



**RED**  
**ELÉCTRICA**  
DE ESPAÑA



## **AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA A 220 kV ANDÚJAR - PUERTOLLANO**

**Documento Ambiental**



**Octubre 2011**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. NECESIDAD, CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
3.1. Componentes de la línea y características más significativas del proyecto.....	5
3.2. Descripción de las acciones de proyecto.....	8
3.2.1 Traslado de maquinaria, herramientas y materiales para el recrecido de los apoyos .	8
3.2.2 Actuaciones para la modificación de los apoyos.....	9
3.2.3 Tensado y regulado de cables .....	9
3.2.4 Talas y poda de arbolado .....	9
3.2.5 Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.....	10
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>10</b>
<b>5. INVENTARIO AMBIENTAL .....</b>	<b>12</b>
5.1. Medio Físico.....	12
5.1.1 Clima.....	12
5.1.2 Suelo.....	13
5.1.3 Hidrología.....	16
5.2. Medio Biológico.....	17
5.2.1 Vegetación .....	17
5.2.2 Fauna.....	29
5.3. Medio Socioeconómico.....	46
5.3.1 Situación político-administrativa .....	46
5.3.2 Población .....	46
5.3.3 Economía.....	48
5.3.4 Infraestructuras y servicios .....	53
5.3.5 Ordenación del territorio y planeamiento urbanístico vigente .....	55
5.3.6 Espacios naturales .....	56
5.3.7 Montes catalogados.....	65
5.3.8 Patrimonio cultural .....	66
5.4. Paisaje .....	67
5.4.1 Descripción de las unidades perceptivas o paisajísticas .....	67
5.4.2 Calidad, fragilidad y capacidad de absorción visual.....	72
<b>6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>72</b>
<b>7. EFECTOS POTENCIALES.....</b>	<b>74</b>
<b>8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PROTECTORAS.....</b>	<b>80</b>

8.1.	Medidas preventivas de proyecto .....	80
8.2.	Medidas preventivas durante la ejecución .....	82
8.3.	Medidas correctoras.....	84
8.4.	Medidas protectoras.....	85
<b>9.</b>	<b>ESTIMACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES.....</b>	<b>86</b>
<b>10.</b>	<b>EQUIPO REDACTOR .....</b>	<b>91</b>

## ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO I: Descripción de accesos

ANEJO II: Cartografía

- Plano 0: Distribución de hojas (1:400.000)
- Plano 1: Síntesis ambiental (1:25.000)

## **1. INTRODUCCIÓN**

Red Eléctrica de España S.A.U. (en adelante RED ELÉCTRICA), de conformidad con el artículo 4.2 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, tiene por objeto transportar energía eléctrica, así como construir, maniobrar y mantener las instalaciones de transporte, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, modificada por la Ley 17/2007, de 4 de julio, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.

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 38.000 km de líneas de transporte de energía eléctrica y más de 4.000 posiciones de subestaciones distribuidas a lo largo del territorio nacional.

RED ELÉCTRICA es, por consiguiente, responsable del desarrollo 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 y en este contexto tiene en proyecto aumentar la capacidad de transporte de la línea aérea de energía eléctrica, a 220 kV, "ANDÚJAR - PUERTOLLANO", de la que es propietaria.

El presente Documento Ambiental contiene la siguiente información:

- a) Definición, características y ubicación del proyecto.
- b) Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.
- c) Análisis de las posibles alternativas contempladas.
- d) Identificación de los impactos potenciales del proyecto.
- e) Medidas protectoras y correctoras propuestas.

## **2. OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA**

El presente documento pretende servir de base para el pronunciamiento, por parte del Órgano Ambiental competente, sobre la necesidad o no de someter la actuación de repotenciación de la línea a 220 kV Andújar - Puertollano al trámite de Evaluación de

Impacto Ambiental, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 16 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Esta Ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico aplicable a la Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en sus Anexos I y II, según los términos establecidos en ella.

El citado artículo 16. *Solicitud para la determinación de sometimiento o no a evaluación de impacto ambiental*, en su punto 1 indica: *La persona física o jurídica, pública o privada, que se proponga realizar un proyecto de los comprendidos en el anexo II, o un proyecto no incluido en el anexo I y que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000, solicitará del órgano que determine cada comunidad autónoma que se pronuncie sobre la necesidad o no de que dicho proyecto se someta a evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III.*

La actuación de repotenciación de la línea a 220 kV Andújar - Puertollano se encuentra recogida en el Anexo II, grupo 9, apartado k del R.D.L. 1/2008, bajo el siguiente epígrafe: *Cualquier cambio o ampliación de los proyectos que figuran en los Anexos I y II, ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución (modificación o extensión no recogidos en el Anexo I) que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, entendiéndose como uno de ellos la afección a áreas de especial protección designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, y 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, o a humedales incluidos en la lista del Convenio Ramsar.*

El proyecto transcurre por dos Comunidades Autónomas, por tanto, en virtud del artículo 4 del R.D.L. 1/2008, debe ser autorizado por la Administración General del Estado, es decir, la tramitación ambiental compete al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

En cualquier caso, aún correspondiendo a la Administración General del Estado formular la declaración de impacto ambiental, deberá ser consultado preceptivamente el órgano ambiental de la comunidad autónoma en donde se ubique territorialmente el proyecto.

En la actualidad RED ELÉCTRICA tiene previsto aumentar la capacidad de transporte de la citada instalación, al estar incluida ésta en el documento editado por la Subdirección

General de Planificación Energética del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, denominado “Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016. Desarrollo de las Redes de Transporte” de mayo de 2008, aprobada por el Consejo de Ministros el 30 de mayo de 2008.

### **3. NECESIDAD, CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

En los estudios de Planificación realizados, se identifica la necesidad de repotenciar la línea existente Andújar – Puertollano 220 kV. Esta actuación está motivada por el crecimiento de la demanda de la zona de Andújar, permitiendo asegurar el suministro y el correcto funcionamiento de la red de transporte de la zona; y fundamentalmente para facilitar la producción de la nueva generación de régimen especial, principalmente eólica y termosolar, que está previsto que se instale en las zonas de Andújar, Guadalquivir Medio y en el eje de 220 kV entre Sevilla y Córdoba, por lo que es necesario proporcionar las necesarias vías de evacuación del excedente de generación previsto en Andalucía hacia el resto del sistema eléctrico.

#### **3.1. Componentes de la línea y características más significativas del proyecto**

La línea eléctrica Andújar - Puertollano tiene su origen en la Subestación de Andújar (Jaén) y finaliza en la Subestación de Puertollano (Ciudad Real) y presenta una longitud de 70,375 km. Discurre a través de los términos municipales de Andújar, en la provincia de Jaén, y Solana del Pino, Mestanza, Hinojosas de Calatrava y Puertollano, en la de Ciudad Real.

La repotenciación prevista de la línea implicará un incremento de la temperatura máxima de operación de 50°C a 85°C. Este aumento de temperatura conlleva un aumento de la flecha máxima de las fases, por lo que en una serie de vanos no se cumplirían las distancias mínimas reglamentarias al terreno y a los cruzamientos con los servicios existentes bajo la línea (líneas eléctricas, carreteras, etc.). La solución general adoptada consiste en la elevación de los conductores mediante el recrecido de algunos de los apoyos existentes, con objeto de corregir estas situaciones antirreglamentarias. En los dos primeros vanos, dada la dificultad de elevación de sus apoyos, se ha optado por

introducir dos nuevos apoyos intermedios. De este modo, no se modifica el trazado de la línea ni la ubicación de los apoyos, salvo en el caso de estos dos nuevos apoyos.

A efectos de lo indicado en el Anexo II, Apartado a), del Real Decreto 2819/1998, de 23 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica, la capacidad de transporte por circuito de la línea calculado por RED ELÉCTRICA, antes de la modificación, es de 342 MVA y conforme al citado R.D. será, después de la modificación de 447 MVA.

La línea consta de un circuito trifásico, con un conductor por fase y disposición al tresbolillo, y un cable de tierra de fibra óptica. Las cimentaciones constan de macizos independientes de hormigón en masa. El aislamiento consiste en cadenas simples de 16 aisladores de vidrio templado, para el caso de las suspensiones, y en cadenas dobles de 17 aisladores cada una, del mismo tipo, en los amarres.

Las principales actuaciones contempladas en el proyecto sobre la línea son las siguientes:

- a) Recrecidos metálicos de determinados apoyos, constituidos por perfiles de alas iguales, atornillados y galvanizados que se añaden a las bases de dichos apoyos, con objeto de realzarlos tantos metros como sea necesario para solucionar el incumplimiento reglamentario.
- b) Recrecido de cimentaciones, mediante el estudio del hormigón suplementario necesario para compensar el aumento del esfuerzo de arrancamiento al que se ven sometidas las cimentaciones existentes y la verificación de que no se producen problemas en lo concerniente a la presión admisible del terreno.
- c) Instalación de dos apoyos intermedios en los vanos Pórtico Andújar-1 y 1-2, que se denominarán N-1 y 1-BIS, respectivamente, y que serán metálicos, constituidos por perfiles de alas iguales, atornillados y galvanizados.

A continuación se incluye una relación de cada uno de los apoyos afectados, indicando término municipal, provincia, tipo y actuación a realizar:

<b>TABLA 1</b>				
<b>Apoyo</b>	<b>Término Municipal</b>	<b>Provincia</b>	<b>Tipo Apoyo</b>	<b>Actuación</b>
N-1	Andújar	Jaén	Drago H51/3200/21m	Apoyo Nuevo
1-BIS	Andújar	Jaén	Drago H51/630/27m	Apoyo Nuevo
3	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
5	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
8	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
10	Andújar	Jaén	AM-P	Recrecido 5m
15	Andújar	Jaén	AL-P	Recrecido 4m
19	Andújar	Jaén	AL-L	Recrecido 5m
21	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
23	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
24	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
25	Andújar	Jaén	AM-P	Recrecido 5m
48	Andújar	Jaén	AL-P	Recrecido 4m
49	Andújar	Jaén	AM-P	Recrecido 5m
50	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
68	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
69	Andújar	Jaén	AL-L	Recrecido 5m
72	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
82	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
100	Andújar	Jaén	AL-M	Recrecido 5m
121	Solana del Pino	C. Real	AM-P	Recrecido 5m
122	Solana del Pino	C. Real	AM-M	Recrecido 5m
130	Solana del Pino	C. Real	AL-P	Recrecido 4m
147	Mestanza	C. Real	AM-L	Recrecido 5m
154	Mestanza	C. Real	AL-M	Recrecido 5m
159	Hinojosas de Calatrava	C. Real	AL-P	Recrecido 4m
171	Puertollano	C. Real	AL-L	Recrecido 5m
175	Puertollano	C. Real	FL-ESP-REC-SC	Recrecido 5m



## **3.2. Descripción de las acciones de proyecto**

A continuación se describen las acciones básicas necesarias para la realización del proyecto.

### **3.2.1 Traslado de maquinaria, herramientas y materiales para el recrecido de los apoyos**

Para la ejecución del recrecido de los apoyos y el refuerzo de las cimentaciones que lo requieran, así como para la instalación de los dos apoyos nuevos, va a ser necesario el traslado de maquinaria de grandes dimensiones, así como de personal, herramientas y materiales. Como norma general, para una actuación de este tipo, podrán requerirse los siguientes elementos:

- 4 camiones pluma 6x6
- 1 ó 2 grúas autopropulsadas de 200 t
- 1 compresor
- 4 martillos rompedores
- 2 motores
- 4 Pick-up
- 2 radiales
- 2 retroexcavadoras mixtas con puntero
- 2 retroexcavadoras giratorias con puntero

El traslado de estos medios de transporte y maquinaria hasta las bases de los apoyos va a implicar la adecuación de los caminos existentes, los cuales se vienen utilizando actualmente para el mantenimiento de la línea, pero que, lógicamente, en algunos casos no van a reunir las condiciones necesarias para su desplazamiento y maniobra, dada su antigüedad. En determinados casos, además, podrá resultar necesaria la apertura de pequeños tramos nuevos, especialmente cuando ésta se justifique por razones de seguridad o ambientales.

Las actuaciones previstas, así como la descripción esquematizada de todos los accesos a los apoyos afectados, desde la carretera más próxima, se recogen, mediante fichas individualizadas, en el Anejo I del presente Documento Ambiental.

Hay que señalar, por otro lado, que los accesos a los apoyos que se localizan en el interior del Parque Natural Sierra de Andújar (apoyos 48, 49, 50, 68, 69, 72, 82 y 100) fueron consensuados sobre el terreno con la Dirección del Parque.

### 3.2.2 Actuaciones para la modificación de los apoyos

Como se ha comentado anteriormente, 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. Para llevar a cabo el recrecido, se desatornilla la base y mediante grúas autopropulsadas se procede a su izado. En este momento el apoyo permanece suspendido en el aire y sujeto con tensores para evitar su oscilación. Entre el apoyo y la base se instala la estructura adicional, previamente montada, que elevará el apoyo por encima del terreno a la altura requerida. Por lo tanto, se necesita un espacio libre alrededor del apoyo o campa, utilizado para las maniobras de grúas y camiones.

### 3.2.3 Tensado y regulado de cables

Previamente al recrecido de los apoyos, hay que destensar en cierta medida los cables que, en cualquier caso, se mantienen alejados del suelo, de la vegetación y de las posibles infraestructuras que puedan cruzar bajo el vano. Posteriormente se vuelven a tensar.

El tensado consiste en tirar de los cables por medio de cabrestantes, empleando también una máquina de freno para mantener el cable con la tensión mecánica necesaria para salvar las distancias reglamentarias con los obstáculos del terreno.

El regulado se realiza por series (tramos entre apoyos de amarre) y se miden las flechas con aparatos topográficos de precisión para asegurar que las distancias son las correctas.

### 3.2.4 Talas y poda de arbolado

La poda prevista en este proyecto es la asociada al mantenimiento de la calle de seguridad reglamentada por el Real Decreto 223/2008, calculado en 3,2 metros como

distancia mínima que ha de existir entre los conductores y los árboles. Estos trabajos forman parte del programa rutinario de mantenimiento de la línea y se encuentran autorizados, dado que se trata de una línea actualmente en funcionamiento. En algunos casos, no obstante, será necesaria también para la adecuación de los accesos, tal y como se refleja en el Anejo I.

### 3.2.5 Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

Consistente en la retirada de los materiales de obra sobrantes, incluyendo los residuos generados durante los trabajos. Una vez terminadas las diferentes fases de trabajo, la zona se dejará en condiciones adecuadas de limpieza, retirando los materiales sobrantes de la obra. Asimismo, los posibles daños ocasionados al terreno debido al tránsito de maquinaria pesada deberán ser subsanados mediante acondicionamiento de los mismos con el objeto de devolverlos a su estado original.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio se ha definido como un pasillo de 2 km ancho a cada lado de la línea eléctrica a 220 kV Andújar – Puertollano. Esta área abarca una superficie aproximada de 300 km<sup>2</sup> y se sitúa en Sierra Morena oriental, entre el valle del Guadalquivir y la meseta manchega, y entre los términos municipales de Andújar, en la provincia de Jaén y la Comunidad Autónoma de Andalucía, y Solana del Pino, Mestanza, Hinojosas de Calatrava y Puertollano, en la provincia de Ciudad Real y la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

La población se concentra en los municipios de Puertollano y Andújar (52.300 y 39.171 habitantes en 2010, respectivamente), que siguen mostrando tasas de crecimiento positivas durante los últimos años y que acaparan, además de los servicios, casi toda la actividad industrial de sus respectivas comarcas. Puertollano, concretamente, es la primera ciudad industrial de Castilla-La Mancha, gracias al desarrollo de las instalaciones e industrias relacionadas con la producción de energía y con la industria petroquímica, mientras que Andújar destaca por sus industrias manufactureras relacionadas con los productos derivados del campo y con la artesanía, principalmente, siendo una de las tres ciudades más pobladas de la provincia de Jaén.

La agricultura, por otro lado, sólo alcanza cierta importancia, gracias a la mayor calidad de los suelos y a la benignidad del clima, en la vega del Guadalquivir, en Andújar, mientras que en el resto del ámbito sólo se mantienen algunos olivares y campos de cereales en secano junto a los núcleos de población, principalmente. De hecho, tanto en las sierras de Andújar como en Sierra Madrona y sus estribaciones, destacan otros aprovechamientos, especialmente el cinegético, con la existencia de grandes fincas de caza mayor, y el forestal, basado en plantaciones de pino negral y pino piñonero, además del aprovechamiento ganadero de las dehesas de quercíneas, particularmente bien representadas en la zona de estudio.

La red de infraestructuras de comunicación y transporte se encuentra bien desarrollada en ambos polos del ámbito, los cuales se comunican entre si a través del eje configurado por las carreteras A-6177, A-6178, CR-500 y CR-502, pertenecientes a las respectivas redes complementarias autonómicas. Este eje discurre muy próximo y prácticamente en paralelo a la línea eléctrica en estudio. De ella parten otras carreteras locales, además de una extensa red de caminos, que favorecen el acceso a cada uno de los diferentes puntos de la zona de estudio. No obstante, la compleja orografía de algunos enclaves, especialmente en Sierra Madrona, puede dificultar las condiciones de accesibilidad a determinados apoyos de la línea, tal y como se analiza en el presente documento.

En definitiva, puede decirse que el medio natural se encuentra, aunque transformado por las actividades humanas en algunos sectores, en particular en los entornos de las subestaciones eléctricas de Andújar y Puertollano, bastante bien conservado, como lo demuestra el hecho de albergar un buen número de espacios naturales catalogados, los cuales mantienen diferentes recursos geológicos, florísticos y faunísticos, además de otros de interés socioeconómico, como los relacionados con el patrimonio cultural, el turismo y el recreo.

Este ámbito de estudio ha sido diseñado con objeto de poder incluir todas las alternativas posibles desde el punto de vista social, ambiental y técnico.

## **5. INVENTARIO AMBIENTAL**

### **5.1. Medio Físico**

#### **5.1.1 Clima**

El clima dominante en Sierra Morena viene determinado por su condición de interioridad y diversidad orográfica. Es de tipo mediterráneo semiárido con un cierto grado de continentalidad, que se acrecienta de oeste a este. Se manifiesta en una amplitud térmica muy acusada y abundantes días con heladas. Los veranos son muy calurosos y secos, donde se registran temperaturas medias de las máximas en torno a los 33°C, e inviernos fríos con lluvias muy irregulares. La pluviometría está ligada íntimamente a la altitud, incrementándose desde los 600-800 mm de media anual en las zonas periféricas, hasta más de los 1.500 que se registran en las cumbres más elevadas de Sierra Madrona (Cerro de los Castellones, La Torrecilla, Rebollera, etc.). Debido a que la orientación de las principales alineaciones montañosas es oeste-este y el régimen principal de vientos sudoeste (más acusado en la vertiente meridional de la sierra), las masas húmedas procedentes del Atlántico inciden con mayor fuerza en el sector occidental, disminuyendo progresivamente las precipitaciones cuanto más al este. En invierno y otoño son también frecuentes las nieblas. En cuanto al reparto de las precipitaciones, tan sólo entre 10 y 20 días al año éstas igualan o superan los 10 mm. El periodo frío, por otro lado, se extiende a lo largo de seis meses, con promedios de días de helada que oscilan entre los 20 y 40 anuales, tanto en la sierra como en la meseta manchega; entre 10 y 20 en el valle del Jándula y apenas 10 en el extremo meridional del ámbito.

En la siguiente tabla se recogen los datos de algunos puntos aleatorios pero representativos del ámbito de estudio, procedentes del Atlas climático digital de la península Ibérica (elaborado por la Universidad Autónoma de Barcelona). Hay que tener en cuenta, no obstante, que éstos se refieren a puntos localizados y, por tanto, sujetos a ciertas variaciones microclimáticas.

TABLA 2								
Enclave (Municipio) Altitud (msnm)	Precipitaciones (mm)			Temperaturas (°C)				
	Mes más lluvioso	Mes más seco	Total anual	Mes más frío	Media mínima s	Mes más cálido	Media máxima s	Media anual
Meseta manchega (Puertollano) 700	57,1 Dic.	7,2 Julio	466	0,9 Enero	8	33,1 Julio	21	15
Sierra Madrona (Solana del Pino) 939	88,8 Dic.	16 Agosto	685	-0,6 Enero	7	33,7 Julio	20	14
Sierra Morena (Andújar) 688	107,4 Dic.	8,9 Agosto	660	1,4 Enero	9	34,4 Julio	22	15
Valle del Jándula (Andújar) 514	107,2 Dic.	6,3 Agosto	678	1,8 Enero	10	35,4 Julio	23	16
Valle del Guadalquivir (Andújar) 243	90,3 Dic.	4,5 Julio	547	4 Enero	11	35,6 Julio	24	18

## 5.1.2 Suelo

### 5.1.2.1 Marco geológico

La zona de estudio se sitúa a caballo sobre el Zócalo Herciniano de la Meseta, conformado por terrenos antiguos donde predominan pizarras y cuarcitas, con presencia también de algunos granitos. Estas formaciones rocosas se disponen en un amplio arco de concavidad hacia el norte, el cual se subdivide en varias bandas independizadas por las fallas escalonadas transversales que se distribuyen desde sierra Morena hasta el valle del Guadalquivir.

