactos que genera la aplicación de las medidas correctoras (impactos residuales) y, especialmente, porque permitirá detectar



afecciones no previstas inicialmente. Como resultado de esta fase de seguimiento, de ser necesario, se adoptarán las medidas correctoras complementarias que sirvan para minimizar definitivamente los impactos ambientales que se detecten. Asimismo, la interpretación de los resultados aportará nuevos criterios para valorar la conveniencia o no de revisar y/o modificar los trabajos inicialmente previstos en el programa de vigilancia ambiental.

10.2.2 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental

El PVA durante la fase de funcionamiento de una línea eléctrica no tiene una limitación temporal, ya que debe considerarse como un elemento más del mantenimiento ordinario de la instalación. La vigilancia ambiental durante la fase de funcionamiento deberá desarrollar una serie de actividades, de tal manera que se garantice el mínimo daño ambiental posible.

El PVA durante la fase de funcionamiento deberá iniciarse a partir del acta de transferencia de la instalación. Las actuaciones que necesariamente han de realizarse en esta fase del PVA se llevarán a cabo durante un periodo de 3 años.

Estas actuaciones tendrán por objeto determinar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas durante las obras de construcción.

Cuando sean detectadas posibles deficiencias o la eficacia de las medidas se considere insatisfactoria, se determinarán las causas y establecerán los remedios adecuados mediante la propuesta de nuevas actuaciones para reducir los daños sobre el entorno.

RED ELÉCTRICA, como responsable del mantenimiento de la instalación, contará con la colaboración de un equipo de supervisión ambiental, del cual deberán formar parte los técnicos especialistas en los distintos campos medioambientales necesarios para la realización de los controles.

10.2.2.1 Organización

La vigilancia ambiental durante la fase de funcionamiento implica a todas las instancias que intervienen tanto en el desarrollo del mantenimiento de las instalaciones como a la supervisión ambiental propiamente dicha.

De acuerdo con ello hay dos estructuras interdependientes, de una parte se encuentra la Demarcación, donde residen las unidades encargadas del mantenimiento de las instalaciones, y de otra parte la supervisión ambiental, también de RED ELÉCTRICA, de la que dependen las contrataciones específicas.



10.2.2.2 Responsabilidades

El trabajo a desarrollar por cada una de las partes es el siguiente:

► Demarcación de RED ELÉCTRICA:

- Es responsable del mantenimiento de la instalación, así como de colaborar con la ejecución del PVA para que se realice de acuerdo con este documento, en coordinación con la Administración competente.
- Transmitir a los supervisores de mantenimiento todas las instrucciones necesarias para el correcto desarrollo de los trabajos.
- Ejecutar las medidas correctoras que se definan durante el desarrollo del programa de vigilancia ambiental en la fase de funcionamiento.
- Realizar la labor supervisión ambiental de la instalación a lo largo de su vida operativa, una vez finalizado el periodo obligatorio del PVA.

► Departamento de Medio Ambiente (Supervisión Ambiental)

- Velar para que la ejecución del PVA se realice de acuerdo con el propio PVA para la fase de funcionamiento.
- Controlar al equipo técnico de supervisión, recogiendo los datos que ésta proporcione, y comunicando a la Dirección de Proyecto los resultados de la misma.
- Redactar los informes pertinentes requeridos en la resolución de la autorización ambiental unificada, que deberán remitirse a la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Cádiz.

10.2.2.3 Equipo ejecutor

El control del cumplimiento particular de estas especificaciones ambientales y de la efectividad de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el EIA y recogidas en la AAU, es competencia de la supervisión ambiental, que la realizarán los técnicos del Departamento de Medio Ambiente de RED ELECTRICA responsables de esta instalación.

De acuerdo con ello, el Equipo responsable del Proyecto está compuesto por:

- Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA.
- Equipo técnico de supervisión ambiental.



Seguimiento establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto para la fase de operación y mantenimiento de las instalaciones proyectadas

Indicadores de seguimiento	Periodicidad	Responsable
Protección del sistema hidrológico	Controles semestrales y controles especiales tras episodios de lluvias intensas	Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA
Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística	Controles semestrales y controles especiales tras episodios de lluvias intensas	Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA
Protección de la vegetación	Controles semestrales	Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA
Incidencia de accidentes de colisión de avifauna	Controles cuatrimestrales	Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA
Supervisión de las zonas a restaurar y accesos a restituir	Controles trimestrales	Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA

10.2.3 Descripción de las medidas a adoptar

El Departamento de Medio Ambiente realizará un control permanente de la instalación por parte durante los primeros 3 años de la fase de funcionamiento, por ser el periodo en el que se pueden cuantificar adecuadamente los impactos que provoca la obra tras la aplicación de las medidas correctoras (impactos residuales) y, especialmente, porque permitirá detectar las afecciones no previstas inicialmente.

Las actuaciones que han de realizarse en esta fase del PVA son las siguientes:

- Protección del sistema hidrológico y del suelo. Seguimiento de la aparición de procesos erosivos que ocasionen la incorporación de sedimentos sobre los cauces.
- Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística. Seguimiento de la estabilización superficial de los taludes (control de la erosión).
- Protección de la vegetación. Seguimiento en cualquier actuación que suponga riesgo para la vegetación de la zona.
- Valoración de la incidencia de accidentes de colisión de avifauna.
- Supervisión de las zonas a restaurar y accesos a restituir.

10.2.4 Indicadores de seguimiento

La realización del seguimiento ambiental se basa en la formulación de indicadores, los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible,



la realización de las medidas previstas y sus resultados. Pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores, si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correspondiente.