De norte a sur, el esquema litológico sería el siguiente:

- Valles al sur de Puertollano: llevan rellenos de Mioceno y Plioceno. En este sector también aparecen de manera dispersa algunas manchas de vulcanitas básicas de edad reciente (post-alpina) y que representan el borde sur de la comarca volcánica del Campo de Calatrava. En la sierra de Puertollano, por otro lado, afloran terrenos ordovícicos, con pizarras y cuarcitas.
- Depresión del embalse de Montoro: se encuentra ocupada por terrenos precámbricos, con predominio de cuarcitas y metacuarcitas.

- Alineaciones de Sierra Morena y Sierra Madrona: predominio de terrenos ordovícicos, con pizarras y cuarcitas.
- Vaso del embalse del Jándula: en este sector corre, adosada al sur de la sierra, una banda con pizarras del Carbonífero.
- Zona del embalse de El Encinarejo: al sur de la anterior discurre otra franja de terrenos asociados al batolito de Los Pedroches, con granitos, granodioritas y cuarzdioritas. A esta unidad pertenecen las estructuras inventariadas por la Junta de Andalucía como georrecursos, bajo la denominación de "Piedras caballeras del valle del Jándula".
- Tramo inferior del valle del Jándula: se alternan afloramientos de pizarras carboníferas con rellenos del Plioceno. De manera dispersa aparecen también terrenos del Trías inferior, con predominio de areniscas, conglomerados y arcillas.
- Fosa del Guadalquivir en Andújar: aparecen ya terrenos sedimentarios recientes del tipo de rañas y depósitos cuaternarios.

### **5.1.2.2 Geotecnia y riesgos**

En base al Mapa Geotécnico General, a escala 1:200.000, del IGME, en la zona de estudio se localizan zonas con condiciones constructivas muy desfavorables, como consecuencia de problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico, en la sierra de Puertollano y en las alineaciones más escarpadas de Sierra Madrona, mientras que se mantienen condiciones entre desfavorables y muy desfavorables, por problemas geomorfológicos y geotécnicos, en todo el área comprendida entre la primera y la cuerda de Sierra Morena. Además, aparecen condiciones desfavorables también en el valle del Jándula, principalmente por problemas de tipo geomorfológico y geotécnico.

En el resto del pasillo, es decir, en las zonas llanas al sur de Puertollano, en las faldas de Sierra Morena y en la vega del Guadalquivir, las condiciones constructivas se consideran, por lo general, aceptables, e incluso favorables en la zona de la subestación de Andújar.

La erosión, por otro lado, es un fenómeno poco destacado en la zona, gracias al buen desarrollo de la cubierta vegetal en la mayoría de los suelos, por una parte, y a las bajas intensidades que caracterizan a los diferentes tipos de rocas presentes, por otra. En este sentido, las mayores intensidades se producirán en las rañas y depósitos terrosos cuaternarios del extremo sur del ámbito, mientras que se consideran inapreciables o poco apreciables para el caso de las metacuarcitas, cuarcitas, granitos y vulcanitas básicas que se distribuyen por buena parte del resto del ámbito, tal y como se describe en el anterior

esquema litológico. Entre medias se encuentran las pizarras blandas y areniscas del tramo inferior del valle del Jándula, caracterizadas con intensidades entre apreciables e importantes. Sin embargo, otra cuestión son los procesos de denudación del suelo, favorecidos por la elevada escorrentía de las aguas como consecuencia de la escasa permeabilidad de las pizarras y que se acrecientan con la pendiente, aunque los valores que se manifiestan en la zona no son particularmente elevados, en comparación con otros sectores de la cuenca alta del Guadalquivir (Mapa de Erosión de la CHG).

Otro fenómeno que supone un factor de inestabilidad del terreno en montañas y barrancos es la sismicidad. Esta sismicidad es muy elevada, de grado VIII, en la zona comprendida desde el sur del ámbito hasta el vaso del embalse del Jándula. A continuación, con una sismicidad bastante elevada, de grado VII, se caracteriza la franja que, desde el recinto anterior, se extiende hasta la cuerda de Sierra Morena, mientras que la mitad norte del ámbito se considera de sismicidad alta (grado VI).

En base al Mapa de Zonas Inundables elaborado por el MARM, finalmente, en el entorno del ámbito no se localiza ninguna de las zonas inventariadas, incluso con probabilidad baja o excepcional asociada a un período de retorno de 500 años.

### **5.1.2.3 Edafología**

Los suelos en Sierra Morena son muy pobres y escasamente desarrollados, dada la dureza de los materiales y la generalización de los procesos denudativos. Ello, unido al alto grado de acidez que les confieren las pizarras y granitos, les hace poco aptos para la agricultura, predominando la vocación forestal del terreno en el conjunto del área. Tan sólo en los sectores más llanos y en las vegas fluviales se han podido desarrollar suelos arcillosos sobre depósitos de origen aluvial, dando lugar al establecimiento de huertas y cultivos (principalmente cultivos herbáceos y olivares). En el ámbito de estudio únicamente cobran importancia, de hecho, en la vega y terrazas del río Guadalquivir, en la zona de Andújar.

Predominan los suelos pardos ácidos que se localizan en zonas alomadas y permiten un buen desarrollo de la dehesa. El orden Entisol domina en la mayor parte del ámbito, en particular el grupo de los *Xerorthents*, que se distribuyen prácticamente por toda la vertiente meridional de Sierra Morena hasta el límite de las terrazas del Guadalquivir y por la cuenca del río Montoro, mientras que los *Xerofluvents* son suelos aluviales y se



circunscriben a las respectivas áreas de la red de drenaje (Guadalquivir, Montoro y Ojailén).

El siguiente grupo en representatividad es el de los *Xerochrepts* (Inceptisoles), que ocupan los relieves más enérgicos de la sierra de Puertollano y Sierra Madrona. De manera más localizada aparecen también en la zona del Santuario de la Virgen de la Cabeza.

Finalmente, cuando la estabilidad del terreno es mayor la evolución progresa mucho más y el perfil adopta la forma característica de los suelos del orden Alfisol. Dentro de éste aparecen representados los del grupo de los *Rhodoxeralfs* en las zonas llanas del extremo norte del ámbito, y los del grupo de los *Haploxeralfs* en el extremo sur, concretamente sobre las terrazas del río Guadalquivir.

### 5.1.3 Hidrología

El ámbito de estudio se localiza en la cuenca del Guadalquivir, concretamente en su curso medio-alto y en su margen derecha. La red hidrográfica superficial en este sector se caracteriza por la escasa longitud media de sus ríos, como consecuencia del encajonamiento del río Guadalquivir en el mismo borde de la gran falla de Sierra Morena, acortando considerablemente el recorrido de sus tributarios.

El pasillo de la línea en estudio discurre fundamentalmente a través de la subcuenca del río Jándula, aunque llega a tocar también la del río Yeguas. De norte a sur destacan los siguientes cuerpos de agua:

- Río Ojailén, que constituye la cabecera del propio río Jándula, si bien discurre ya al norte de la subestación de Puertollano.
- Río Montoro, tributario por la margen derecha del Jándula. En su cuenca se localizan tres embalses y el mayor de ellos (Montoro I) afecta al ámbito de estudio.
- Río Robledillo, tributario del Jándula por su margen derecha.
- Río de la Cabrera, afluente del río de las Yeguas por su margen izquierda.
- Río Sardinilla, afluente del Jándula por su margen derecha.
- Río Jándula aguas abajo del embalse de El Encinarejo.
- Río Guadalquivir, aunque discurre al sur ya de la subestación de Andújar.

En cuanto a las infraestructuras hidráulicas, además de los citados embalses, el pasillo cruza el canal del Rumblar, que discurre paralelo al curso del río Guadalquivir en este sector.

En lo que se refiere a las características y calidad de las aguas superficiales, tanto el río Jándula como el de las Yeguas y sus tributarios presentan notables oscilaciones estacionales e interanuales, mostrando un estiaje acusado. El estado global de sus aguas es entre moderado y deficiente en Ojailén y Guadalquivir en la zona de Andújar; bueno en Montoro aguas abajo del embalse; entre muy bueno y bueno en Sardinilla, de la Cabrera y Jándula aguas abajo de la presa de El Encinarejo, y muy bueno en el Robledillo, en base a los datos de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Por otro lado, al contrario que la red de drenaje superficial, la red hidrológica subterránea es muy pobre, como consecuencia de la baja permeabilidad del sustrato paleozoico, y a excepción de los mantos asociados a los cursos fluviales no se encuentran acuíferos de importancia. Únicamente destaca el “aluvial del Guadalquivir-curso medio” que en la zona de Andújar se ciñe mucho al cauce del propio río.

## **5.2. Medio Biológico**

### **5.2.1 Vegetación**

#### **5.2.1.1 Vegetación actual y usos del suelo**

Según el Mapa de las Series de Vegetación de Salvador Rivas Martínez (1987), la vegetación potencial del sector de Sierra Morena oriental y áreas colindantes (meseta manchega y valle del Guadalquivir) donde se asienta el ámbito de estudio, se constituye fundamentalmente por encinares y, en determinados enclaves, por robledales de melojos, alcornocales y quejigares. Estas formaciones de vegetación potencial se encuentran presentes aún, en la actualidad, en la región, aunque modificadas en mayor o menor medida por la actividad humana. Como resultado de los diferentes grados de aprovechamiento o de alteración de la cubierta vegetal y de los suelos, en la zona de estudio se encuentran representadas a grandes rasgos las siguientes unidades de vegetación y usos:

### a) Formaciones de frondosas

Al margen de las arboledas asociadas a los cursos fluviales, que se describen en el siguiente epígrafe, las masas de frondosas naturales se encuentran constituidas fundamentalmente por diferentes especies de quercíneas. Entre ellas, la encina o carrasca (*Q. ilex* subsp. *ballota*, también denominada *Quercus rotundifolia*) es la especie arbórea más representativa, ya que domina prácticamente los paisajes de todo el ámbito, salvo en las zonas más transformadas por la agricultura.

La encina presenta una gran amplitud ecológica, ya que es indiferente a la naturaleza del suelo y se adapta a la aridez, las heladas intensas y la escasez y pobreza de los suelos, motivo por el cual se distribuye ampliamente en la península Ibérica, si bien se conservan pocos encinares cerrados, como consecuencia de las talas, podas abusivas e incendios. En los sectores de Sierra Morena con mejores aptitudes para el aprovechamiento de los pastos, por otro lado, el encinar climácico se ha ido aclarando para conformar dehesas con un uso predominantemente ganadero. Otro uso alternativo que tiene una importancia destacada en la zona, especialmente en los terrenos agrestes de la sierra y del valle del Jándula, es la caza mayor.

Dentro del ámbito, las dehesas de encina se distribuyen por toda la cuenca del río Montoro, al norte de Sierra Madrona, y por las faldas de la vertiente meridional de Sierra Morena hasta la zona de contacto con el batolito de Los Pedroches, en el valle del Jándula, donde el pastizal da paso a un matorral denso, al igual que sucede en las zonas altas de las sierras, donde también cobran mayor importancia el sustrato rocoso y la pendiente. Se distribuyen, por tanto, a altitudes medias y bajas y se caracterizan por la práctica ausencia de un estrato arbustivo de vegetación, quedando el suelo cubierto por un pastizal estacional, constituido por gramíneas, leguminosas y compuestas, la mayoría de ellas anuales. Estos pastizales son muy ricos en especies, pero como indicadores de calidad se pueden citar: *Poa bulbosa*, *Lolium perenne*, *Phalaris aquatica*, *Dactylis glomerata*, *Scorpiurus vermiculatus*, *Ornithopus compressus*, *Biserrula pelecinus*, *Medicago arabica*, *Trifolium subterraneum*, etc., mientras que bajo la cubierta de la copa de las encinas aparecen también, *Trifolium stellatum*, *Hordeum leporinum* y *Plantago lanceolata*. En las vaguadas y zonas deprimidas, por otro lado, hay vallicares, habitualmente con predominio de *Agrostis castellana*, junto a *Festuca ampla*, *Agrostis capillaris*, *Lotus corniculatus*, *Pulicaria paludosa*, etc. y en las zonas húmedas con suelo mejor conservado *Crepis virens*, *Moenchia erecta*, *Teesdalia nudicaulis* y *Cerastium glomeratum*, entre otras.

Cuando la pendiente aumenta los pastizales van dando paso a formaciones de matorrales y el encinar va adquiriendo otra estructura y composición florística. En los enclaves mejor conservados de Sierra Madrona puede llegar a formar bosques densos, donde la encina presenta porte arbustivo y junto a ella se desarrolla un sotobosque con madroño (*Arbutus unedo*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), coscoja (*Quercus coccifera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), piruétano (*Pyrus bourgaeana*), labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), cornicabra (*Pistacia terebinthus*) y algún arce de Montpellier (*Acer monspessulanum*), además de cada una de las especies propias de los matorrales de sustitución (jarales y brezales principalmente) que caracterizan las diferentes exposiciones y constantes edáficas.

En Sierra Madrona, principalmente, aunque también en la cuerda de Sierra Morena y en algunos otros enclaves, como el monte Cereceda o el valle del río de la Cabrera, la encina aparece mezclada con alcornoques (*Quercus suber*), con quejigos (*Quercus faginea*) o con robles melojos (*Quercus pyrenaica*), dando lugar a formaciones mixtas de quercíneas e incluso masas más o menos puras de estas especies.

El alcornocal suele ocupar un lugar altitudinal intermedio entre encinares y robledales, ya que requiere mayor humedad ambiental que el encinar pero temperaturas suaves. Dentro del ámbito de estudio no aparecen masas puras de esta especie aunque sí algo más al oeste, en el sector de Sierra Morena donde las precipitaciones son mayores, si bien aparece mezclado con otras quercíneas. En Sierra Madrona suele ocupar laderas soleadas, mientras que en enclaves de menor altitud y, por tanto menos fríos, como el monte Cereceda, en el valle del río Sardinilla, se instala en las umbrías. Son buenos indicadores del ambiente de alcornocal los brezos, en general, así como la alcayuela (*Halimium ocymoides*), el durillo (*Viburnum tinus*), la jara cervuna (*Cistus populifolius*) o el rascaviejas (*Adenocarpus telonensis*). Además, suelen ser abundantes el madroño, el labiérnago prieto (*Phillyrea latifolia*), el brezo blanco (*Erica arborea*), el mirto (*Myrtus communis*) o el rusco (*Ruscus aculeatus*), entre otras.

La presencia del quejigar está muy condicionada por la textura y profundidad del suelo y, en particular, por su capacidad para la retención de agua. En la zona de estudio, el quejigo se distribuye por las umbrías y cabeceras de los barrancos de Sierra Madrona, aunque es sustituido por el roble melojo en las zonas altas. Además, aparecen manchas de quejigos en los valles altos de los ríos Sardinilla y de la Cabrera, donde se mezclan con los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) propios de los sotos fluviales. Como especies acompañantes características del quejigar se encuentran el arce de Montpellier, la retama

negra (*Cytisus scoparius*), las madreselvas (*Lonicera etrusca* y *L. peryclimenum*), la rosa albardera (*Paeonia broteroï*), etc.

El robledal de melojos o melojar tiende a hacerse dominante por encima de los 900 m de altitud, aunque en función de la exposición y las condiciones edáficas, pudiendo originar masas densas. Coloniza bien, además, las pedrizas. En la zona, los mejores robledales se localizan en las umbrías de Sierra Madrona, en concreto en las laderas sobre el río Robledillo. Entre las especies habituales en el cortejo de estos bosques destacan el madroño, el brezo blanco, el brezo de escobas (*Erica scoparia*), el espino albar (*Crataegus monogyna*), la retama negra, el arce de Montpellier y el mostajo de hoja recortada (*Sorbus torminalis*). Estos robledales constituyen, además, el único refugio para árboles tan escasos e interesantes como el serbal común (*Sorbus domestica*), el mostajo (*S. aria*) y el cerezo silvestre (*Prunus avium*).

Por otro lado, en las zonas más cálidas del ámbito, en el cortejo del encinar aparece, además de la coscoja y el lentisco, el acebuche (*Olea europaea sylvestris*). Aunque los terrenos más favorables al acebuchar, por lo general situados en zonas bajas y de topografía suave, se encuentran cultivados, encontramos algunos restos en laderas orientadas al sur y sobre sustratos rocosos. Una representación de esta formación se localiza en la zona del Santuario de la Virgen de la Cabeza. Especies características del cortejo del acebuchar son el lentisco, la coscoja, el romero (*Rosmarinus officinalis*), el espino negro (*Rhamnus oleoides*), la olivilla (*Teucrium fruticans*) y la esparraguera blanca (*Asparagus albus*), así como la cornicabra y el enebro.

## **b) Vegetación de ribera**

En las riberas de los principales cursos del ámbito, en particular en los ríos Jándula, Robledillo y Guadalquivir, se mantienen galerías arbóreas bien desarrolladas, con el fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), el álamo blanco (*Populus alba*) y el aliso (*Alnus glutinosa*) como especies más representativas, mientras que en otros cursos fluviales del ámbito de carácter más estacional predominan formaciones arbustivas del tipo de tarayales, adelfares y tamujares. Todas estas formaciones se ciñen, no obstante, a la franja de inundación.

Las alisedas se localizan en los tramos superiores de los ríos y arroyos de aguas permanentes y los restos mejor conservados se localizan en los barrancos de Sierra Madrona, en especial en algunos tramos del río Robledillo. Estas alisedas tienen un destacado papel como refugio de helechos tan interesantes y escasos como *Osmunda*

*regalis*, *Blechnum spicant*, *Athyrium filix-femina* y *Dryopteris filix-mas*. En el estrato arbustivo alto, por otro lado, aparecen arbolillos como el sauce blanco (*Salix alba*) y el arraclán (*Frangula alnus*). También suelen ser abundantes las lianas y trepadoras, como *Tamus communis*, *Hedera helix*, *Vitis vinifera sylvestris*, *Lonicera peryclimenum* o *Clematis campaniflora*. Además, las condiciones de sombra y humedad que reinan en el interior de estas formaciones resultan favorables para muchas especies nemorales como *Brachypodium sylvaticum*, *Teucrium scorodonia*, *Luzula forsteri*, *Viola riviniana*, *Holcus mollis*, *Hypericum androsaemum* y *Primula vulgaris*, entre otras.

Las fresnedas son las formaciones más representativas de la zona y suelen aparecer asociadas a tamujares y adelfares, tendiendo a ocupar estos últimos las zonas más rocosas y pedregosas del cauce. Sin embargo, cuando el curso no está demasiado condicionado por la estacionalidad y mantiene suelos relativamente profundos en sus márgenes, como sucede en el río Jándula aguas abajo de la presa de El Encinarejo, la fresneda puede aparecer como un bosque denso y continuo. Este ambiente resulta muy favorable a los aros *Arum cylindraceum* y *A. italicum*, y en el tramo inferior del Jándula se localiza el endemismo del suroeste ibérico *Genista polyanthos* que crece entre las rocas graníticas de las orillas. Dentro del ámbito también se mantienen fresnedas desarrolladas en algunos sectores de los ríos Robledillo, de la Cabrera y Sardinilla, así como en el arroyo de Valdeinfierno, afluente del Jándula por su margen izquierda.

En el río Montoro aguas abajo del embalse aparecen galerías arbustivas donde, además del tamujo (*Securinega tinctoria*) y la adelfa (*Nerium oleander*), destaca la presencia de los tarays (*Tamarix* spp.), aunque su distribución es irregular.

Por otro lado, las choperas sólo cobran importancia en las riberas del Guadalquivir donde, junto al álamo blanco, son frecuentes las plantaciones con chopos híbridos americanos (*Populus x canadensis*) y eucaliptos colorados (*Eucalyptus camaldulensis*).

Finalmente, en los remansos de los cursos de agua crecen comunidades de plantas palustres, siendo frecuentes el carrizo (*Phragmites australis*), la enea o espadaña (*Typha dominguensis*) y la caña alóctona *Arundo donax*, entre otras.

### **c) Pinares**

Los pinares presentes en la zona proceden, en principio, de plantaciones realizadas por el hombre, si bien se han realizado principalmente con pino piñonero (*Pinus pinea*), especie de origen incierto en la zona, aunque se encuentre potenciada por el hombre, y con pino

resinero, rodeno o negral (*P. pinaster*), que tiende a instalarse en las umbrías, frente al anterior que ocupa las solanas. De hecho, algunos autores consideran que las masas de pino piñonero de los berrocales graníticos de la comarca de Andújar podrían tener un carácter espontáneo, basándose en que las condiciones ambientales de estos roquedos resultan muy favorables para la presencia de pinares naturales, constituyendo refugios topográficos para el pinar frente a los encinares circundantes.

Actualmente estas formaciones de coníferas ocupan superficies relativamente importantes en la sierra de Puertollano; en la zona de contacto entre Sierra Morena y Sierra Madrona (al sur del puerto Madrona) y en el valle del Jándula, enclave este último donde los pinares presentan un aspecto más “natural”, tal y como se ha comentado. No obstante, salvo para el caso de algunas plantaciones monoespecíficas practicadas en las sierras citadas, es frecuente que estas masas forestales se encuentren constituidas por una mezcla, variable en proporciones, de pinos y encinas.

Tanto el pino piñonero como el resinero prefieren terrenos silíceos con suelos sueltos y arenosos. Del primero se obtiene el fruto, mientras que del segundo, en la zona, se aprovecha principalmente la madera. Esto ha favorecido que las masas de pino piñonero se encuentren mejor desarrolladas, a menudo con la presencia de árboles que presentan tallas notables, ya que el piñón constituye un aprovechamiento rentable, aunque su extracción ha ido perdiendo interés en los últimos tiempos.

El suelo del pinar puede mantenerse limpio o encontrarse ocupado por el matorral serial, siendo el jaral de jara pringosa el más frecuente en la zona.

#### **d) Matorrales**

Aunque el elemento forestal, y en particular el encinar, está presente en las áreas incultas y libres de infraestructuras, núcleos de población o industrias, incluyendo las extractivas, de todo el territorio, existen amplias superficies deforestadas o donde la presencia del arbolado es más bien testimonial. Una de las causas que mayor incidencia ha tenido en esta deforestación del terreno ha sido la utilización habitual, en un pasado relativamente reciente, del fuego. La práctica de quemas en los enclaves relativamente accesibles y con menor interés para la explotación de los subproductos del bosque (madera, corchos, cortezas taníferas o tintóreas, plantas aromáticas, etc.) o de la dehesa (montanera, pastos, etc.), ya fuera para favorecer el pastoreo, para posibilitar la roturación y el cultivo de subsistencia o para facilitar el ejercicio de la caza, ha derivado en la aparición y extensión de los matorrales de sustitución.

En función de aspectos como la persistencia en el uso del fuego en el pasado, la presión del pastoreo o la ejercida por las especies cinegéticas, o del tiempo de recuperación de la cubierta vegetal tras una tendencia actual generalizada hacia el abandono de estas prácticas, así como de los factores edáficos (naturaleza, profundidad, capacidad de retención de la humedad de los suelos, etc.) y topográficos (pendiente, exposición, etc.) del terreno, podemos encontrar en la zona cubiertas arbustivas del tipo de lentiscales y coscojares o matorrales como brezales, jarales o retamares, principalmente.

En el caso de los primeros, cuando no se encuentran muy alterados, el cortejo florístico en el estrato subarborescente puede ser bastante diverso y denso, proporcionando una buena cobertura al suelo. Entre el lentisco y la coscoja hay una tendencia a ocupar el primero las zonas al sur de Sierra Morena o las exposiciones de solana, por el carácter más termófilo de esta planta, frente a la coscoja, más resistente a los inviernos fríos, que tiende a ocupar el norte del ámbito o los enclaves algo más umbríos. Especies acompañantes de ambas, por otro lado, suelen ser el espino negro, el labiérnago, el romero, la retama de bolas (*Retama sphaerocarpa*), el cantueso (*Lavandula stoechas*), la jara pringosa (*Cistus ladanifer*) o el jaguarzo (*C. monspeliensis*), entre otras. Además, suelen ser frecuentes los pies dispersos o rodales de encinas o de acebuches.

Los brezales son matorrales mixtos en cuya composición predominan los brezos de tallas alta y media, como el brezo blanco, el brezo de escobas o el brezo colorado (*Erica australis*), entre otros de menor talla (*E. umbellata* y *Calluna vulgaris*). Una característica común a todas estas especies es que son propias de ambientes húmedos sobre sustratos silíceos, motivo por el cual los brezales se suelen desarrollar en los ambientes propios de robledales y alcornocales, en la zona. Entre las especies acompañantes se pueden citar, la retama negra, la jara cervuna, la alcayuela, el jaguarzillo (*Halimium viscosum*), la aulaga fina (*Genista tournefortii*), la bufalaga (*Thymelaea villosa*), la carquesa (*Chamaespartium tridentatum*), el helecho común (*Pteridium aquilinum*), etc. También suele ser frecuente la presencia de pies dispersos de madroño.

También sobre suelos ácidos pero más pobres y áridos se instalan los jarales y jaguarzales, formaciones donde predominan una o varias especies del género *Cistus*, siendo las formaciones de matorrales que mayor extensión alcanzan en la zona de estudio, al menos en los tercios central y meridional. La especie que mayor proporción alcanza es, con diferencia, la jara pringosa, propia de lugares secos y soleados y de suelos muy pobres, y que, además, es muy resistente al fuego. La segunda especie en frecuencia es el jaguarzo, también muy poco exigente. Otras ya más escasas son, la jara



cervuna, la jara estepa (*Cistus salvifolius*) y la jara rizada (*C. crispus*), además de diversas especies acompañantes, como el romero, el jaguarcillo, el alfiletero (*Genista hirsuta*), el cantueso, el tomillo blanco (*Thymus mastichina*), la perpetua silvestre (*Helichrysum stoechas*), el garbancillo (*Astragalus lusitanicus*), etc.

En los claros abiertos y pastoreados, por otro lado, pueden encontrarse retamares de retama de bolas, que forman buenos pastizales. Estos pastizales presentan una composición muy similar a los propios de las dehesas y suelen aparecer sobre terrenos abandonados por la agricultura. En la zona de estudio predominan en las zonas llanas y alomadas del tercio norte del ámbito, con una distribución periférica a la de los núcleos de población y sus orlas cultivadas, donde constituyen una prolongación de las dehesas. La ventaja de los retamares frente a brezales y jarales, es que mejoran los suelos, gracias a la capacidad de fertilización, derivada de la fijación del nitrógeno atmosférico en los nódulos de sus raíces, de la retama de bolas. Presentan el requerimiento, no obstante, de un mayor horizonte edáfico. Estas formaciones son muy homogéneas paisajísticamente y pobres en especies leñosas, aunque a veces pueden aparecer rodales de cantueso, alfiletero o tomillo salsero (*Thymus zygis*). Sin embargo, abundan los cardos y otras especies más o menos nitrófilas, como *Carlina racemosa*, *C. corymbosa*, *Eryngium campestre*, *Cynara humilis*, *Marrubium vulgare*, *Scolymus hispanicus*, *Hordeum leporinum*, etc.

### **e) Cultivos agrícolas**

La escasa calidad de los suelos en Sierra Morena ha favorecido la persistencia de la vegetación “natural” en la mayor parte del territorio, en forma masas forestales, matorrales, dehesas y pastizales, de manera que los cultivos agrícolas sólo ocupan superficies importantes en la Depresión del Guadalquivir, donde los suelos son más profundos y fértiles.

En la propia vega y en las terrazas del río, en la zona de Andújar, e incluso avanzando hacia el piedemonte serrano, gracias a la presencia del canal del Rumblar y del conjunto de acequias asociadas a éste, se instalan cultivos en regadío, mayoritariamente olivares, aunque también se mantienen algunas parcelas con árboles frutales, huertas y cultivos herbáceos en las zonas más bajas. Puede decirse que éste es el único sector de la zona de estudio con una vocación verdaderamente agrícola.

En el resto del ámbito los cultivos prácticamente se ciñen a los respectivos entornos de los núcleos de población, si bien el olivar en secano puede ocupar algunas parcelas

dispersas en las faldas de la sierra. Al margen de éstos, se mantienen algunos campos de labor con cultivos herbáceos de secano (cereales y girasol) en el entorno de la subestación de Puertollano, donde compiten con la actividad minera; entorno al núcleo de Hinojosas de Calatrava encontramos también cultivos herbáceos en secano ocupando las parcelas más llanas y olivares en las lomas colindantes y, finalmente, un predominio del olivar de secano en la zona de Solana del Pino.

La fertilización y la mecanización de las labores del campo en los cultivos, donde hasta el olivar se mantiene con el suelo desnudo, han limitado mucho los barbechos y con ello la presencia de vegetación arvense. Ésta apenas aparece confinada a las lindes de los campos, donde se mantienen plantas como *Anthemis arvensis*, *Plantago lagopus*, *Papaver* spp., *Rumex crispus*, *Raphanus raphanistrum*, *Anchusa undulata*, *Hordeum leporinum*, *Lolium rigidum*, *Sherardia arvensis*, *Medicago polimorpha*, etc.

#### **f) Áreas alteradas**

En esta unidad se incluyen los núcleos urbanos y los suelos ocupados por infraestructuras e instalaciones (embalses, vías de comunicación, industrias, etc.), así como las áreas alteradas por actividades como la minería, donde la cobertura vegetal suele ser mínima, aunque pueden existir pequeños ajardinamientos con plantas ornamentales. En las zonas periurbanas de estas poblaciones y en las lindes de carreteras y caminos suelen ser frecuentes también árboles y arbustos cimarrones o asilvestrados, como el ailanto (*Ailanthus altissima*), la pita (*Agave americana*), la morera (*Morus alba*), la acacia de tres espinas (*Gleditsia triacanthos*) o el eucalipto colorado (*Eucalyptus camaldulensis*), entre otras.

En cuanto a la vegetación espontánea, tienden a instalarse comunidades fugaces de plantas ruderales, constituidas por hierbas vivaces, entre las que son frecuentes algunas leguminosas y compuestas, entre otras (*Trifolium repens*, *T. pratense*, *Urtica dioica*, *Malva sylvestris*, *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Plantago coronopus*, *Atriplex halimus*, *Plantago lanceolata*, *Convulvulus arvensis*, *Calystegia sepium*, *Inula crithmoides*, *Chenopodium ambrosioides*, *Capsella bursa-pastoris*, etc.

### 5.2.1.2 Hábitats naturales

En este apartado se incluyen los hábitats naturales determinados en el anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, el cual recoge los “tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación”, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE del Consejo y la Directiva 97/62/CE del Consejo. En base al Atlas y Manual de Interpretación de los Hábitats Españoles del Inventario Nacional de Biodiversidad (Inventario Nacional de Hábitats) en el ámbito de estudio figuran los siguientes:

Código UE	Denominación común del hábitat (denominación genérica de las teselas)
4030	Brezales secos europeos (madroñales; brezales; brezal-jarales)
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp. (enebrales; coscojares)
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos (coscojares; retamares; arbustedas; jarales)
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> (majadales; vallicares)
6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp. (dehesas de encina)
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i> (juncales churreros)
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica (vegetación rupícola)
8320	Campos de lava y excavaciones naturales (pastizales anuales)
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i> (fresnedas)
91E0*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> ) (alisedas)
9230	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i> (melojares)
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion-tinctoriae</i> ) (adelfares; tamujares)
9330	Alcornocales de <i>Quercus suber</i> (alcornocales)
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> (encinares)

(\* Hábitat Prioritario)

En la zona de estudio, por tanto, se localizan dos hábitats prioritarios, las zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* y los bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*.

Las primeras constituyen pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o

básicos, en suelos generalmente poco desarrollados. Se distribuyen por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península y Baleares, estando muy repartidos por todo el territorio, donde presentan una alta diversidad. Suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces, prosperando en el estrato herbáceo de las dehesas o en enclaves no arbolados, como los majadales. También pueden aparecer en repisas rocosas. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan una gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del área mediterránea occidental. En la zona de estudio son frecuentes los majadales silicícolas mesomediterráneos, con *Trifolium gemellum*, *T. glomeratum*, *T. subterraneum*, *Astragalus cymbaearpos*, *Onobrychis humilis*, *Ranunculus pseudomillefoliatus* y *Poa bulbosa*, como especies más representativas, los cuales se distribuyen ampliamente por buena parte del ámbito, aunque son más frecuentes en los pastizales que se extienden por toda la cuenca del río Montoro, entorno al embalse. También aparecen, aunque con una frecuencia muy inferior, los vallicares luso-extremadurenses, con especies como *Armeria gaditana*, *Asphodelus aestivus*, *A. bentorainhae*, *Avenula lodunensis*, *Centaurea tentudaica*, *Festuca ampla*, *Holcus annuus* y *Agrostis castellana*, como los que se localizan en el paraje del Cerro de la Calaveruela, en la cuenca del río Sardinilla.

Las alisedas, por otro lado, sólo aparecen identificadas en el atlas en dos enclaves muy localizados del pasillo en estudio: uno en las riberas del Jándula, aguas abajo de la presa de El Encinarejo, y el otro en un tramo del río Robledillo, mientras que el resto de tramos fluviales de ambos ríos en la zona aparecen caracterizados con fresnedas y tamujares, respectivamente, en sus riberas. Las especies más representativas de estas alisedas son, *Frangula alnus*, *Arisarum proboscideum*, *Brachypodium gaditanum*, *Campanula primulifolia*, *Clematis campaniflora*, *Holcus grandiflorus*, *Scrophularia laevigata* y *S. scorodonia*. Aunque esta asociación viene descrita como bosques de alisos y fresnos de *Fraxinus excelsior*, en realidad la especie presente en la zona de Sierra Morena es el fresno de hoja estrecha (*F. angustifolia*). La aliseda es un bosque ribereño que se sitúa en primera línea respecto al cauce, en suelos muy húmedos o encharcados, mientras que las fresnedas pueden alejarse algo más de la ribera. Ello les permite generar un ambiente cerrado y umbrío que favorece a especies como el citado arraclán (*Frangula alnus*), entre otras.

### 5.2.1.3 Flora amenazada o singular

Para la consideración de las especies que presentan mayor interés desde el punto de vista de la conservación de la flora autóctona en el ámbito de estudio, se han consultado:

el Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. Tomo I: Especies En Peligro de Extinción y Tomo II: Especies Vulnerables, y el Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España, donde se describen y se aportan datos relativos a la localización de dichas especies, así como el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Valle de Alcadia y Sierra Madrona (Decreto 214/2010, de 28 de septiembre), donde se citan las especies catalogadas como amenazadas presentes en el área del PORN.

En base a estos documentos, en el entorno del ámbito de estudio se localizan los siguientes taxones catalogados, para los cuales se ha indicado, en primer lugar, la categoría recogida en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Ley 8/2003, de 28 de octubre); a continuación la basada en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (Decreto 33/1998, de 5 de mayo) y, finalmente, la relativa al Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España:

FLORA AMENAZADA				
ESPECIE	Pr	St		
		CAEA	CREA	LR España
<i>Acer monspessulanum</i>	P	IE	IE	
<i>Allium schmitzii</i>	P		VU	
<i>Armeria pauana</i>	*		IE	
<i>Asplenium billotii</i>	P	VU		
<i>Carex laevigata</i>	P		VU	
<i>Carex remota</i>	P		VU	
<i>Coincya longirostra</i>	P		IE	EN
<i>Crataegus laciniata</i>	P	VU	VU	VU
<i>Drosophyllum lusitanicum</i>	P	VU	VU	
<i>Erica lusitanica</i>	*		IE	
<i>Marsilea batardae</i>	P	VU	EN	
<i>Narcissus fernandesii</i>	*	VU	IE	
<i>Narcissus munozii-garmendiae</i>	P		VU	
<i>Quercus canariensis</i>	P	IE	VU	
<i>Quercus pyrenaica</i>	P	IE		
<i>Salix caprea</i>	P	EN	VU	
<i>Silene mariana</i>	*	VU		
<i>Scrophularia oxyrhyncha</i>	P		VU	

\* presente en el ámbito de estudio; P: presencia posible; EN: en peligro de extinción; VU: vulnerable; IE: de interés especial

## 5.2.2 Fauna

### 5.2.2.1 Inventario faunístico

La información relativa a cada uno de los taxones faunísticos se encuentra condensada en matrices, las claves utilizadas en dichas matrices son las siguientes:

- **Pr: Presencia**

- \*: Confirmada, mediante las referencias bibliográficas existentes, así como a través de los trabajos de campo realizados e informaciones fiables recogidas en la zona de estudio.
- P: Probable, por existir citas o informaciones en localidades próximas, hallarse la especie dentro de su área biogeográfica y existir hábitats favorables.
- D: Divagante. Se refiere a especies que no crían en el interior de la zona de estudio o lo hacen esporádicamente, pero cuyas poblaciones establecidas en áreas más o menos próximas pueden visitarla en sus movimientos de campeo o dispersivos.
- ?: Desconocida, al no disponerse de información adecuada para el área en que se ubica la zona de estudio.

Para el caso concreto de las aves, las claves utilizadas son las siguientes:

- En la zona superior de la casilla Pr:

- R: Reproducción probable o segura en el ámbito del estudio.
- Rps: Reproducción posible en el ámbito del estudio.
- Nr: No se reproduce en el ámbito del estudio.

- En la zona inferior de la casilla Pr:

- S: Sedentaria (cría en la zona de estudio).
- E: Estival (cría en la zona de estudio).
- I: Invernante.
- P: Migradora en paso.
- D: Divagante. Se refiere a especies que no crían en el interior de la zona de estudio o lo hacen esporádicamente, pero cuyas poblaciones establecidas en áreas más o menos próximas la frecuentan en sus movimientos de campeo o dispersivos.

- **St: Estatus.** Incluye primeramente la clasificación basada en los criterios propuestos por la UICN (2000). Esta clasificación se encuentra recogida en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (Franco y Rodríguez de los Santos, 2001) y, para el caso de los invertebrados, en el Libro Rojo de los Invertebrados de España (Verdú y Galante, 2006).

En segundo lugar se incluye la clasificación relativa a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la cual viene a sustituir y derogar la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y los anexos I, II, III, IV, V y VI del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

En tercer lugar se incluye la clasificación según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres).

En cuarto lugar se incluye la clasificación según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (Decreto 33/1998, de 5 de mayo, modificado por Decreto 200/2001, de 6 de noviembre).

- Categorías de amenaza de la UICN, 2001:

- EX: Extinta.
- EW: Extinta en estado silvestre.
- CR: En peligro crítico.
- EN: En peligro.
- VU: Vulnerable.
- NT: Casi amenazada.
- LC: Preocupación menor.
- DD: Datos insuficientes.
- NE: No evaluada.

- Anexos de la Ley 42/2007:

- II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

Cuando van acompañadas de un asterisco son “especies prioritarias” (en el caso del lobo se refiere a las poblaciones que se localizan al sur del Duero).

- IV: Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- V: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- VI: Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

- Categorías recogidas en ambos Catálogos Regionales de Especies Amenazadas:

- E: En peligro de extinción.
- S: Sensible a la alteración de su hábitat.
- V: Vulnerable.
- I: De interés especial.

- **Hábitat.** Biocenosis más representativas en la zona de estudio:

- R: Formaciones de ribera.
- F: Formaciones forestales.
- MP: Matorrales y pastizales.
- Rq: Roquedos.
- C: Cultivos agrícolas.
- U: Áreas urbanizadas.

En el caso de las aves se han diferenciado algunos hábitats que son utilizados ampliamente como zonas de alimentación o de descanso (✓), especialmente en el caso de las especies migradoras, divagantes e invernantes, así como respecto de aves reproductoras que utilizan medios diferentes a los de cría.