10.2.4.1 Protección del sistema hidrológico

- Objetivo: Control de la incorporación de sedimentos sobre los cauces.
- Indicador: Aparición de cárcavas en el entorno de los apoyos, de la subestación o caminos de acceso, desprendimientos, deslizamientos y presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en las proximidades de cauces, vaguadas y drenajes.
- Zona de inspección: Toda la zona de obra.
- Periodicidad: Control semestral y controles especiales tras episodios de lluvias intensas.
- Medidas correctoras complementarias: Estabilización de las márgenes de cauces, cunetas, limpieza de obras de fábrica, etc.

10.2.4.2 Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

- Objetivo: Control de los taludes.
- Indicador: Aparición de cárcavas, desprendimientos, deslizamientos, etc., en el entorno de los apoyos o caminos de acceso.
- Zona de inspección: Toda la zona de obra.
- Periodicidad: Control semestral y controles especiales tras episodios de lluvias intensas.
- Medidas correctoras complementarias: Estabilización de taludes mediante la instauración de vegetación u otras medidas que se considerasen oportunas para frenar o evitar los procesos erosivos.

10.2.4.3 Protección de la vegetación

- Objetivo: Protección de la vegetación en actuaciones que supongan riesgo para la vegetación de la zona.
- Indicador: Actuaciones de mantenimiento en la instalación.



- Zona de inspección: Zonas arbustivas densas y valiosas.
- Periodicidad: Control semestral.
- Medidas correctoras complementarias: marcar los ejemplares que deben ser respetados con el fin de evitarles daños o su apeo innecesario, limitar la eliminación de la vegetación a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes, realizar podas de saneamiento y tratamiento de las heridas, no quemar los residuos forestales resultantes, etc.

10.2.4.4 Valoración de la incidencia de accidentes de colisión de avifauna

- Objetivo: detectar la incidencia de accidentes de colisión en los nuevos tramos de líneas.
- Indicador: Cadáveres y restos de aves en el entorno inmediato de los cables.
- Zona de inspección: Todo el trazado de la L/220 kV El Zumajo-Puerto Real. Se prospectará como mínimo un conjunto de tramos que totalicen 25 km de longitud
- Periodicidad: Control semestral (periodos estacionales: reproducción e invernada) durante tres años.
- Medidas correctoras complementarias: reforzamiento de la señalización u otras a determinar en función de los resultados.

10.2.4.5 Supervisión de las zonas a restaurar y accesos a restituir

- Objetivo: Control de las zonas restauradas y de los accesos eliminados.
- Indicador: Aparición de marras en la vegetación utilizada en la restauración. Deterioro de estas zonas. Utilización de los accesos a eliminar.
- Zona de inspección: Toda la obra.
- Periodicidad: Control trimestral.
- Medidas correctoras complementarias: Revegetación, restitución de marras. Nueva restauración de las zonas no consolidadas. Eliminación definitiva de los accesos.

10.2.5 Emisión de informes

El resultado de las distintas campañas de muestreo y sus conclusiones se recogerán en informes que quedarán a disposición de la administración.

Se emitirá un informe con periodicidad anual que hará referencia a los siguientes aspectos:

- Seguimiento de los procesos erosivos.
- Seguimiento de la protección de la vegetación.



- Seguimiento de la incidencia de colisión de avifauna.
- Seguimiento de las restauraciones efectuadas.

Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, sin perjuicio de la comunicación inmediata, que en su caso proceda, al órgano ambiental competente.

Estos informes incluirán un capítulo de conclusiones en el que se evaluará el cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización ambiental unificada, la eficacia de las medidas correctoras utilizadas, las posibles desviaciones respecto de los impactos residuales previstos en el estudio de impacto ambiental y, en su caso, propondrá medidas correctoras adicionales o modificaciones en la periodicidad de los controles realizados.

Además, se emitirán todos los informes parciales oportunos que requiera la demarcación para el correcto seguimiento de los trabajos de mantenimiento, o en su caso, cuando se produzcan situaciones excepcionales o se detecten deficiencias o daños en estas.

Emisión de informes

Fase	Informe
Durante el funcionamiento de la línea	Informes anuales durante los tres primeros años
	Informes especiales





11 EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto de la Modificación de trazado de la futura L/220 kV El Zumajo-Puerto Real (antigua Parralejo-Puerto Real) y reestructuración de la entrada en la SE Puerto Real de L/220 kV Algeciras-Puerto Real, L/220 kV Gazules-Puerto Real y L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real ha sido elaborado por personal técnico cualificado integrado en el equipo de trabajo de la empresa Asistencias Técnicas CLAVE S.L. y en el Departamento de Medio Ambiente de Red Eléctrica de España, S.A.

Por parte de Asistencias Técnicas CLAVE, S .L.	Por parte de Red Eléctrica de España S.A.U.
Dirección	
Alfonso Lazo Contreras. Doctor en Biología. (28.699.716-V)	
Realización	Pablo Pombo Fragero Lcdo. Ciencias Ambientales (44.370.938-M) RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA Departamento de Medio Ambiente
Alvaro Pereda García. Lcdo. Ciencias Ambientales (75.868.008-R)	
José Luis Conde Marugán. Lcdo. Biología (50.827.925- H)	
Virginia del Río. Lcda. Ciencias del Mar (30.802.934-T)	
Javier Gómez Blázquez. Lcdo. Ciencias Ambientales (53.660.663-F)	
Alberto Castelló Perosillo. Lcdo. Biología (51.096.014-L)	
Sergio Braña Montes. Lcdo. Biología (27.314.535-B)	
Antonio Hernández Vergés. Lcdo. Geografía (29.492.056-F)	
Luis Sierra Pindado. Lcdo. Geografía (12.405.492-M)	

En Sevilla, a 31 de enero de 2019

Fdo: Alfonso Lazo Contreras (director del equipo redactor)