**a) Invertebrados amenazados**

TABLA 3											
INVERTEBRADOS AMENAZADOS											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Libélula <i>Macromia splendens</i>	•						P	CR	II, V	E	
Libélula <i>Oxygastra curtisi</i>	•						P	EN	II, V	V	
Libélula <i>Ophiogomphus cecilia</i>	•						P		II,V	E	

**b) Peces**

TABLA 4											
PECES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Barbo gitano <i>Barbus sclateri</i>	•						*	NT	VI		
Bermejuela <i>Chondrostoma arcasii</i>	•						*		II		I
Pardilla <i>Chondrostoma lemmingii</i>	•						*	VU	II		I
Boga del Guadiana <i>Chondrostoma willkommii</i>	•						*	VU	II		
Carpa <i>Cyprinus carpio</i>	•						*				
Calandino <i>Squalius alburnoides</i>	•						*	VU	II		I
Bogardilla <i>Squalius palaciosi</i>	•						*	CR	II	E	V
Cacho <i>Squalius pyrenaicus</i>	•						*	VU			
Tenca <i>Tinca tinca</i>	•						P				
Colmilleja <i>Cobitis paludica</i>	•						*	VU	II		I
Gambusia <i>Gambusia holbrooki</i>	•						*				

TABLA 4											
PECES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Perca americana <i>Micropterus salmoides</i>	•						*				

**c) Anfibios**

TABLA 5											
ANFIBIOS											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Gallipato <i>Pleurodeles waltl</i>	•	•					*				I
Salamandra común <i>Salamandra salamandra</i>	•	•					*	NT			I
Tritón ibérico <i>Lissotriton boscai</i>	•						*	NT			I
Tritón pigmeo <i>Triturus pygmaeus</i>	•						*	NT	V		I
Sapo partero ibérico <i>Alytes cisternasii</i>	•	•	•				*		V		I
Sapillo pintojo ibérico <i>Discoglossus galganoi</i>	•	•					*		II, V		I
Sapillo pintojo meridional <i>Discoglossus jeanneae</i>	•	•					*		II, V		I
Sapo de espuelas <i>Pelobates cultripipes</i>	•	•			•		*		V		I
Sapillo moteado común <i>Pelodytes punctatcus</i>	•			•	•		P	DD			I
Sapillo moteado ibérico <i>Pelodytes ibericus</i>	•			•	•		P	DD		I	
Sapo común <i>Bufo bufo</i>	•	•			•		*				I
Sapo corredor <i>Bufo calamita</i>	•	•	•		•		*		V		I
Ranita meridional <i>Hyla meridionalis</i>	•	•					*		V		I
Rana común <i>Rana perezi</i>	•						*		VI		

**d) Reptiles**

TABLA 6											
REPTILES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Galápago europeo <i>Emys orbicularis</i>	•						*	VU	II, V		V
Galápago leproso <i>Mauremys leprosa</i>	•						*		II, V		I
Culebrilla ciega <i>Blanus cinereus</i>		•	•				*				I
Eslizón ibérico <i>Chalcides bedriagai</i>		•	•	•			*		V		I
Eslizón tridáctilo <i>Chalcides striatus</i>	•		•				*				I
Salamanquesa rosada <i>Hemidactylus turcicus</i>				•	•	•	*				I
Salamanquesa común <i>Tarentola mauritanica</i>				•	•	•	*				I
Lagartija colirroja <i>Acanthodactylus erythrurus</i>			•				*				I
Lagarto ocelado <i>Timon lepidus</i>			•	•	•		*				I
Lagartija andaluza <i>Podarcis vaucheri</i>				•	•	•	*				I
Lagartija colilarga <i>Psammodromus algirus</i>		•	•				*				I
Lagartija cenicienta <i>Psammodromus hispanicus</i>			•				P				I
Culebra de herradura <i>Hemorrhois hippocrepis</i>				•	•		*		V		I
Culebra lisa meridional <i>Coronella girondica</i>		•	•				*				I
Culebra de escalera <i>Rhinechis scalaris</i>		•	•		•		*				I
Culebra bastarda <i>Malpolon monspessulanus</i>			•		•		*				I
Culebra de cogulla occidental <i>Macroprotodon brevis</i>		•	•	•			*	DD			I
Culebra viperina <i>Natrix maura</i>	•						*				I
Culebra de collar <i>Natrix natrix</i>	•	•					*	NT			I

TABLA 6											
REPTILES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Víbora hocicuda <i>Vipera latastei</i>		•	•	•			*	VU			

**e) Aves**

TABLA 7											
AVES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Zampullín común <i>Tachybaptus ruficollis</i>	•						Rps S,I				I
Somormujo lavanco <i>Podiceps cristatus</i>	•						Rps S,I				I
Cormorán grande <i>Phalacrocorax carbo</i>	✓						Nr I				I
Garcilla bueyera <i>Bubulcus ibis</i>	•				✓		Rps S,I				I
Garza real <i>Ardea cinerea</i>	✓						Nr I				I
Cigüeña negra <i>Ciconia nigra</i>	•	•		•			R E	EN	IV	V	E
Cigüeña blanca <i>Ciconia ciconia</i>	•				•	•	R E		IV		I
Ánade azulón <i>Anas platyrhynchos</i>	•						R S,I				
Elanio común <i>Elanus caeruleus</i>		•	•		•		Rps S	VU	IV		V
Milano negro <i>Milvus migrans</i>	•	•			•		R E,P		IV		I
Milano real <i>Milvus milvus</i>	✓	•	✓		✓		Rps S,I	CR	IV	E	V
Alimoche <i>Neophron percnopterus</i>			✓	•	✓		Rps E,D	CR	IV	E	V
Buitre leonado <i>Gyps fulvus</i>			✓	•	✓		Rps S,D	LC	IV		I
Buitre negro <i>Aegypius monachus</i>		•	✓		✓		R S,D	EN	IV	V	V
Culebrera europea <i>Circaetus gallicus</i>		•	✓		✓		R E,P		IV		V

TABLA 7											
AVES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Aguilucho cenizo <i>Circus pygargus</i>			•		•		Rps E	VU	IV	V	V
Azor común <i>Accipiter gentilis</i>		•					R S				V
Gavilán común <i>Accipiter nisus</i>	•	•	✓		✓		Rps S,I				V
Busardo ratonero <i>Buteo buteo</i>		•					R S				I
Águila imperial ibérica <i>Aquila adalberti</i>		•					R S	CR	IV	E	E
Águila real <i>Aquila chrysaetos</i>				•			Rps S	VU	IV		V
Aguililla calzada <i>Hieraaetus pennatus</i>		•					R E		IV		I
Águila-azor perdicera <i>Hieraaetus fasciatus</i>				•			Rps S	VU	IV	V	E
Cernícalo primilla <i>Falco naumanni</i>					•	•	Rps E	NT	IV		V
Cernícalo vulgar <i>Falco tinnunculus</i>			•	•	•	•	R S				I
Halcón peregrino <i>Falco peregrinus</i>				•			Rps S	VU	IV		V
Perdiz roja <i>Alectoris rufa</i>			•		•		R S				
Codorniz común <i>Coturnix coturnix</i>			•		•		R E,P				
Gallineta común <i>Gallinula chloropus</i>	•						R S				I
Focha común <i>Fulica atra</i>	•						Rps S,I				
Alcaraván común <i>Burhinus oediconemus</i>			•		•		Rps S	VU	IV		I
Chorlitejo chico <i>Charadrius dubius</i>	•						Rps E	DD			I
Avefría <i>Vanellus vanellus</i>	•		✓		✓		Rps S,I	NT			
Agachadiza común <i>Gallinago gallinago</i>	✓						Nr I				
Andarríos chico <i>Actitis hypoleucos</i>	•						Rps S,I				I

TABLA 7											
AVES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Gaviota reidora <i>Larus ridibundus</i>	✓						Nr I				
Paloma bravía <i>Columba livia</i>				•	•	•	R S				
Paloma torcaz <i>Columba palumbus</i>	•	•					R S,I				
Tórtola turca <i>Streptopelia decaocto</i>						•	R S				
Tórtola europea <i>Streptopelia turtur</i>	•	•			•		R E,P	VU			
Críalo europeo <i>Clamator glandarius</i>		•	•		•		Rps E				I
Cuco común <i>Cuculus canorus</i>	•	•	•				R E				I
Lechuza común <i>Tyto alba</i>				•	•	•	R S				I
Autillo europeo <i>Otus scops</i>	•	•			•	•	R E	DD			I
Búho real <i>Bubo bubo</i>				•			R S		IV		V
Mochuelo europeo <i>Athene noctua</i>			•	•	•	•	R S				I
Cárabo común <i>Strix aluco</i>		•					R S				I
Chotacabras cuellirrojo <i>Caprimulgus ruficollis</i>		•	•		•		R E	DD			I
Vencejo común <i>Apus apus</i>				•		•	R E				I
Vencejo pálido <i>Apus pallidus</i>				•		•	Rps E				I
Martín pescador común <i>Alcedo atthis</i>	•						R S,I	VU	IV		V
Abejaruco europeo <i>Merops apiaster</i>			•		•		R E				I
Carraca europea <i>Coracias garrulus</i>			•		•		Rps E	NT	IV		V
Abubilla <i>Upupa epops</i>			•		•		R E				I
Torcecuello <i>Jynx torquilla</i>	•	•					R E	NT			I

TABLA 7											
AVES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Pito real <i>Picus viridis</i>	•	•					R S				I
Pico picapinos <i>Dendrocopos major</i>	•	•					R S				I
Calandria común <i>Melanocorypha calandra</i>			•		•		Rps S		IV		I
Terrera común <i>Calandrella brachydactyla</i>			•		•		Rps E		IV		I
Cogujada común <i>Galerida cristata</i>					•		Rps S				I
Cogujada montesina <i>Galerida theklae</i>			•		•		R S		IV		I
Totovía <i>Lullula arborea</i>		•	•				R S,I		IV		I
Alondra común <i>Alauda arvensis</i>			•		•		Rps S,I				I
Avión roquero <i>Ptyonoprogne rupestris</i>				•			R E				I
Golondrina común <i>Hirundo rustica</i>					•	•	R E				I
Golondrina dáurica <i>Hirundo daurica</i>	•				•	•	R E	DD			I
Avión común <i>Delichon urbica</i>				•		•	R E				I
Bisbita campestre <i>Anthus campestris</i>			•				Rps E	DD	IV		I
Bisbita común <i>Anthus pratensis</i>	✓		✓		✓		Nr P,I				I
Lavandera boyera <i>Motacilla flava</i>	•				•		Rps E				I
Lavandera cascadeña <i>Motacilla cinerea</i>	•						R S,I				I
Lavandera blanca <i>Motacilla alba</i>	•				✓		R S,I				I
Chochín <i>Troglodytes troglodytes</i>	•	•					R S				I
Petirrojo <i>Erithacus rubecula</i>	•	•			✓		R S,I				I
Ruiseñor común <i>Luscinia megarhynchos</i>	•	•					R E				I

TABLA 7											
AVES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Colirrojo tizón <i>Phoenicurus ochruros</i>				•	✓	•	Rps S,I				I
Tarabilla común <i>Saxicola torquata</i>			•		•		R S				I
Collalba gris <i>Oenanthe oenanthe</i>			✓	✓	✓		Nr P				I
Collalba rubia <i>Oenanthe hispanica</i>			•	•			R E				I
Collalba negra <i>Oenanthe leucura</i>				•			R S	NT	IV		I
Roquero solitario <i>Monticola solitarius</i>				•			R S				I
Mirlo común <i>Turdus merula</i>	•	•			•	•	R S,I				I
Zorzal común <i>Turdus philomelos</i>	✓	✓			✓		Nr P,I				
Zorzal alirrojo <i>Turdus iliacus</i>	✓	✓			✓		Nr P,I				
Zorzal charlo <i>Turdus viscivorus</i>		•			✓		R S,I				
Ruiseñor bastardo <i>Cettia cetti</i>	•						R S				I
Buitrón <i>Cisticola juncidis</i>	•						Rps S				I
Carricero común <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	•						Rps E				I
Carricero tordal <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	•						Rps E				I
Zarcero común <i>Hippolais polyglotta</i>	•	•	•				R E				I
Curruca rabilarga <i>Sylvia undata</i>			•				R S		IV		I
Curruca tomillera <i>Sylvia conspicillata</i>			•				Rps E	DD			I
Curruca carrasqueña <i>Sylvia cantillans</i>	•	•					R E				I
Curruca cabecinegra <i>Sylvia melanocephala</i>		•	•				R S				I
Curruca mirlona <i>Sylvia hortensis</i>			•		•		R E	DD			I



TABLA 7											
AVES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Curruca zarcera <i>Sylvia communis</i>		•	•				Rps E	NT			I
Curruca capirotada <i>Sylvia atricapilla</i>	•	•					R S,I				I
Mosquitero papialbo <i>Phylloscopus bonelli</i>		•					R E				I
Mosquitero común <i>Phylloscopus collybita</i>	✓	✓			✓		Nr I				I
Mosquitero musical <i>Phylloscopus trochilus</i>	✓	✓					Nr P				I
Reyezuelo listado <i>Regulus ignicapillus</i>		•					R S,I				I
Papamoscas gris <i>Muscicapa striata</i>	•	•					R E				I
Papamoscas cerrojillo <i>Ficedula hypoleuca</i>		•					Rps E,P				I
Mito <i>Aegithalos caudatus</i>	•	•					R S				I
Herrerillo capuchino <i>Parus cristatus</i>		•					R S				I
Herrerillo común <i>Parus caeruleus</i>	•	•					R S				I
Carbonero común <i>Parus major</i>	•	•			•	•	R S				I
Trepador azul <i>Sitta europaea</i>		•					R S				I
Agateador común <i>Certhia brachydactyla</i>	•	•					R S				I
Pájaro moscón <i>Remiz pendulinus</i>	•						Rps S				I
Oropéndola <i>Oriolus oriolus</i>	•	•					R E				I
Alcaudón real <i>Lanius meridionalis</i>		•	•				R S				I
Alcaudón común <i>Lanius senator</i>			•		•		R E				I
Arrendajo <i>Garrulus glandarius</i>		•					R S				I
Rabilargo <i>Cyanopica cyana</i>	•	•					R S				I

TABLA 7											
AVES											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Urraca <i>Pica pica</i>			•		•		R S				
Chova piquirroja <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>				•			Rps S	DD	IV		I
Grajilla <i>Corvus monedula</i>				•	•	•	R S				
Cuervo <i>Corvus corax</i>		•		•	•		R S	DD			I
Estornino pinto <i>Sturnus vulgaris</i>	✓				✓		Nr I				
Estornino negro <i>Sturnus unicolor</i>	•				•	•	R S				
Gorrión común <i>Passer domesticus</i>						•	R S				
Gorrión moruno <i>Passer hispaniolensis</i>	•				•		R S				
Gorrión molinero <i>Passer montanus</i>	•				•	•	R S				I
Gorrión chillón <i>Petronia petronia</i>		•		•	•	•	R S				I
Pinzón vulgar <i>Fringilla coelebs</i>	•	•					R S,I				I
Verdecillo <i>Serinus serinus</i>	•	•			•	•	R S,I				
Verderón común <i>Carduelis chloris</i>	•	•			•	•	R S,I				
Jilguero <i>Carduelis carduelis</i>			•		•	•	R S,I				
Pardillo común <i>Carduelis cannabina</i>			•		•		R S,I				
Picogordo <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	•	•					R S				I
Escribano soteño <i>Emberiza cirulus</i>	•	•	•				R S				I
Escribano montesino <i>Emberiza cia</i>			•	•			R S				I
Escribano palustre <i>Emberiza schoeniclus</i>	✓						Nr I				I
Triguero <i>Miliaria calandra</i>			•		•		R S				I

**f) Mamíferos**

TABLA 8											
MAMÍFEROS											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Erizo europeo <i>Erinaceus europaeus</i>	•	•	•		•		*				I
Musaraña gris <i>Crocidura russula</i>	•	•	•				*				I
Musgaño enano <i>Suncus etruscus</i>	•		•		•		P	NT			I
Murciélago grande de herradura <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	•	•		•		•	*	VU	II, V	V	V
Murc. mediterráneo de herradura <i>Rhinolophus euryale</i>	•	•		•		•	*	VU	II, V	V	V
Murc. hortelano mediterráneo <i>Eptesicus isabellinus</i>	•			•		•	P		V		I
Murciélago de cueva <i>Miniopterus schreibersii</i>	•			•			*	VU	II, V	V	V
Lobo <i>Canis lupus</i>		•	•	•			P	CR	II*, V		E
Zorro rojo <i>Vulpes vulpes</i>	•	•	•	•	•		*				
Comadreja <i>Mustela nivalis</i>			•	•	•		*				I
Turón <i>Mustela putorius</i>	•						*		VI		I
Garduña <i>Martes foina</i>	•	•		•			*				I
Tejón <i>Meles meles</i>	•	•		•			*				I
Nutria paleártica <i>Lutra lutra</i>	•						*	VU	II, V		V
Meloncillo <i>Herpestes ichneumon</i>	•	•	•				*		VI		I
Gineta <i>Genetta genetta</i>	•	•		•			*		VI		I
Gato montés europeo <i>Felis silvestris</i>		•	•	•			*		V		I
Lince ibérico <i>Lynx pardinus</i>			•				*	EN	II*, V	E	E

TABLA 8											
MAMÍFEROS											
ESPECIE	HABITAT						Pr	St			
	R	F	MP	Rq	C	U		UICN	Ley 42	CAEA	CREA
Jabalí <i>Sus scrofa</i>	•	•	•	•			*				
Ciervo rojo <i>Cervus elaphus</i>		•	•				*	NT			
Gamo <i>Dama dama</i>		•	•				*				
Corzo <i>Capreolus capreolus</i>		•	•				*	VU			
Cabra montés <i>Capra pyrenaica</i>		•	•	•			*	VU	VI		
Muflón <i>Ovis aries</i>		•	•				*				
Ardilla roja <i>Sciurus vulgaris</i>	•	•					*	VU			I
Lirón careto <i>Eliomys quercinus</i>	•	•	•	•			*				
Topillo mediterráneo <i>Microtus duodecimcostatus</i>		•	•		•		P				
Ratón de campo <i>Apodemus sylvaticus</i>	•	•					*				
Rata negra <i>Rattus rattus</i>	•	•	•	•	•		*				
Rata parda <i>Rattus norvegicus</i>	•				•	•	*				
Ratón casero <i>Mus domesticus</i>						•	*				
Ratón moruno <i>Mus spretus</i>			•		•		*				
Liebre ibérica <i>Lepus granatensis</i>			•		•		*				
Conejo <i>Oryctolagus cuniculus</i>	•		•		•		*				

### 5.2.2.2 Áreas de interés faunístico

En este apartado se citan y describen brevemente aquellas áreas y enclaves que se encuentran recogidas en diferentes inventarios por su importancia, a escala nacional, para determinados grupos de fauna. No se contemplan, sin embargo, los “espacios naturales”

protegidos propuestos por las Administraciones, los cuales se incluyen en un capítulo específico de este documento, sino las áreas de destacado interés faunístico recogidas por diferentes colectivos y sociedades especializados en el estudio de los diferentes grupos de fauna (Sociedad Española de Ornitología, Asociación Herpetológica Española, Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva del Museo Nacional de Ciencias Naturales, etc.).

En base al inventario de “Áreas importantes para las aves en España” (IBA) realizado por SEO/BirdLife, la zona de estudio alberga parcialmente en su interior tres de estas áreas: Sierra Madrona-Sierra de Andújar, con una superficie total de 212.300 ha; Valle y Sierra de Alcudia, de 226.300 ha, y Campo de Calatrava, con 102.000 ha. La primera es la que mejor representada se encuentra en la zona de estudio, ya que se extiende desde el río Jándula hasta el embalse de Montoro, mientras que la segunda, situada al oeste de la anterior, apenas toca el ámbito en pequeños sectores de los términos municipales de Solana del Pino e Hinojosas de Calatrava. Con respecto a la IBA del Campo de Calatrava, su extremo meridional alcanza el extremo norte del ámbito, en la zona de Puertollano. Las dos últimas mantienen una distribución más bien periférica, por tanto, con respecto a la zona de estudio.

El área Sierra Madrona-Sierra de Andújar se extiende por Sierra Morena, entre las provincias de Jaén, Córdoba y Ciudad Real, donde se localizan las mayores altitudes de este macizo montañoso, e incluye amplias superficies de dehesas, bosques y matorrales mediterráneos, además de ríos muy bien conservados (Robledillo, Yeguas, de la Cabrera y Jándula), embalses y algunos cantiles. Constituye, de hecho, una de las zonas mejor conservadas de bosque mediterráneo de España y todavía mantiene toda la pirámide ecológica característica de este hábitat. Presenta un alto interés para las aves rapaces, en particular para el buitre negro (entre 25 y 35 parejas reproductoras, según datos de 1996), el águila imperial ibérica (8 parejas en 1996), el águila real (mínimo de 10 parejas), el águila-azor perdicera (mínimo de 10 parejas en 1992), el aguililla calzada (mínimo de 20 parejas en 1992) y búho real (mínimo 10 parejas). También crían cigüeña negra (entre 7 y 9 parejas en 1992), una pequeña colonia de buitre leonado (entorno a las 10 parejas), milano real, milano negro, culebrera europea y, probablemente, alimoche.

El área del Valle y la Sierra de Alcudia constituye una prolongación de la anterior, si bien la mayor parte de la superficie de la IBA, en este caso, corresponde al propio valle, donde predominan los pastizales de uso ganadero, por lo general sin arbolado, aunque hay zonas de dehesa de encina. La sierra cierra este valle por el sur, con cantiles de baja altura y matorrales. Destaca también la presencia del río Guadalmez, con sotos y riberas

en muy buen estado de conservación. Es un área importante para la nidificación de la cigüeña negra (mínimo 8 parejas), águila imperial ibérica (mínimo 6 parejas), águila-azor perdicera (entre 10 y 13 parejas), águila real (también entre 10 y 13 parejas), buitre negro (mínimo 20 parejas), milano real (abundante), milano negro (abundante) y búho real (muy abundante), datos todos referidos a los censos de 1996. Alberga, además, poblaciones de aves esteparias en los valles, con aguilucho cenizo, sisón común, alcaraván, ganga ibérica y ganga ortega, y un pequeño núcleo invernal de grulla común, mientras que en algunos núcleos urbanos hay colonias de cigüeña blanca y cernícalo primilla.

La IBA del Campo de Calatrava, finalmente, consiste en una zona ondulada entre Ciudad Real y Puertollano, con zonas de matorral en sierras bajas rodeadas de cultivos intensivos de cereal y leñosas (olivares y viñedos). Constituye un área importante para las aves esteparias, especialmente para el cernícalo primilla (entre 269 y 300 parejas en 1995), el sisón común (al menos 300 machos en 1996), la avutarda común (mínimo 100 individuos), la ganga ibérica (mínimo 200 individuos) y el alcaraván común (abundante).

El inventario de “Áreas importantes para la herpetofauna española”, realizado por la Asociación Herpetológica Española (AHE), por otro lado, recoge sendas áreas en la zona, una en el sector castellano-manchego de Sierra Morena y la otra correspondiente a la Sierra de Andújar. Ambas albergan un total de 34 taxones de anfibios y reptiles, de los cuales 12 son endemismos ibéricos, motivo por el cual estas áreas se consideran de “Interés Excepcional”.

Finalmente, la zona de estudio se encuentra surcada por dos tramos fluviales catalogados por su interés piscícola, el Jándula en Andújar y el Robledillo en Solana del Pino.

El tramo del río Jándula mejor conservado discurre a lo largo de 27 km, desde la presa del embalse del Encinarejo hasta su confluencia con el canal del Rumblar, de manera que cruza el ámbito de estudio al comienzo del tramo. Las especies autóctonas presentes son, el barbo gitano, la boga del Guadiana, la bogardilla, el cacho, la pardilla, el calandino y la colmilleja, todas ellas endémicas de la península Ibérica, aunque la existencia de una especie introducida, la perca americana, redundará en un cierto detrimento del valor del tramo.

El tramo catalogado del río Robledillo transcurre a lo largo de 20 km, desde su nacimiento hasta que confluye con el río Fresnedal, de manera que cruza el ámbito también en su primer sector. Las especies inventariadas son, el barbo gitano, el cacho, la pardilla, el calandino y la colmilleja, sin que se citen otros peces alóctonos.

## 5.3. Medio Socioeconómico

### 5.3.1 Situación político-administrativa

El área de estudio incluye parcialmente a 5 términos municipales, Hinojosas de Calatrava, Mestanza, Puertollano y Solana del Pino, pertenecientes a la provincia de Ciudad Real, y Andújar, perteneciente a la de Jaén.

Los partidos judiciales a los que pertenecen los municipios se pueden observar en la siguiente tabla.

<b>TABLA 9</b>			
<b>MUNICIPIOS AGRUPADOS POR PARTIDOS JUDICIALES</b>			
<b>CCAA</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>PARTIDO JUDICIAL</b>	<b>MUNICIPIOS</b>
Andalucía	Jaén	Andújar	Andújar
Castilla-La Mancha	Ciudad Real	Puertollano	Hinojosas de Calatrava, Mestanza, Puertollano, Solana del Pino

### 5.3.2 Población

#### 5.3.2.1 Evolución de la población municipal

Las cifras de población que se incluyen en este apartado tienen una consideración puramente estadística, es decir, no son cifras oficiales de población. Las cifras oficiales son las que se derivan del procedimiento de gestión de los padrones municipales y se publican anualmente, con referencia al 1 de enero, mediante Real Decreto, a propuesta de la Presidencia del Instituto Nacional de Estadística (INE) y con informe vinculante del Consejo de Empadronamiento. Hasta el año 1991 en las cifras de población se distinguía entre población de hecho y población de derecho. La población de hecho de un territorio está formada por los residentes presentes y los transeúntes del mismo, mientras que la suma de residentes presentes y ausentes constituía la población de derecho. A partir de

1996 se produce un cambio legislativo que elimina la distinción entre poblaciones de hecho y derecho, por lo que los últimos años consultados (2001, 2006 y 2010) no contemplan esta distinción. Para los años anteriores a 1996, los datos que incluye esta variable en la tabla son los referentes a la población de hecho.

Los datos consultados son de los años 1960, 1970, 1981, 1991, 1996, 2001, 2006, y 2010. La evolución de los municipios dentro del ámbito de estudio depende de los casos, así se dan municipios en los que a lo largo del período analizado registran un descenso paulatino de su población, mientras que otros muestran estabilidad durante los últimos años e incluso un cierto crecimiento sostenido.

<b>TABLA 10</b>									
<b>EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR MUNICIPIOS</b>									
<b>PROVINCIA /MUNICIPIO</b>	<b>1950</b>	<b>1960</b>	<b>1970</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>1996</b>	<b>2001</b>	<b>2006</b>	<b>2010</b>
<b>JAÉN</b>									
Andújar	28.499	32.185	31.464	34.946	35.803	37.705	37.903	38.662	39.171
<b>CIUDAD REAL</b>									
Hinojosas de Calatrava	2.787	2.700	1.756	1.122	889	805	751	635	568
Mestanza	4.079	3.243	2.003	1.590	989	1.003	890	833	796
Puertollano	34.884	53.136	53.001	48.747	49.459	50.772	49.613	50.740	52.300
Solana del Pino	2.203	2.556	1.702	908	696	596	540	415	414

Como se puede apreciar en la matriz de datos, en Andújar la evolución ha sido paulatinamente ascendente, con un incremento poblacional, desde la mitad de la pasada década, entorno al 37,5%. En el término de Puertollano, por otro lado, aunque también hay un incremento global, en este caso del 50%, se observa un significativo salto durante la primera década analizada, donde la población crece hasta un 52,3%, para luego estabilizarse los valores, con algunas fluctuaciones interanuales. Este acusado incremento poblacional es debido a una reorientación de la actividad minera extractiva, que se sigue manteniendo en la actualidad, pero con una potenciación de la explotación industrial de los recursos que permitirá la implantación de una sofisticada industria petroquímica en la zona. En el resto de municipios castellano-manchegos de la zona, sin embargo, se constata un detrimento poblacional muy acusado y continuado, del orden de un 80% de media.



### 5.3.3 Economía

#### 5.3.3.1 Actividad agraria

La aspereza del territorio y las características del clima en Sierra Morena han dado lugar a la formación de un paisaje de extensas dehesas y montes huecos dedicados principalmente a la ganadería. Las dehesas sostienen a numerosas ganaderías bravas, a un estimado ganado de cerda y a un excelente ganado caballar, así como abundante caza mayor y menor. La caza mayor se ha convertido, de hecho, en el aprovechamiento económico más importante de la zona. En las últimas décadas, por otro lado, se ha llevado a cabo la repoblación forestal de extensas áreas, principalmente con pino negral y pino piñonero. La agricultura, sin embargo, sólo alcanza una gran relevancia en las zonas regables del valle del Guadalquivir, donde destacan el olivar, los cereales, el girasol y el algodón, además de algunas huertas y árboles frutales. En el resto, únicamente cobran cierta importancia el olivar y el cereal en secano, en los suelos algo más ricos y profundos del piedemonte serrano, en las tierras llanas de la Meseta y junto a las poblaciones.

##### 5.3.3.1.1 Ganadería

Se han recogido los datos municipales del último censo agrario disponible, que hace referencia al año 1999, pues en el censo del INE de 2009 todavía no se han incorporado (de momento sólo aporta datos regionales y provinciales).

TABLA 11							
GANADERÍA EN UNIDADES GANADERAS (U.G.) (1999)							
PROVINCIA /MUNICIPIO	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Equinos	Aves	Conejas madres
<b>JAÉN</b>							
Andújar	1.970	1.171	179	2.815	279	977	3
<b>CIUDAD REAL</b>							
Hinojosas de Calatrava	94	1.051	150	438	32	7	0
Mestanza	1.034	2.032	142	123	124	8	0

TABLA 11							
GANADERÍA EN UNIDADES GANADERAS (U.G.) (1999)							
PROVINCIA /MUNICIPIO	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Equinos	Aves	Conejas madres
Puertollano	501	943	157	17	56	187	0
Solana del Pino	355	390	126	3	12	3	0

### 5.3.3.1.2 Agricultura y aprovechamiento de la tierra

Los municipios de la zona de estudio cubren una superficie total de 191.262 ha, que se distribuyen de la siguiente manera: 41,14% de especies arbóreas forestales, 28,07% de otras tierras no forestales, 19,18 % de pastos permanentes y 11,6% de tierras labradas. Las tierras labradas, por otro lado, se encuentran ocupadas por cultivos herbáceos (56,42% de la superficie labrada total), olivares (41,86%) y en mucha menor medida frutales (1,67%), mientras que los viñedos y resto de tierras labradas apenas se encuentran representados (0,01%, respectivamente).

TABLA 12					
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA SUPERFICIE (ha) (1999)					
PROVINCIA /MUNICIPIO	Tierras labradas	Pastos permanentes	Arbóreas forestales	Otras tierras no forestales	Total
<b>JAÉN</b>					
Andújar	12.553	9.914	64.710	21.865	109.042
<b>CIUDAD REAL</b>					
Hinojosa de Calatrava	267	4.340	1.582	1.258	7.447
Mestanza	3.048	14.285	1.888	20.678	39.898
Puertollano	5.973	5.291	1.506	2.219	14.989
Solana del Pino	348	2.865	9.005	7.668	19.886

TABLA 13					
APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS LABRADAS (ha) (1999)					
PROVINCIA /MUNICIPIO	Herbáceos (1)	Frutales	Olivar	Viñedo	Otras
<b>JAÉN</b>					
Andújar	4.560	328	7.658	2	4
<b>CIUDAD REAL</b>					
Hinojosas de Calatrava	35	4	228	0	0
Mestanza	2.669	25	354	0	0
Puertollano	5.092	13	866	1	0
Solana del Pino	164	2	183	0	0

(1) Incluye barbechos y huertos familiares

### 5.3.3.2 Actividad industrial

#### 5.3.3.2.1 *Instalaciones industriales*

La información sobre el registro industrial en Andalucía es elaborada por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia. La inversión recogida en el Registro Industrial sobre nuevas industrias, en el año 2009, en el municipio de Andújar, es de 32.536.428 €, la mayor de entre todos los municipios de la provincia, incluida la capital. La inversión totalizada se refiere a la destinada a adquisición de maquinaria, otros bienes de equipo, terrenos, edificios y construcciones, en los sectores industriales: industrias extractivas, industrias manufactureras y producción de energía, electricidad, gas y agua. En este municipio destacan la industria oleícola, la textil, la del mueble de madera, la artesanía y la cerámica, esta última basada en una importante tradición de la actividad alfarera que se remonta hasta hace más de 2.000 años. En Castilla-La Mancha la información municipal sobre industria procede del Instituto de Estadística de Castilla-La Mancha (Consejería de Economía y Hacienda). Como se puede apreciar, al margen del interés general de la industria manufacturera, destaca la importancia que representan las industrias extractivas y de transformación relacionadas con la minería en Puertollano.

En la siguiente tabla se indican los datos relativos a instalaciones industriales, desglosados por sectores, para los años 2008, 2009 y 2010, en cada uno de los

municipios del ámbito. Estos datos permiten reflejar el interés del sector industrial en la zona, así como su evolución durante los últimos años (los datos de Andújar proceden del Anuario Económico de La Caixa y se refieren a 2009).

TABLA 14												
INSTALACIONES INDUSTRIALES												
PROVINCIA /MUNICIPIO	Energía y agua			Extracción y transformación de minerales no energéticos			Industrias de transformación de los metales			Industria manufacturera		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
<b>JAÉN</b>												
Andújar		6			31			65			186	
<b>CIUDAD REAL</b>												
Hinojosas de Calatrava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	3
Mestanza	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	2	2
Puertollano	19	20	16	35	34	33	60	59	60	63	64	69
Solana del Pino	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1

### 5.3.3.2.2 Derechos y explotaciones mineras

En Andújar se localizan recursos mineros como la arcilla refractaria, el grafito, la galena, el cobre, la casiterita y el wolframio, si bien, en base a la información disponible en la página web del SIGMA (Sistema de Información Geológico-Minero de Andalucía), los derechos mineros (permisos de investigación y concesiones de explotación) cartografiados en la zona se localizan fuera del ámbito de estudio. Por otro lado, en Puertollano destaca la extracción de hulla en la mina a cielo abierto Emma, situada junto a la central térmica de E-on, en el extremo noroeste del ámbito, mientras que fueron abandonadas muchas otras explotaciones de carbón y de pizarras bituminosas eistentes en la zona, durante las pasadas décadas.

### **5.3.3.3 Actividad terciaria**

#### *5.3.3.3.1 Recursos turísticos*

El patrimonio natural de Sierra Morena constituye un incentivo de primer orden para el fomento de la actividad turística en la zona. El buen estado de conservación de la fauna, la flora y el paisaje favorece el aprovechamiento de estos recursos, a través de su observación y disfrute por parte de los visitantes a los espacios naturales, o bien mediante la práctica de la actividad cinegética, que tiene un especial arraigo en esta región.

El Parque Natural de la Sierra de Andújar dispone de los siguientes equipamientos en la zona:

- Parque Medioambiental El Cercado del Ciprés, situado junto a las oficinas del Parque Natural (Camino de Los Rubiales, s/n, Andújar)
- Centro de Visitantes Viñas de Peñallana (carretera A-6177 Andújar-Santuario Virgen de la Cabeza, km 13)
- Miradores:
  - o El Peregrino (Ctra. A-6177)
  - o Camino Viejo (próximo al Santuario de la Virgen de la Cabeza)
  - o Mingorrámos (Ctra. A-6178)
  - o El Tamujar (Ctra. A-6178)
- Áreas recreativas:
  - o El Encinarejo
  - o Lugar Nuevo
  - o Entorno del Santuario
  - o El Jabalí
- Senderos señalizados:
  - o El Encinarejo (recorrido de 3 km por las riberas del Jándula)
  - o El Santuario de la Virgen de la Cabeza (recorrido de 4,4 km entre el Cerro del Cabezo y el Santuario)
  - o Santuario de Ntra. Sra. de la Cabeza-Lugar Nuevo (5,5 km)
  - o El Jabalí-El Encinarejo (6 km entre el área recreativa y la presa del embalse)
  - o Junquillo (recorrido de 5,7 km por la pista que va hacia Valdelagrana)

En el sector castellano-manchego del ámbito, por otro lado, destaca la Vía Verde del Ojailén. Este sendero discurre a lo largo de 30 km entre Puertollano y La Alameda (Ciudad Real), sobre la vía abandonada del antiguo ferrocarril minero, aunque lo hace ya fuera del ámbito, ya que parte de Asdrúbal hacia el este. Uno de sus principales atractivos es que permite la observación de los restos de la actividad minera tradicional, que tanta importancia tuvo en la zona. Su seguimiento constituye, además, un complemento a los contenidos que ofrece el Museo de la Minería de Puertollano.

Con respecto a otras rutas de mayor recorrido, la GR-48 “Sendero de Sierra Morena”, que discurre entre Barrancos (Portugal) y Santa Elena (Jaén), cruza la zona de estudio en las etapas entre Marmolejo-Santuario de la Virgen de la Cabeza-Viñas de Peñallana y Baños de la Encina.

En cuanto a grandes rutas turísticas de interés cultural, se encuentran también las Rutas de El legado andalusí, que discurren por carreteras, por lo que son más adecuadas para desplazamientos en coche. Concretamente, la variante más occidental de la Ruta de los Nazaríes, entre las Navas de Tolosa y Granada a través de Jaén y su provincia, pasa por Andújar, desde Bailén, y de aquí se dirige hacia Arjona.

Otro de los principales reclamos de Sierra Morena es la existencia de grandes fincas dedicadas a la caza mayor, con poblaciones destacadas de ciervo y jabalí, además de cabra montés, gamo, muflón y corzo. También es abundante la caza menor, con perdiz roja, liebre y conejo, además de las palomas, tórtolas, codornices y zorzales durante los pasos migratorios.

### 5.3.4 Infraestructuras y servicios

#### 5.3.4.1 Infraestructura viaria

La aproximación a la zona de estudio puede realizarse a través de la red de viaria de primer orden, por el sur mediante la autovía A-4 (E-05) a su paso por Andújar, y por el norte mediante la carretera N-420, que pasa por Puertollano, ambas vías pertenecientes a la Red del Estado.

Entre ambas, discurre un eje paralelo al pasillo en estudio que comunica las provincias de Jaén y Ciudad Real, entre las poblaciones citadas. Este trazado permite, mediante las

redes de carreteras locales y de caminos, un buen acceso a cada uno de los diferentes enclaves del ámbito y se encuentra configurado por las carreteras A-6177, A-6178, CR-500 y CR-502, pertenecientes a la Red Complementaria Autonómica.

Con respecto a las líneas de ferrocarril, la línea AVE Madrid-Ciudad Real-Córdoba-Sevilla tiene estación en Puertollano, mientras que la línea de la Red Convencional Sevilla-Córdoba-Jaén-Madrid, tiene estación en Andújar.

### **5.3.4.2 Infraestructura hidráulica**

En las inmediaciones de la zona de estudio se localizan el embalse de Encinarejo, sobre el río Jándula, cuya presa posee una central hidroeléctrica en régimen ordinario, por un lado, y el embalse de Montoro I, sobre el río del mismo nombre, destinado al abastecimiento y el riego, por otro.

En cuanto a las canalizaciones, destaca el canal del Rumblar, que trasvasa caudales entre los ríos Rumblar y Jándula y que discurre a través del sur del ámbito de estudio.

### **5.3.4.3 Infraestructura eléctrica**

A partir de la información recogida en el Mapa del sistema eléctrico ibérico (enero de 2011), dentro del ámbito se encuentran las siguientes subestaciones y líneas eléctricas:

- SE Andújar 220 kV
- SE Puertollano 220 kV
- L/220 kV Andújar – Puertollano
- L/220 kV Andújar – Guadame
- L/220 kV Puertollano – Venta Inés
- L/220 kV Picón – Puertollano
- L/220 kV Elcogás – Puertollano

Además, existen varias líneas a 132 kV, entre las que destaca una, propiedad de REPSOL, la cual discurre prácticamente en paralelo a la de 220 kV, objeto del presente estudio, así como diversas líneas a 66 kV y tensiones inferiores, entre las que destaca la L/66 kV Andújar – Arroyo del Valle, que transporta la electricidad generada en las centrales hidroeléctricas de Encinarejo y Jándula.

### 5.3.5 Ordenación del territorio y planeamiento urbanístico vigente

De los cinco municipios existentes en el ámbito de estudio, cuatro tienen algún tipo de planeamiento municipal aprobado, dos de ellos Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) y los otros dos Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano (PDSU), mientras que el quinto tiene el PDSU en fase de elaboración.

A continuación se detalla la situación actual del planeamiento urbanístico aprobado y en trámite de cada término municipal:

<b>TABLA 15</b>	
<b>PLANEAMIENTO MUNICIPAL</b>	
<b>PROVINCIA /MUNICIPIO</b>	<b>Situación actual del Planeamiento Urbanístico</b>
<b>JAÉN</b>	
Andújar	Plan General de Ordenación Urbanística de Andújar aprobado definitivamente por la Consejería de Obras Públicas y Vivienda de la Junta de Andalucía el 24 de marzo de 2010. Adaptado a la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía.
<b>CIUDAD REAL</b>	
Hinojosas de Calatrava	Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano aprobado definitivamente por la Consejería de Ordenación del Territorio y Vivienda de la Junta de Castilla-La Mancha el 14 de febrero de 1989. Plan de Ordenación Municipal (POM) en fase de elaboración. Plan de Ordenación Territorial "Estrategia Territorial de Castilla-La Mancha" en proceso de elaboración.
Mestanza	Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano aprobado definitivamente por la Consejería de Ordenación del Territorio y Vivienda de la Junta de Castilla-La Mancha el 19 de diciembre de 1989. Plan de Ordenación Municipal (POM) en fase de elaboración. Plan de Ordenación Territorial "Estrategia Territorial de Castilla-La Mancha" en proceso de elaboración.
Puertollano	Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente por la Consejería de Ordenación del Territorio y Vivienda de la Junta de Castilla-La Mancha el 1 de septiembre de 1984. Plan de Ordenación Municipal (en fase de elaboración). Plan de Ordenación Territorial del "Corredor Ciudad Real-Puertollano" en licitación.



TABLA 15	
PLANEAMIENTO MUNICIPAL	
PROVINCIA /MUNICIPIO	Situación actual del Planeamiento Urbanístico
Solana del Pino	Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano en fase de elaboración. Plan de Ordenación Territorial "Estrategia Territorial de Castilla-La Mancha" en proceso de elaboración.

### 5.3.6 Espacios naturales

#### 5.3.6.1 Espacios naturales protegidos

##### 5.3.6.1.1 *Parque Natural*

- **Sierra de Andújar**

Declaración y normativa: Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA núm. 60, de 26 de julio de 1989).

Decreto 354/2003, de 16 de diciembre, por el que se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural Sierra de Andújar (BOJA núm. 24, de 5 de febrero de 2004).

Decreto 197/2006, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural Sierra de Andújar (BOJA núm. 229, de 27 de noviembre de 2006).

Otras figuras de protección: ZEPA y LIC Sierras de Andújar.

Descripción: Con una superficie de 74.774 ha, afecta a los términos municipales de Andújar, Baños de la Encina, Villanueva de la Reina y Marmolejo.

Se localiza en Sierra Morena, una de las cordilleras más antiguas de la Península, formada por montañas de media altitud, comprendidas entre 500 y 1.300 m. La vegetación característica es de tipo mediterráneo, con dehesas de encinas y alcornoques y, en las zonas de mayor altitud, quejigos. En las laderas de umbría con fuerte pendiente y en los barrancos se conservan manchas de vegetación autóctona representativas del matorral noble mediterráneo, con madroños, lentiscos y mirtos.

El río Jándula presenta la vegetación de ribera mejor conservada de todo el Parque, con alisos, fresnos, sauces, almeces, tamujos y adelfas. Esta vegetación bien conservada soporta una rica fauna, donde destacan especies amenazadas como el lince, el lobo, las águilas imperial, real y perdicera, el buitre negro, etc. La caza mayor, por otro lado, es el aprovechamiento más importante económicamente. En la sierra, el Santuario de Ntra. Sra. de la Cabeza, patrona de monteros y cazadores, convoca a millares de personas en su romería anual. La cerámica de la zona es muy apreciada, fabricando las alcarrazas, jarras de angosto gollete, además de otras piezas de color azul y gris sobre un fondo blanco.

- **Valle de Alcudia y Sierra Madrona**

Declaración y normativa: Ley 6/2011, de 10 de marzo, de Declaración del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona (DOCM núm. 56, de 22 de marzo de 2011). Con objeto de prevenir y evitar la incidencia de impactos externos sobre el Parque Natural, la Ley define también una Zona Periférica de Protección, que en el ámbito de estudio se localiza entorno al núcleo urbano de Solana del Pino.

Decreto 214/2010, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el PORN del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, se inicia el procedimiento de declaración del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, y se declara el Monumento Natural del Volcán del Alhorín y la Reserva Fluvial del Río Guadalmez (DOCM núm. 193, de 5 de octubre de 2010).

Decreto 275/2003, de 9 de septiembre, por el que se aprueban los planes de recuperación del águila imperial ibérica, de la cigüeña negra y el plan de conservación del buitre negro, y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de estas especies en Castilla-La Mancha (DOCM núm. 131, de 12 de septiembre de 2003).

Decreto 276/2003, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el plan de recuperación del lince ibérico y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de esta especie en Castilla-La Mancha (DOCM núm. 131, de 12 de septiembre de 2003).

Otras figuras de protección: ZEPA y LIC Sierra Morena.

Descripción: Con una superficie aproximada de 149.463 ha, afecta a los términos municipales de Almodóvar del Campo, Brazatortas, Cabezasrubias del Puerto, Fuencaliente, Hinojosas de Calatrava, Mestanza, San Lorenzo de Calatrava y Solana del Pino.

Este espacio natural cuenta con un excelente grado de conservación de sus ecosistemas, presentando un número muy importante de puntos de interés

geológico; amplias extensiones de dehesas de encina en el Valle de Alcudia y vestigios de diferentes tipos de bosques mediterráneos en Sierra Madrona, del tipo de encinares, alcornocales, rebollares, enebrales y pinares relictos, además de importantes galerías fluviales y turberas o bonales muy bien conservados; una extraordinaria importancia zoológica, con poblaciones de águila imperial ibérica, buitre negro y cigüeña negra, entre otras aves; de mamíferos, como lobo, lince y varias especies de murciélagos trogloditas, y diversos peces endémicos y galápagos.

#### *5.3.6.1.2 Monumento Natural*

- **Volcán del Alhorín**

Declaración: Decreto 214/2010, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el PORN del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, se inicia el procedimiento de declaración del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona, y se declara el Monumento Natural del Volcán del Alhorín y la Reserva Fluvial del Río Guadalmez (DOCM núm. 193, de 5 de octubre de 2010).

Descripción: Área de 288 ha, en el término municipal de Solana del Pino, que sustenta elementos geológicos de origen volcánico de gran interés y que tienen la consideración de elementos geológicos de protección especial.

#### **5.3.6.2 Espacios protegidos Red Natura 2000**

##### *5.3.6.2.1 Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)*

- **Sierras de Andújar**

Código oficial: ES6160006

Otras figuras de protección: Parque Natural Sierra de Andújar; LIC Sierras de Andújar; Áreas prioritarias para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas.

Descripción: Conjunto de sierras, de 74.916 ha de superficie, en los límites entre Jaén y Ciudad Real, de las que destaca la Sierra Quintana, situada en el noroeste del Parque Natural de la Sierra de Andújar. El relieve es quebrado, conteniendo las

rocas más antiguas del subsuelo del Parque (período Ordovícico), compuesto sobre todo de crestas cuarcíticas. Área calificada como zona de protección grado A, según el PRUG del Parque, por sus altos valores ecológicos y paisajísticos. Se trata de una sierra de media montaña con una vegetación mediterránea muy importante para la nidificación de rapaces, destacando águila imperial ibérica y buitre negro. Es de gran interés la presencia de uno de los últimos grupos de lobo en Sierra Morena, así como también, debido a su superficie rocosa, la presencia de aves rupícolas como alimoche, águila real y chova piquirroja.

- **Sierra Morena**

Código oficial: ES0000090

Otras figuras de protección: Parque Natural Valle de Alcudia y Sierra Madrona; LIC Sierra Morena; Áreas Críticas para la supervivencia del águila imperial ibérica, la cigüeña negra, el linco ibérico y el buitre negro en Castilla-La Mancha.

Descripción: Extenso territorio, de 133.911 ha, que comprende el Macizo de Sierra Madrona y las Sierras del Rey, Umbría del Valle de Alcudia, Valdoro, La Solana, El Herruzo, San Andrés, Navalmanzano, Los Calderones, Sierra Quintana y Sierra del Sotillo, de gran interés para la conservación, tanto por sus valores geomorfológicos, como por la calidad, grado de conservación y extensión de sus hábitats y la importancia de las poblaciones de especies amenazadas de fauna que sustentan. Incluye la totalidad del área de distribución de la población de lobo en Castilla-La Mancha, así como los principales núcleos de linco ibérico. Además, mantiene extensos hábitats bien conservados de bosques, matorrales y dehesas de quercíneas, que sustentan poblaciones de aves amenazadas, como el águila imperial ibérica, buitre negro, águila perdicera, águila real y cigüeña negra, entre otras. A lo largo de los ríos Guadalmez, Montoro, Tablillas, Fresneda, etc., se desarrollan formaciones de bosque galería con alto grado de conservación, como alisedas, fresnedas, saucedas, adelfares, tamujares o vegetación macrofítica enraizada o flotante, que sustentan poblaciones de nutria y de diversas especies de ciprínidos de gran interés. También existen importantes refugios de reproducción e invernada de diversas especies protegidas de quirópteros, destacando por su importancia los refugios del Túnel de Niefla, Mina de Valmayor y Mina de Las Lastras, en Fuencaliente, y Mina de los Pontones, en Solanilla del Tamaral.

### 5.3.6.2.2 Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)

- **Sierras de Andújar**

Código oficial: ES6160006

Otras figuras de protección: Parque Natural Sierra de Andújar; ZEPA Sierras de Andújar; Áreas prioritarias para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas.

Descripción: Véase la del espacio ZEPA del mismo nombre.

- **Sierra Morena**

Código oficial: ES4220014

Otras figuras de protección: Parque Natural Valle de Alcudia y Sierra Madrona; LIC Sierra Morena; Áreas Críticas para la supervivencia del águila imperial ibérica, la cigüeña negra, el linco ibérico y el buitrc negro en Castilla-La Mancha.

Descripción: Véase la del espacio ZEPA del mismo nombre, si bien varía ligeramente la extensión (134.308 ha).

- **Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena**

Código oficial: ES6160008

Descripción: Desde el punto de vista natural, la importancia del espacio radica en la presencia de formaciones vegetales típicas de monte mediterráneo, algunas de ellas en buen estado de conservación, así como la existencia de especies de fauna de especial interés por su escasez. Entre las primeras cabe destacar las masas mixtas de encinas, alcornoques y quejigos, con reductos puntuales de robles, que dan cobijo a un sotobosque de matorral noble mediterráneo. Es de destacar también la presencia testimonial de arces y serbales. En lo relativo a la fauna, por otro lado, destaca la existencia de poblaciones de mamíferos y aves de interés (linco, lobo, meloncillo, águila imperial, águila real, buitrc leonado, azor, búho real, etc.) y de especies cinegéticas (ciervo, gamo, jabalí, conejo, etc.).

### **5.3.6.3 Otras áreas de interés natural inventariadas**

#### 5.3.6.3.1 Áreas definidas en los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas

En este apartado se citan los planes de recuperación o conservación aprobados por las administraciones competentes que afectan a especies de fauna presentes en la zona de estudio y se describe la zonificación contemplada en ellos.

El Decreto 275/2003, de 9 de septiembre, por el que se aprueban los planes de recuperación del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), de la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y el plan de conservación del buitre negro (*Aegypius monachus*), y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de estas especies en Castilla-La Mancha (DOCM núm. 131, de 12 de septiembre de 2003), define y delimita las zonas de importancia y las áreas críticas para estas especies. Por otro lado, el Decreto 276/2003, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el plan de recuperación del lince ibérico (*Lynx pardinus*) y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de la especie en Castilla-La Mancha (DOCM núm. 131, de 12 de septiembre de 2003), define y delimita, igualmente, las zonas de importancia y las áreas críticas para el lince.

En lo que se refiere a la aplicación de estos decretos en el “área sensible” de Sierra Morena y en el ámbito de influencia del Proyecto en estudio, en particular, la yuxtaposición de las zonas de importancia y las áreas críticas delimitadas para dichas especies de fauna, especialmente en lo que referente a las aves, abarca la totalidad del ámbito en territorio castellano-manchego.

Con respecto a las especies amenazadas presentes en territorio andaluz, el Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos (BOJA núm. 25, de 5 de febrero de 2011), que incluye los planes relativos al lince ibérico, el águila imperial ibérica, las aves necrófagas, las aves esteparias y el pinsapo, define las áreas críticas para la supervivencia de dichas especies como las ocupadas actualmente por sus núcleos de población, en base a la información sobre localización y delimitación geográfica del ámbito de aplicación del Plan, recogida en la Red de Información Ambiental (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía.

En el plano de síntesis anejo a este documento ambiental se recogen las “Áreas prioritarias para las aves” que resultan de la adición del área de solapamiento de zonas de importancia y áreas críticas en Castilla-La Mancha, por un lado, con las Áreas prioritarias para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas, que se describen en el siguiente epígrafe, delimitadas en Andalucía, por otro.

#### 5.3.6.3.2 Áreas prioritarias para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas

La Orden de 4 de junio de 2009, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOJA núm. 139, de 20 de julio de 2009) es promulgada en aplicación del 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 línea eléctricas de alta tensión (BOE num. 222, de 13 de septiembre de 2008). En el Anexo de la Orden se cartografían dichas áreas.

En el plano de síntesis anejo a este documento ambiental se recogen las “Áreas prioritarias para las aves” que resultan de la adición de estas áreas prioritarias para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas, por un lado, con el área de solapamiento de las zonas de importancia y las áreas críticas para la supervivencia de las aves en Castilla-La Mancha, por otro.

#### 5.3.6.3.3 Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Jaén

En el Plan Especial de Protección del Medio Físico se incluye un Catálogo de espacios y bienes protegidos, al objeto de dotarlos de la normativa específica de protección que evite implantar actuaciones que supongan un deterioro o degradación del medio, mediante instrumentos de planeamiento urbanístico. En la zona de estudio se encuentran los siguientes:

- **Río Yeguas y Despeñaperros**

Código: CS-1

Descripción: Espacio dotado de Protección Compatible, en la categoría de Complejos Serranos de Interés Ambiental, que afecta a 10 municipios, entre los que se encuentra el de Andújar. Área de Sierra Morena que representa el típico ecosistema mediterráneo con un buen estado de conservación. Destaca la riqueza cinegética de los cotos de El Puntal y Navalcando-Vallejones, así como la presencia de especies en peligro de extinción, algunas muy raras en Andalucía, como el lobo, linco, corzo, buitre negro, águila imperial y halcón peregrino, entre otras. Botánicamente son interesantes las manchas de roble y quejigo en las zonas más elevadas. También reúne valores arqueológicos, como la cueva de los Muñecos, en Despeñaperros.

- **Virgen de la Cabeza**

Código: FR-2

Descripción: Área Forestal de Interés Recreativo, localizada en el municipio de Andújar, que se sitúa entorno al Santuario de Ntra. Sra. de la Cabeza. Además de su valor religioso, tanto a nivel provincial como regional, destacan el cinegético, florístico y paisajístico.

#### *5.3.6.3.4 Áreas Importantes para las Aves (IBA)*

Las Áreas Importantes para las Aves en España son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por parte de la organización conservacionista SEO/BirdLife. Estas áreas inventariadas definen, por lo general, extensas superficies de terreno dentro de las cuales se encuentran, en ocasiones, espacios naturales protegidos. En el ámbito de estudio se incluyen las siguientes, cuya descripción se encuentra recogida en el epígrafe 5.2.2 de este documento, relativo a Fauna:

- **Sierra Madrona-Sierra de Andújar**
- **Valle y Sierra de Alcuía**
- **Campo de Calatrava**



### 5.3.6.3.5 Inventario abierto de árboles y arboledas de Andalucía

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía se encuentra elaborando el Inventario de Árboles y Arboledas Singulares situados en suelo no urbano, entendiéndose por árbol singular todo aquel ejemplar o individuo, de porte arbóreo, que destaque por su tamaño, forma, edad, interés histórico-cultural o rareza.

Dentro del ámbito se encuentran los siguientes, si bien carecen de la descripción que acompaña a otros ejemplares del inventario:

- **Castaño de La Capellanía I**
- **Castaño de La Capellanía II**
- **Pino de la Señora**
- **Pino del km 21**
- **Cornita del Control Lugar Nuevo**
- **Lentisco del Área del Jabalí**

### 5.3.6.3.6 Inventario de Georrecurso de Andalucía

El Inventario de Georrecurso de Andalucía, elaborado por la Consejería de Medio Ambiente, recoge los siguientes en la zona de estudio:

- **Meandros y terrazas del río Guadalquivir**

Código oficial: 395

Categoría: Geomorfológica

Descripción: El río Guadalquivir presenta ejemplos claros de terrazas fluviales de gran interés geomorfológico, además de paleontológico y arqueológico. Aparecen definidos cinco niveles de terrazas escalonadas topográficamente y bien desarrolladas en la margen septentrional del río y mal conservadas o ausentes al sur de la cuenca.

- **Piedras caballeras en el valle del Jándula**

Código oficial: 396

Categoría: Geomorfológica y petrológica

Descripción: Amontonamiento vertical de rocas graníticas con cierto aire de inestabilidad, como consecuencia de la descomposición diferencial y posterior erosión del granito. En el valle del Jándula y, por extensión, en el batolito de los Pedroches, son frecuentes, si bien la cartografía de la Consejería de Medio Ambiente identifica una en la zona de estudio, que presenta un particular desarrollo. Esta formación, localizada junto a la carretera A-6177, se encuentra grabada con una inscripción alegórica realizada en el año 1923.

### 5.3.7 Montes catalogados

Los montes catalogados son clasificados, según su titularidad, en diferentes categorías establecidas en la legislación vigente. Además, son estos documentos legislativos los que garantizan la conservación de los montes, promueven su restauración y mejora, designan las competencias en materia forestal de las diferentes Administraciones y regulan su gestión técnica y material, entre otros muchos aspectos.

Dentro del ámbito de estudio se han localizado un total de ocho montes catalogados, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

<b>TABLA 16</b>			
<b>MONTES CATALOGADOS</b>			
<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Término Municipal</b>	<b>Tipo de Monte</b>
JA-10094-JA	Riberas del Río Guadalquivir	Andújar	Montes del Estado o de las Comunidades Autónomas
JA-70060-EP	Lugar Nuevo	Andujar y Marmolejo	Montes del Estado o de las Comunidades Autónomas
JA-20096-CP	El Risquillo	Andújar	Montes de propiedad particular
CR60	Redonda y Rabiza	Solana del Pino	Montes de entidades locales
CR47	Mesegales y Coquiles	Solana del Pino	Montes del Estado o de las Comunidades Autónomas
CR38	Riscales, Nutria y Centeno	Solana del Pino	Montes de entidades locales
CR65	Quinto Corredor	Puertollano	Montes del Estado o de las Comunidades Autónomas
CR66	Alhajeme	Puertollano	Montes del Estado o de las Comunidades Autónomas

### 5.3.8 Patrimonio cultural

#### 5.3.8.1 Elementos declarados Bien de Interés Cultural

En la zona de estudio no se localizan elementos catalogados como Bien de Interés Cultural fuera de los núcleos de la población.

#### 5.3.8.2 Vías pecuarias

Las vías pecuarias son antiguos caminos ganaderos que han venido utilizando los rebaños trashumantes para desplazarse de norte a sur de la península ibérica en busca de los pastos de temporada y de una mejor climatología.

A través del ámbito de estudio discurren las siguientes:

<b>TABLA 17</b>			
<b>VÍAS PECUARIAS</b>			
<b>Número</b>	<b>Denominación</b>	<b>Ancho legal</b>	<b>Términos Municipales</b>
1	Cañada Real de la Paz	75,22	Andújar
2	Cañada Real Marmolejo	20,89	Andújar
3	Colada Veredón Batanejo	37,61	Andújar
4	Cañada Real Martín-Gordo	75,22	Andújar
5	Cañada Real Cuellos	20,89	Andújar
6	Vereda prolongación Martín-Gordo a los Escoriales y Contadero	20,89	Andújar
7	Vereda Piedra del Gallo o de la Plata	20,89	Andújar
8	Cordel Zumacares	37,61	Andújar
9	Cordel de Mestanza	37,61	Andújar
10	Cordel de Parrilla	37,61	Andújar
11	Colada del Puente de la Virgen	20,89	Andújar
12	Cañada Real Extremadura	75,22	Andújar
13	Cordel de los Molinos	37,61	Andújar, Solana del Pino
14	Colada de las Pilas	20,89	Andújar
15	Cordel Marmolejo	37,61	Andújar
16	Cordel Valtraviesa	37,61	Andújar

<b>TABLA 17</b>			
<b>VÍAS PECUARIAS</b>			
<b>Número</b>	<b>Denominación</b>	<b>Ancho legal</b>	<b>Términos Municipales</b>
17	Cordel Fuencaliente	37,61	Andújar
18	Cordel Llanos Vidrio	37,61	Andújar
19	Colada de los Nogales	20,89	Solana del Pino
20	Vereda de las Navas	20,89	Solana del Pino
21	Cordel del Pozo Medina	37,61	Mestanza, Hinojosas de Calatrava
22	Vereda de la Antigua	20,89	Mestanza
23	Cañada del Terminillo	75,22	Mestanza
24	Cordel del Burcio	37,61	Hinojosas de Calatrava
25	Cañada de la Dehesa Gamonita	75,22	Hinojosas de Calatrava
26	Cordel del Rosalejo	37,61	Hinojosas de Calatrava
27	Cordel de la Alcoba	37,61	Hinojosas de Calatrava, Puertollano
28	Cordel Márgenes y Prado del Río Ojailén	37,61	Puertollano

## 5.4. Paisaje

### 5.4.1 Descripción de las unidades perceptivas o paisajísticas

Para la sectorización del territorio en unidades homogéneas, se han considerado aspectos como el relieve, la vegetación, los usos del suelo y la presencia o ausencia de construcciones e infraestructuras. En base a ello se han diferenciado las siguientes:

- Valle del Guadalquivir
- Sierra de Andújar
- Sierra Madrona-Sierra de Puertollano
- Depresión del río Montoro
- Valle del Ojailén

### **5.4.1.1 Valle del Guadalquivir**

En esta unidad se ha considerado la franja correspondiente al fondo del valle, comprendida entre las cotas 200 y 300 aproximadamente, donde el relieve cambia sensiblemente con respecto al piedemonte serrano. Es la que menor superficie presenta en la zona de estudio, junto con la unidad Valle del Ojailén, debido fundamentalmente a que el río queda encajado en su margen derecha por el zócalo paleozoico, de manera que la llanura aluvial se extiende más por la margen opuesta, donde encuentra un menor obstáculo.

El valle del Guadalquivir comprende en su interior la vega y las terrazas del río, donde se asientan los suelos más llanos, profundos y fértiles, motivo por el cual no solamente se concentran aquí los usos agrarios, sino también la población, las infraestructuras de comunicación y transporte, la actividad industrial y los servicios del territorio andaluz del ámbito. La presencia del canal del Rumblar permite la puesta en regadío de los cultivos, lo que se hace más patente en las huertas y cultivos herbáceos de la vega. El aspecto del olivar, cultivo predominante en la zona, es mucho más constante a lo largo del ciclo anual, al tratarse de plantaciones leñosas perennifolias, donde se mantiene el suelo desnudo. No obstante, la distribución uniforme del arbolado siempreverde en estas plantaciones, cuyas hileras se ciñen perfectamente al terreno, confiere al olivar un aspecto armonioso. La presencia de la vegetación natural se limita prácticamente a las riberas del río, ocupadas por choperas y galerías arbustivas en cuyo follaje pueden apreciarse, mejor que en ningún otro elemento, los efectos de la estacionalidad.

Sin embargo, se trata de la zona más dénsamente poblada del ámbito y, aunque el núcleo de Andujar queda ya fuera, se nota su proximidad. A través del valle del Guadalquivir discurre, además, la autovía de Andalucía y, junto a ella, se localizan instalaciones e industrias, como el polígono Ave María o la subestación eléctrica de la que parte, entre otras, la línea en estudio.

En definitiva, se trata de un paisaje humanizado, de carácter eminentemente agrario, pero relativamente degradado por la presencia de numerosas infraestructuras e instalaciones.

### **5.4.1.2 Sierra de Andújar**

Comprende la vertiente meridional de Sierra Morena, desde el límite con la unidad anterior, más teórico que perceptible desde el punto de vista fisiográfico, hasta la cuerda

de la alineación Sierra Quintana-Sierra de la Torrecilla, es decir, hasta la divisoria entre Andalucía y Castilla-La Mancha. Incluye la cuenca media del Jándula y algunos ríos y arroyos pertenecientes a la del Yeguas, concretamente los cursos altos del río de la Cabrera y del arroyo de los Escoriales.

Sierra Morena es una cadena montañosa geológicamente antigua, sobre la que han actuado intensamente los procesos erosivos, modelando un paisaje alomado de media montaña, especialmente en las alineaciones que componen la sierra o sierras de Andújar. Sin embargo, aunque las laderas sean accesibles en buena parte del territorio, con pendientes relativamente suaves, la dureza del sustrato, junto a la acción de los mecanismos denudativos del suelo, dificultan mucho su puesta en cultivo. Ello ha determinado una profunda vocación forestal compatible, además, con un arraigado aprovechamiento cinegético.

Estos usos del suelo han permitido en buena medida la preservación de la cubierta vegetal, aunque en estadíos más o menos avanzados, o degradados, de lo que un día debió de constituir un monte mediterráneo bien desarrollado. El nombre de Sierra Morena, de hecho, parece radicar en su apariencia oscura, derivada de la combinación de la coloración de los materiales del sustrato, pizarras y cuarcitas, con la de la vegetación esclerófila mediterránea, de tipo perennifolio, principalmente encinares y jarales. En el valle del Jándula, por otro lado, afloran granitos, gracias a la naturaleza más dura de estas rocas, que aportan riqueza y diversidad al paisaje, como también lo hace la presencia del propio río, que en esta zona mantiene sotos fluviales bien desarrollados, gracias sobre todo a la práctica inexistencia de cultivos en sus márgenes.

Se trata, por tanto, de una zona caracterizada por un alto grado de naturalidad y dotada de una apreciable calidad escénica, cuyos paisajes pueden ser disfrutados desde miradores como el del Peregrino, Camino Viejo, Mingorramos o el Tamujar.

### **5.4.1.3 Sierra Madrona-Sierra de Puertollano**

Es la unidad de carácter más montañoso del ámbito y donde se localizan las mayores altitudes, pues se encuentra configurada por los plegamientos más recientes y escarpados de este sector de Sierra Morena. Consiste en una serie de alineaciones casi paralelas que tienden a confluir, hacia el este, en la sierra de San Andrés, entre las que se encuentran, entorno el eje principal de Sierra Madrona, Sierra Quintana, la sierra de la Alcoba, la sierra de la Solana y la sierra de Puertollano, esta última algo más distanciada

que las anteriores pero que presenta características orográficas y paisajísticas muy similares.

El proceso de rejuvenecimiento y fracturación que afectó al macizo hespérico durante la orogenia Alpina es el responsable de la variedad morfológica de estas sierras, en las que se intercalan laderas escarpadas que encierran valles angostos, con formas más suaves y redondeadas. Es en las laderas umbrías con mayores pendientes donde se mantienen las mejores manifestaciones del bosque autóctono, aunque algunos enclaves han sido ocupados con plantaciones densas de pinos, al igual que sucede en las zonas altas de la sierra de Andújar.

Por otro lado, en los valles intermedios y, en particular, en los que acogen los núcleos de población, se asientan cultivos de secano, principalmente olivares y pequeños campos de cereales.

La orografía accidentada de estas sierras, en cuyas crestas aflora el sustrato rocoso, y el buen estado de conservación de la vegetación en algunos enclaves, hace que éstos sean particularmente sensibles ante las intervenciones humanas.

#### **5.4.1.4 Depresión del río Montoro**

Entre las sierras de la Solana y de Puertollano se abre el valle de este río, afluente del Jándula, cuya cuenca presenta una mayor amplitud que la que muestran el resto de valles intermedios de la vertiente septentrional de Sierra Morena en la zona, y que constituye una prolongación del Valle de Alcuía.

Impresiona la vista que se percibe de este valle desde el puerto de los Rehoyos, con el embalse de Montoro al fondo. Se trata de una depresión configurada por multitud de lomas, uniformemente ocupadas por dehesas, y en las que destaca el verdor de los pastizales, salpicados de infinidad de encinas, durante la primavera.

La actividad ganadera, que tuvo su apogeo durante la vigencia de la Mesta, es la responsable de la formación de estos paisajes. Primero, con el abandono de los cultivos a favor de los pastos que constituirían valiosos invernaderos para los ganados trashumantes y, después, mediante la implantación del arbolado disperso de encinas, cuya montanera engorda todavía a un estimado ganado de cerda. La zona, de hecho, se encuentra surcada por una entramada red de vías pecuarias. Una de ellas, el cordel del

Pozo Medina, discurre muy próxima, casi en paralelo, a la línea en estudio, si bien su trazado se vio alterado por la construcción de la presa y consiguiente inundación del embalse de Montoro.

Los paisajes que dominan el valle del río Montoro, casi únicamente alterados por la presencia de la lámina de agua del embalse, constituyen un apreciable testimonio de unos usos tradicionales, bien integrados en el medio natural, que prosperaron durante ocho siglos hasta nuestros días.

#### **5.4.1.5 Valle del Ojailén**

Finalmente, se ha contemplado el valle del río Ojailén como una unidad diferenciable de las anteriores, fundamentalmente por la incidencia sobre el paisaje de las actividades mineras e industriales en esta zona.

Este pequeño valle de cabecera de la cuenca del Jándula, situado en el extremo meridional de la comarca del Campo de Calatrava, acoge buena parte de la actividad del núcleo de Puertollano, uno de los que mayor expansión registraron durante la primera mitad del siglo XX, si bien ya se inició durante el último cuarto del siglo anterior, cuando comenzó a explotarse la cuenca carbonífera para la extracción de hulla, primero, y de pizarras bituminosas, posteriormente.

Inicialmente, la minería que se practica en la zona es subterránea, pero a partir de 1977 se comienza la explotación "a cielo abierto", con notables repercusiones sobre el paisaje, no sólo por la apertura de huecos de grandes dimensiones, sino también por la generación de mayores volúmenes de excedentes, que terminan acumulándose en las escombreras. Paralelamente, se instalan dos centrales térmicas que consumen directamente el carbón extraído, además de una floreciente industria petroquímica. Actualmente, la actividad industrial ha superado económicamente a la extractiva, sumándose la llegada de otros complejos, como grandes empresas de construcción y montaje de placas solares, lo que hace de Puertollano la primera ciudad industrial de Castilla-La Mancha.



### 5.4.2 Calidad, fragilidad y capacidad de absorción visual

Una vez definidas las unidades perceptivas del paisaje e identificados sus aspectos visuales más significativos, se realiza una valoración de su calidad escénica o paisajística, así como de su fragilidad ante la incidencia de actuaciones externas, en función del grado de naturalidad de dichas unidades o de la presencia de elementos discordantes.

La valoración realizada se resume en la siguiente tabla:

<b>TABLA 18</b>			
<b>UNIDAD DE PAISAJE</b>	<b>CALIDAD</b>	<b>FRAGILIDAD</b>	<b>CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL</b>
Valle del Guadalquivir	Media	Moderada	Buena
Sierra de Andújar	Alta	Moderada-alta	Aceptable-mala
Sierra Madrona-Sierra de Puertollano	Alta	Alta-muy alta	Mala
Depresión del río Montoro	Alta	Moderada	Aceptable
Valle del Ojailén	Baja	Baja	Buena

La valoración de la capacidad de absorción visual se ha basado, fundamentalmente, en la consideración de las acciones del Proyecto que, previsiblemente, tendrán una mayor incidencia sobre los paisajes (adecuación de accesos y sobreelevación de apoyos), en función de las características intrínsecas de dichos paisajes.

## 6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El aumento de la capacidad de transporte de la línea a 220 kV Andújar - Puertollano va a suponer una mejora en la calidad del suministro de energía eléctrica en la región, la cual, una vez analizadas las demandas y otros aspectos técnicos, se considera necesaria.

RED ELÉCTRICA, como promotor del proyecto, ha considerado las diferentes alternativas posibles para subsanar las deficiencias que actualmente presenta la línea, teniendo en cuenta todas las variables implicadas con el objeto de minimizar los impactos sobre el medio lo máximo posible. En este sentido, indicar que no se contempla la posibilidad de

modificar el emplazamiento de ningún apoyo ya que ello supondría una intervención de obra mucho mayor y, consecuentemente, los impactos generados serían mayores.

A continuación se analizan las diferentes opciones planteadas:

- Alternativa 1: Con el fin de evitar la modificación de la estructura de los apoyos implicados, 28 en total, y la consiguiente incidencia sobre el medio derivada de dicha actuación, inicialmente se contempló la posibilidad de reemplazar el cableado de la línea por uno capaz de operar a temperaturas mayores sin sufrir aumento de la flecha máxima. Sin embargo, para retirar el cableado antiguo y tender el nuevo, sería necesario ejecutar trabajos en los 179 apoyos que configuran el tramo aéreo de la línea, con una mayor incidencia previsible sobre el medio. Además, los trabajos se dilatarían en el tiempo y exigirían cortes frecuentes en el suministro eléctrico. Por todo ello, esta alternativa fue desechada.
- Alternativa 2: Otra opción estudiada fue la sustitución del emplazamiento de los apoyos implicados por nuevas ubicaciones que respetaran las distancias mínimas de seguridad, pero ello supondría la generación de mayores impactos sobre el medio, relacionados con nuevas ocupaciones del suelo y con la necesidad de mayores actuaciones (realización de trabajos de excavación, hormigonado y movimientos de tierra). Por otro lado, cualquier nuevo trazado de la línea que pueda plantearse va a implicar un incremento en su longitud.
- Alternativa 3: Esta alternativa consiste en la opción planteada en el presente Documento Ambiental, tal y como se describe en el capítulo 3. Se considera la más favorable de entre las analizadas, por su menor incidencia sobre el medio, al localizarse la acción sobre un número limitado de apoyos y no requerir modificaciones en el trazado de la línea, con todo lo que ello implica.

Junto a estas tres alternativas, hay que considerar también la alternativa cero, que supone la no realización de este proyecto. Ello implica un detrimento de la calidad del suministro al impedir el aumento de la capacidad de transporte de la línea, lo que genera un impacto negativo sobre el medio socioeconómico de las regiones cercanas. Por otra parte, se debe valorar, a favor de la no actuación, la ausencia de alteraciones en el medio físico y biológico de la zona. En todo caso conviene tener presente que la no ejecución del proyecto de aumento de capacidad de transporte de la línea a 220 kV Andújar - Puertollano implicaría la construcción de una nueva línea eléctrica que permitiese la evacuación de la generación eléctrica prevista en estas comarcas de Andújar y

Puertollano. La construcción de una nueva línea eléctrica tendría como consecuencia la generación de nuevos impactos de magnitudes sensiblemente mayores que los asociados al proyecto de aumento de capacidad objeto de estudio.

## 7. EFECTOS POTENCIALES

En el capítulo 3 se han descrito las acciones del proyecto cuya ejecución puede incidir sobre el medio ambiente en el ámbito del proyecto. Esta descripción se ha basado en los aspectos más significativos, con el fin de evitar la presentación de una lista demasiado exhaustiva que pudiera enmascarar los auténticos problemas ambientales que conlleva la realización del proyecto. Por otro lado, en el capítulo 5 se han descrito los elementos que constituyen el medio receptor. Se trata ahora de identificar el conjunto de elementos ambientales que, “a priori”, pueden ser sustancialmente alterados por estas acciones del proyecto. Para ello, se enfrentan ambas variables, mediante la siguiente matriz de datos:

TABLA 19									
Acciones del proyecto	Elementos ambientales								
	Suelo	Hidrología	Vegetación y flora	Fauna	Socioeconomía	Recursos turísticos	Espacios Naturales	Vías pecuarias	Paisaje
Adecuación y apertura de accesos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Modificación de apoyos	NS	NS	-	-	NS	NS	-	NS	-
Tensado y regulado de cables	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talas y podas de arbolado	NS	NS	-	-	NS	NS	-	NS	-
Limpieza y rehabilitación de daños	+	+	+	+	+	+	+	+	+

(-) efecto negativo; (+) efecto positivo; (0) efecto nulo; (NS) efecto no significativo

Se consideran efectos no significativos aquellos cuyas consecuencias sobre el entorno son tan reducidas que permiten obviarlos en el estudio, mientras que efecto nulo es aquel que no incide sobre el elemento en cuestión.

Como elementos más significativos del medio, de cara a la evaluación del proyecto, se han considerado: el suelo, el agua, la flora y la vegetación; la fauna, el medio socioeconómico, en los aspectos relativos a población, propiedad del suelo e incidencia sobre la actividad agropecuaria; los recursos turísticos, los espacios naturales protegidos o catalogados (si bien éstos no se pueden contemplar independientemente del resto de elementos del medio, los cuales constituyen en sí mismos los recursos que motivan dichas figuras de protección), las vías pecuarias y el paisaje.

La adecuación y apertura de accesos presentará una incidencia negativa previsible sobre cada uno de los elementos considerados, mientras que, en lo que se refiere a la modificación de los apoyos, su recrecido manifestará una incidencia sobre el paisaje, al tiempo que la incidencia sobre la vegetación y la flora podrá derivarse, fundamentalmente, de la realización de una explanación o campa libre de obstáculos para el desarrollo de los trabajos. La realización de talas y podas en el arbolado o en el estrato arbustivo, por otro lado, provocará una afección directa sobre dicha vegetación, así como una probable incidencia más indirecta sobre la fauna asociada.

En particular, se prevén los siguientes efectos potenciales sobre los diferentes elementos del medio, cuya incidencia previsible se ha señalado también en el Anejo I (Descripción de accesos) para cada uno de los apoyos a modificar:

#### Efectos sobre el suelo:

Las alteraciones que pueden generar las acciones del proyecto serán, en su mayoría, superficiales, ya que no será necesario realizar modificaciones topográficas, ni acumulación de materiales de un volumen reseñable. Dadas las características del proyecto, los posibles impactos se reducirán fundamentalmente al entorno más próximo a los apoyos donde operará la maquinaria y a los tramos de nuevos accesos que resulte necesario crear. En el diseño de los accesos se ha tenido especialmente en cuenta la utilización de la red de caminos existente, evitándose así nuevas afecciones. En los casos en los que resulta necesaria la apertura de tramos de accesos se han priorizado trazados por superficies que permitan su diseño campo a través (pastizales, cultivos de escasa pendiente o zonas de dehesa con pastizal) de manera que se minimicen las afecciones sobre el suelo. En todo caso las alteraciones de las características del suelo que se pueden producir coinciden alteraciones de baja magnitud (compactación de suelos) y afectarán a superficies pequeñas.

Concretamente, se requerirá la apertura de tramos de acceso hasta su base para el caso de los apoyos 15, 19, 21, 48, 49, 50, 72, 82, 121, 122, 147 y 171, mientras que se podrán ejecutar previsiblemente campo a través en los casos de los apoyos 1-BIS, N-1, 5, 8, 10, 68, 69 y 159. El resto se sitúan junto a caminos ya existentes.

#### Efectos sobre la hidrología:

Los efectos sobre las aguas superficiales se deben fundamentalmente a las siguientes acciones:

- Interrupciones accidentales de la red superficial por acumulación de materiales.
- Vertidos de restos de hormigón o aceite de la maquinaria que opera en la zona.
- Incremento de arrastres de sólidos hacia los cauces.

Estos posibles daños tienen su origen en actos que se realizan por negligencia o por desconocimiento de sus consecuencias por lo que el control de dichas actuaciones y la adopción de las medidas preventivas al efecto, evitará o disminuirá el riesgo de que se produzcan.

En cualquier caso, ninguno de los apoyos que serán objeto de actuaciones se sitúa en las proximidades a cauces. Por otro lado, el impacto potencial sobre la red subterránea se considera prácticamente descartable, dada la ausencia de acuíferos en la zona.

#### Efectos sobre la vegetación y la flora:

Las actuaciones que pueden generar impactos sobre la vegetación se derivan de la necesidad de acceso a los apoyos y de los requerimientos de superficies despejadas para el emplazamiento de la maquinaria junto al apoyo. Esta incidencia dependerá de la presencia de vegetación natural en el enclave y estará en función de su cobertura y desarrollo, así como de la existencia de poblaciones de flora amenazada.

Fundamentalmente, será necesario el despeje de vegetación natural en aquellos tramos donde se ha previsto la apertura de accesos (apoyos 15, 19, 21, 48, 49, 50, 72, 82, 121, 122, 147 y 171), aunque también podrá haber una incidencia menor, especialmente referida a la preparación de la campa de trabajo junto al apoyo, en aquellos que discurran campo a través por enclaves con vegetación natural, así como en algunos de los que mejor accesibilidad presentan.

### Efectos sobre la fauna:

La modificación de la línea eléctrica va a tener una serie de repercusiones negativas sobre la fauna existente en el área afectada, de índole general y predecible, si bien estos impactos pueden ser mitigados si se ejecutan las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

Las posibles afecciones se restringen a la fase de obras, dado que la línea eléctrica ya se encuentra construida y las modificaciones no implican diferencias significativas que puedan implicar nuevos impactos residuales durante el funcionamiento de la misma. Además la instalación de dispositivos anticolidión (salvapájaros) en la mayor parte de la línea tendrá efectos positivos sobre la avifauna, ya que se reducirán los impactos residuales de la situación preoperacional derivados de la posible incidencia de colisiones.

La fase de obras generará alteraciones en el entorno inmediato, principalmente como consecuencia de las alteraciones sobre la vegetación natural, así como de la propia presencia humana en la zona y de los ruidos generados por los movimientos de maquinaria que conllevan estas actuaciones. Aunque en el caso de la modificación de la línea existente esta incidencia va a ser poco relevante en cuanto a la magnitud relativa de la superficie afectada, hay que considerar que en algunos puntos se afectarán enclaves de alto valor faunístico. No obstante estas afecciones tendrán carácter puntual y en todos los casos se restringirán al periodo de obras.

La incidencia previsible será mayor en aquellas zonas donde se requerirá la apertura de accesos y de campos de trabajo en enclaves con vegetación natural bien conservada, en particular, en los entornos de los apoyos 48, 72, 121, 122 y 171.

Durante la fase de operación y mantenimiento, el único efecto sobre la fauna que puede considerarse relevante, tal y como se ha indicado, es el riesgo de colisión que suponen los cables de tierra para las aves, dado que la gran distancia existente entre los conductores y entre éstos y las estructuras metálicas de los apoyos, en las líneas de alta tensión, impide la electrocución. Sin embargo, cabe señalar que, dado que se trata de una línea existente, este impacto residual no se produce por las obras de modificación objeto del presente documento, sino que es inherente a la actual línea eléctrica, la cual, gracias a la instalación prevista de salvapájaros en la mayor parte de su trazado, mejorará su situación, en este sentido.

### Efectos sobre la población:

La realización del proyecto va a suponer un impacto positivo en el medio socioeconómico referido a la mejora de la estabilidad y seguridad de la red de transporte en la zona. Si bien este efecto se producirá una vez finalizadas las obras ya que durante las mismas se interrumpirá el servicio de la línea.

Los impactos negativos se derivan fundamentalmente de las alteraciones provocadas sobre los otros elementos del medio, por las necesidades de acceso a los apoyos (suelo, vegetación, cultivos, etc.), así como por las molestias a la población derivadas de la ejecución de las obras. Durante la fase de construcción se producirán una serie de actividades que ocasionarán un deterioro de las condiciones del entorno que afectan, en mayor o menor medida, a la población (circulación de maquinaria pesada, tráfico de camiones, incremento de partículas en suspensión, desvíos provisionales del tráfico rodado, ruidos, etc.). Se trata de afecciones temporales que terminarán una vez finalicen las obras.

En este sentido, se pueden señalar las molestias generadas durante las actuaciones relativas a los apoyos 68, 69, 121, 122, 130 y 147, en los dos primeros como consecuencia del paso de maquinaria junto al cortijo, y a causa de posibles restricciones temporales de uso en las carreteras, en el caso del resto.

### Efectos sobre los recursos turísticos:

En cuanto a las afecciones negativas sobre otros sectores como, por ejemplo, el turismo, hay que mencionar que en este caso se trata de una instalación ya existente y los observadores potenciales serán los mismos. Por tanto, las posibles afecciones se limitarán a la incidencia temporal de las actuaciones sobre recursos, como el paisaje, en aquellos enclaves concretos donde irán dirigidas. En el caso concreto del presente proyecto, sin embargo, ninguno de los apoyos objeto de actuación se localiza en las inmediaciones de áreas recreativas o miradores, ni se ha observado la existencia de alojamientos rurales que pudieran verse afectados.

### Efectos sobre los espacios naturales:

La incidencia global sobre los espacios naturales protegidos e inventariados es, en definitiva, la resultante de las afecciones relativas a cada uno de los recursos que han favorecido su catalogación, tanto naturales como culturales, paisajísticos o recreativos.

La zona en su conjunto presenta un elevado valor ambiental, tal y como se deduce de la diversidad, importancia y calidad de las diferentes figuras de protección recogidas en el inventario ambiental, cuya sensibilidad ante la ejecución de las acciones del proyecto no es otra que la reflejada para cada uno de los elementos del medio aquí analizados.

#### Efectos sobre las vías pecuarias:

Las afecciones más frecuentes suelen deberse al tránsito de los vehículos de la obra, dado que los accesos a la misma suelen aprovechar los caminos existentes, incluyendo las vías pecuarias que, por otro lado, a menudo suelen ser utilizadas regularmente por los habitantes para el acceso a los predios y fincas de las zonas por donde discurren. Es fundamental, no obstante, que el tránsito temporal de vehículos y maquinaria no afecte a la continuidad de la vía y al tránsito ganadero.

#### Efectos sobre el paisaje:

Los efectos sobre el paisaje derivados de la ejecución del proyecto van a ser consecuencia, fundamentalmente, de la apertura de los nuevos tramos de acceso en enclaves con vegetación natural bien conservada, debido al despeje de la misma, y también, en cierta medida, a la sobre elevación de los apoyos.

Teniendo en cuenta, no obstante, que la línea Andújar - Puertollano presenta actualmente 179 apoyos y que sólo se actuará sobre 28 de ellos, se puede considerar que la afección paisajística derivada de las obras no resultará muy significativa, aunque en los casos de los apoyos 121, 122 y 171 la incidencia relativa a la apertura de accesos será superior a la del resto.

#### Otros efectos potenciales:

Finalmente, no se han identificado impactos significativos sobre el clima, la actividad agropecuaria, los recursos mineros, el planeamiento urbanístico, las infraestructuras o el patrimonio cultural.



## **8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PROTECTORAS**

Una vez identificados los efectos potenciales previstos por la ejecución del proyecto sobre los diferentes elementos del medio, se proponen las medidas tendentes a evitarlos o atenuarlos, en la medida de lo posible.

Dependiendo de su concepción y del momento del desarrollo de los trabajos para los que se proyectan, estas medidas se denominan preventivas o correctoras. Las medidas preventivas son aquellas a adoptar en las fases de diseño y ejecución, ya que su finalidad es evitar el riesgo de que puedan producirse o, cuando no hubiera sido posible, mitigar los impactos provocados antes de que sus consecuencias sean irreparables. Las medidas correctoras, por otro lado, son las que se adoptarán una vez ejecutados los trabajos y tienen como fin regenerar el medio o anular o reducir los impactos residuales.

En base a ello, la instalación de salvapájaros en la línea, por ejemplo, puede considerarse una medida preventiva, frente a la incidencia de colisiones, si se aplica durante la construcción de la línea, mientras que se trataría de una medida correctora si se lleva a cabo posteriormente, una vez detectada dicha incidencia de colisiones. Para el caso del proyecto en estudio, puede considerarse una medida protectora adicional, dado que, si bien se contempla en la fase de proyecto, actualmente la línea no dispone de dichos dispositivos.

### **8.1. Medidas preventivas de proyecto**

La primera medida preventiva adoptada en el proyecto es la elección de la alternativa de menor impacto, consistente en el recrecido de los apoyos que así lo requieren, con objeto de no modificar el trazado de la línea o evitar la construcción de una nueva infraestructura en la zona.

Por otro lado, para evitar o mitigar las posibles afecciones derivadas de esta actuación se proponen, en la fase de proyecto, las siguientes medidas preventivas:

- Diseño de accesos a los apoyos que van a ser modificados, basado en la utilización de la red de caminos existentes. Cuando sea necesaria la apertura de algún nuevo tramo hasta la base del apoyo, se evitarán las zonas de mayor pendiente.

- Emplazamiento del parque de maquinaria y de los acopios de materiales y tierras. Ya en la fase de proyecto y, en cualquier caso, previamente al comienzo de las obras, tendrán que haberse seleccionado estos emplazamientos, que siempre deberán situarse alejados de las zonas habitadas, así como de los cauces y redes de drenaje, en general, y de las zonas sensibles identificadas por albergar valores naturales o patrimoniales, en particular.
- Confección de un calendario que permita la planificación de las obras, con objeto de evitar los períodos críticos desde el punto de vista ambiental. En este sentido, se deberá tender a evitar las labores de preparación del terreno (despejes de la vegetación y movimientos de tierras, tanto para la apertura de accesos como para la preparación de la campa en la base del apoyo) durante la primavera.
- Prevención del riesgo de contaminación. Antes del inicio de las obras es necesario planificar la gestión de los residuos que se van a generar durante las mismas y diseñar las medidas adecuadas para la prevención de riesgos. Entre éstas, está la de exigir al contratista efectuar las labores de mantenimiento y reparación de los vehículos y la maquinaria en taller, así como también la de prever la recogida, almacenamiento y transporte de los residuos.
- Medidas de acondicionamiento para el uso compatible de vías pecuarias. El dominio público pecuario siempre deberá permanecer libre, de manera que en ningún momento se impida el libre tránsito ganadero ni los usos compatibles y complementarios asociados a esta actividad.
- Aunque actualmente no hay ningún nido instalado en los apoyos de la línea, ni se dispone de datos concretos, en base a las consultas realizadas, sobre la nidificación de especies de aves amenazadas en el entorno de los apoyos que serán modificados, así como en lo relativo a especies catalogadas de flora, deberá realizarse una prospección preventiva durante la primavera anterior al comienzo de las obras. Esta prospección deberá realizarse por especialistas que posean, además, un buen conocimiento de la zona. En caso de detectarse la presencia de alguna especie catalogada que pudiera verse afectada, deberá informarse a la autoridad competente en materia de protección del medio natural, con objeto de adoptar las medidas pertinentes para su protección.
- Prospección arqueológica superficial de las zonas afectadas por la implantación de los nuevos apoyos (1-BIS y N-1). Previamente al comienzo de las obras deberá

realizarse una Actividad Arqueológica Preventiva tipo Prospección Arqueológica Superficial de carácter intensivo en la superficie de las zonas afectadas por las excavaciones para las cimentaciones de los apoyos para, en caso de detectarse restos de interés, adoptar las medidas adecuadas para su protección.

## **8.2. Medidas preventivas durante la ejecución**

Una vez iniciadas las obras se adoptarán una serie de medidas con el mismo carácter preventivo, como son todas aquellas prácticas destinadas a reducir los efectos sobre el medio durante la ejecución de los trabajos o corregir y evitar aquellas afecciones directamente imputables a la forma de realizar las obras, como por ejemplo las molestias ocasionadas a la fauna o los vertidos accidentales.

La definición de estas medidas se incluirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la Obra, con objeto de que todas las empresas que pudieran participar en ellas las conozcan y asuman su cumplimiento en cuanto a protección del medio se refiere, así como las precauciones que se han de adoptar en la ejecución de los trabajos para reducir los daños sobre el entorno, quedando contractualmente obligadas a su aplicación.

De este modo, se incluirán las normas de actuación para la realización de las obras como: la limpieza de los trabajos en obra, la rehabilitación de daños, la correcta gestión de residuos, el tratamiento y control de la vegetación, las limitaciones en el uso de maquinaria y material de obra, incluida la prohibición del uso de explosivos o el acceso a las zonas restringidas, así como la normativa interna aplicable de RED ELÉCTRICA.

En la fase de ejecución se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- Se balizarán temporalmente las zonas de obra, especialmente en enclaves con masas de vegetación a preservar o presencia de hábitats prioritarios, así como de fauna asociada, con objeto de limitar las zonas de paso y ocupación al personal y la maquinaria.
- En los accesos que discurran campo a través, se procurará que todos los vehículos utilicen una sola rodada, de manera que se minimicen las afecciones sobre el suelo, la vegetación o los cultivos.

- En el caso de que el firme no se realice por simple compactación sino que se requiera abrir una caja, tanto en la apertura de accesos como en la preparación de la campa, se retirará la primera capa de tierra fértil que se extraiga y se acopiará adecuadamente para poder utilizarse después en las superficies a restaurar.
- Aunque no se cruzarán cursos de carácter permanente (salvo por carretera, a través de los puentes existentes), se colocarán plataformas móviles para el paso sobre los cursos intermitentes que lo requieran. Además, las proximidades a las redes de drenaje deberán mantenerse libres de obstáculos y de cualquier material susceptible de ser arrastrado por el agua.
- Se intentará evitar el paso de vehículos pesados y de maquinaria por el interior de los núcleos urbanos.
- Si fuese preceptivo, se realizaría el recrecido de los apoyos mediante plumas en aquellas zonas de difícil acceso y presencia de vegetación autóctona a preservar.
- En el caso de que durante los movimientos de tierras que pudieran realizarse para la apertura de accesos o para la explanación de la campa en la base de los apoyos se detectase la existencia de algún resto arqueológico, se procederá a la paralización de la obra y a informar a la autoridad competente.
- Una vez finalizada la obra, se inutilizarán, obstaculizarán o restaurarán, según los casos, los caminos y pistas que se determinen. En el caso de aquellos nuevos accesos que se estime conveniente conservar para el mantenimiento de la línea, deberán dotarse de cunetas y drenajes transversales que canalicen adecuadamente la escorrentía de ladera, con objeto de minimizar y controlar los procesos erosivos.
- Se realizará un control riguroso de los trabajos para evitar posibles vertidos, accidentales o provocados, o depósitos incontrolados de pinturas, aceites, etc.
- Se observará la adopción de todas las medidas de prevención de incendios recogidas en la legislación específica para minimizar el riesgo de incendio durante el periodo de obras.
- Se controlará la gestión adecuada de los residuos, separando aquellos que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos) de los que puedan ser

depositados en los contenedores específicos municipales (residuos urbanos y asimilables).

### **8.3. Medidas correctoras**

Las medidas correctoras se adoptan una vez realizados los trabajos, o durante su realización, en el momento de detectarse las afecciones, y su fin es regenerar el medio y reducir o anular los impactos producidos durante la ejecución del proyecto.

Para la constatación de los resultados obtenidos tras la puesta en práctica de las medidas preventivas, tanto de Proyecto como de Construcción, se diseña y se mantiene durante todo el proceso un control sobre el desarrollo de los trabajos, dentro del Programa de Vigilancia Ambiental, cuyo fin es identificar posibles alteraciones residuales. Buena parte de estos impactos pueden ser mitigados con la adopción de las medidas correctoras que se describen a continuación:

- Aunque ya se contempla en el epígrafe anterior, la primera medida correctora a aplicar será la retirada, limpieza y eliminación de todos los materiales sobrantes de la zona de obra. Dichas labores se realizarán a medida que se generen los residuos, sin esperar al final de las obras, con objeto de prevenir posibles afecciones, tales como episodios de contaminación, además de corregir la incidencia de los residuos sobre el paisaje. Esta limpieza es especialmente importante en el caso de la presencia de materiales que puedan suponer focos de incendio, como los restos vegetales, así como de los aterramientos y elementos de la obra que puedan obstaculizar la red de drenaje. También podrá ser necesaria la limpieza de barro y grava en caminos y carreteras para evitar accidentes.
- Los suelos que hayan sufrido compactación, como consecuencia de la presión de camiones y maquinaria, y lo requieran para su puesta en cultivo o para la restauración de la vegetación, podrán descompactarse mediante un ripado, escarificado o arado, en función de las necesidades, junto con la realización de un aporte de abono mineral. Una vez realizada esta operación, para favorecer la revegetación se puede aplicar una cubierta con una capa del suelo fértil recogido de la superficie del terreno cuando se iniciaron los movimientos de tierras.
- Se llevará a cabo una restauración de las plataformas de trabajo en las zonas de monte, pastos y cultivos, así como de los taludes afectados por la apertura o

adecuación de accesos. Esta restauración se entiende tanto en lo concerniente a la restitución del modelado del terreno, buscando que el acabado de los taludes sea suave y uniforme, como a la extensión de una capa superficial con los suelos fértiles acopiados previamente y su posterior siembra y plantación con especies autóctonas presentes en la zona (salvo para el caso de las zonas cultivadas).

- Aquellos caminos y viales que no vayan a ser necesarios para el mantenimiento de la línea o que no presenten un interés para el acceso de los propietarios a las fincas de la zona, deben ser restaurados con objeto de evitar que en ellos se inicien procesos erosivos, pero también para que no puedan ser utilizados con otros fines menos legítimos que aquellos para los que se concibieron. Concretamente, los caminos y pistas abandonados, especialmente en enclaves forestales o eminentemente naturales, pueden facilitar el acceso a vehículos no autorizados que pueden generar problemáticas del tipo de incendios forestales o furtivismo.
- Rehabilitación de daños. Una vez finalizadas las obras se realizará una revisión para comprobar el cumplimiento de los acuerdos con los particulares y la Administración y acometer las medidas correctoras que fueran precisas si se detectasen deficiencias, en este sentido, pues el contratista queda obligado a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades o sobre los recursos naturales, económicos o sociales, durante la ejecución de los trabajos, que le sean imputables. En este concepto se incluyen las diversas afecciones, no previstas en un principio, provocadas por la obra, tales como daños en vías de acceso, cierres, etc.

## **8.4. Medidas protectoras**

El Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, determina que deberán establecerse medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión en las zonas de protección enumeradas en su artículo 4, como son las ZEPA y los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos, así como las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de dichas aves amenazadas. En el art. 3.1 se especifica que dentro del ámbito de aplicación de este Real Decreto quedan incluidas las ampliaciones y modificaciones de líneas eléctricas ya existentes.

Por ello y debido a la presencia tanto de Zonas de Especial Protección para las Aves como de Áreas Prioritarias, incluidas entre éstas las relativas a los planes de recuperación y conservación, en el ámbito de estudio, se propone la instalación de dispositivos para la señalización del cable de tierra (salvapájaros), actualmente inexistentes, en los vanos de la línea que coincidan con alguna de dichas zonas de protección, independientemente de su coincidencia con los vanos afectados por los recrecidos de los apoyos planteados.

En el Plano 1 de Síntesis Ambiental, anejo a este documento, se han cartografiado las "áreas prioritarias para las aves" donde se aplicará esta medida. Dicha zonificación resulta de añadir las diferentes capas correspondientes a los criterios anteriormente señalados, es decir, resulta de la suma de las superficies recogidas bajo las figuras ZEPA, Zonas de importancia y Áreas críticas incluidas en los planes de recuperación y conservación de aves amenazadas y Áreas prioritarias para la protección de la avifauna delimitadas en Andalucía.

- En base a dicha cartografía, se instalarán salvapájaros en todo el tramo de la línea que discurre desde el apoyo 21 hasta el final, en el pórtico de la subestación de Puertollano.

## **9. ESTIMACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES**

Una vez identificados los efectos potenciales, el siguiente paso consiste en la estimación de los impactos residuales previsibles, tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras contempladas para su mitigación.

Los impactos se caracterizan y clasifican atendiendo a los aspectos que señala el Anexo I del Real Decreto 1131/1988, Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, completados y modificados en la medida en que, en opinión del equipo técnico que elabora el estudio, lo exige el proyecto concreto realizado.

En base a dicha legislación se considera efecto negativo (-) aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada, mientras que se considera efecto positivo (+) aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por

la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Los impactos negativos se clasifican en compatibles, moderados, severos y críticos, según las definiciones reflejadas en la legislación anteriormente citada:

- **IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **IMPACTO AMBIENTAL MODERADO:** aquel 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:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **IMPACTO AMBIENTAL CRÍTICO:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación se evalúa la incidencia previsible de cada una de las actuaciones del proyecto sobre los diferentes elementos del medio:

<b>TABLA 20</b>									
<b>Nº apoyo</b>	<b>Variables ambientales</b>								
	<b>Suelo</b>	<b>Hidrología</b>	<b>Vegetación y flora</b>	<b>Fauna</b>	<b>Socioeconomía</b>	<b>Recursos turísticos</b>	<b>Espacios Naturales</b>	<b>Vías pecuarias</b>	<b>Paisaje</b>
N-1	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1-BIS	C	C	C	C	C	C	C	C	C



<b>TABLA 20</b>									
<b>Nº apoyo</b>	<b>Variables ambientales</b>								
	<b>Suelo</b>	<b>Hidrología</b>	<b>Vegetación y flora</b>	<b>Fauna</b>	<b>Socioeconomía</b>	<b>Recursos turísticos</b>	<b>Espacios Naturales</b>	<b>Vías pecuarias</b>	<b>Paisaje</b>
3	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8	C	C	C	C	C	C	C	C	C
10	C	C	C	C	C	C	C	C	C
15	C	C	C	C	C	C	C	C	C
19	C	C	C	C	C	C	C	C	C
21	C	C	C	C	C	C	C	C	C
23	C	C	C	C	C	C	C	C	C
24	C	C	C	C	C	C	C	C	C
25	C	C	C	C	C	C	C	C	C
48	C	C	M	M	C	C	M	C	C
49	C	C	C	C	C	C	C	C	C
50	C	C	C	C	C	C	C	C	C
68	C	C	C	C	C	C	C	C	C
69	C	C	C	C	C	C	C	C	C
72	C	C	M	C	C	C	C	C	C
82	C	C	C	C	C	C	C	C	C
100	C	C	C	C	C	C	C	C	C
121	C	C	M	M	C	C	M	C	M
122	C	C	M	M	C	C	M	C	M
130	C	C	C	C	C	C	C	C	C

<b>TABLA 20</b>									
<b>Nº apoyo</b>	<b>Variables ambientales</b>								
	<b>Suelo</b>	<b>Hidrología</b>	<b>Vegetación y flora</b>	<b>Fauna</b>	<b>Socioeconomía</b>	<b>Recursos turísticos</b>	<b>Espacios Naturales</b>	<b>Vías pecuarias</b>	<b>Paisaje</b>
147	C	C	C	C	C	C	C	C	C
154	C	C	C	C	C	C	C	C	C
159	C	C	C	C	C	C	C	C	C
171	C	C	M	M	C	C	C	C	M
175	C	C	C	C	C	C	C	C	C

(M) impacto moderado; (C) impacto compatible

Tal y como se aprecia en la matriz de impactos, no se prevén afecciones críticas o severas sobre ninguno de los elementos del medio contemplados, tras la correcta ejecución de las medidas preventivas, correctoras y protectoras propuestas, ya que estas afecciones se consideran bastante localizadas y temporales, así como recuperables a corto-medio plazo.

Las actuaciones que mayor incidencia previsible tendrán son las relativas a los apoyos 121 y 122; 171, 48 y 72, por este orden, fundamentalmente derivadas de la apertura de accesos y de la preparación de la campa para la realización de los trabajos necesarios para su recrecido, en zonas de orografía compleja y con presencia de vegetación bien conservada. Esta incidencia se ha identificado, principalmente, sobre la vegetación (no se dispone de indicios concretos que permitan estimar una incidencia sobre ejemplares o poblaciones de flora amenazada, mientras que no se han evaluado afecciones por encima del nivel de compatible sobre los hábitats prioritarios), aunque cualquier efecto sobre este recurso podría derivar en afecciones sobre la fauna asociada al mismo. El despeje de la vegetación en enclaves con buena cobertura supondrá, también, un efecto negativo, al menos temporal, sobre el paisaje. Por otro lado, el recrecido de los apoyos con materiales nuevos, así como la propia elevación de los mismos, incrementará su visibilidad en el paisaje, si bien este efecto será más o menos apreciable en función de su ubicación.

En cualquier caso, aún a pesar de las afecciones señaladas sobre la vegetación, la fauna y el paisaje, elementos que vienen a constituir los principales recursos de los espacios naturales protegidos de la zona, no se estima un efecto sinérgico sobre los mismos que incremente la categoría del impacto, dado que se trata de afecciones puntuales y, en el caso de la fauna, relativamente poco probables.

Por otro lado, durante la posterior fase de funcionamiento, la actuación tendrá efectos positivos derivados de la mejora del servicio eléctrico en la región. Además, la instalación de salvapájaros en casi el 90% de la línea, actualmente inexistentes, va a tener un efecto beneficioso sobre las aves, al atenuar sensiblemente el riesgo potencial de colisiones.

Hay que tener en cuenta que uno de los principales valores que han motivado la declaración de figuras de protección, como las de ZEPA y Parque Natural, así como de normas que dotan de una protección específica, frente a la incidencia de las líneas eléctricas, a las “Áreas prioritarias para las aves”, radica en la presencia de especies amenazadas tan emblemáticas como el águila imperial ibérica, el buitre negro y la cigüeña negra, entre otras. De este modo, la instalación de los salvapájaros en la línea Andújar – Puertollano va a tener, sin duda, un efecto positivo sobre las mismas, especialmente sobre aquellas que son más sensibles a la incidencia de colisiones, como es el caso de buitres y cigüeñas.

Mencionar, además, que la repotenciación de la línea, recogida en la “Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016. Desarrollo de las Redes de Transporte” de mayo de 2008, aprobada por el Consejo de Ministros el 30 de mayo de 2008, va a permitir resolver el incremento de demanda previsto en la región sin necesidad de acometer el proyecto y construcción de una nueva línea eléctrica en una zona tan compleja y sensible como es el ámbito geográfico de Sierra Morena.

## **10. EQUIPO REDACTOR**

El presente documento ambiental para el aumento de la capacidad de transporte de la línea eléctrica a 220 kV Andújar - Puertollano ha sido realizado por técnicos cualificados de la empresa GRAMA Consultoría Ambiental, con la colaboración del Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA.

### **Por parte de Red Eléctrica de España, S.A.U. han colaborado:**

- D. Pablo Pombo Fragero. Licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Córdoba (UCO). DNI: 44370938M.

### **Por parte de GRAMA Consultoría Ambiental, S.L.N.E.**

- D. Federico Ojeda Gimeno. Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid. Nº colegiado: 4687 - M. DNI: 00788091L.
- Dña. Laura Martín González. Licenciada en Ciencias Biológicas por la UCM. Master en Espacios Naturales Protegidos por la UAM, la UCM y la Universidad de Alcalá de Henares y la Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez. DNI: 08939664R