www.ambinor.com
ESPAÑA · +34 987 216 599
PANAMÁ · +507 235 8327
info@ambinor.com

Contrato:	**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA FV LERAPA – TORDESILLAS I**
Cliente / Promotor:	LERAPA INVESTMENTS S.L.
Documento	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Identificación del documento:

Referencia contrato:	**18/082**
Referencia pedido cliente:.....	
Fichero electrónico:.....	*18-082-EIA_Solar_Lerapa_Tordesillas I_v10_180713*

Elaboración:
Ver apartado
J] HOJA DE FIRMAS

Este documento se ha diseñado para impresión a doble cara

AmbiNor Consultoría y Proyectos, S.L. C.I.F. B24453938 Reg.Merc. de León, Tomo 960 general, folio 189, hoja número LE13.106, inscripción 1ª

Aportamos ideas, creamos resultados

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

OBJETO DEL DOCUMENTO 5

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL EsIA 5

OBJETO 5

ALCANCE. CARÁCTER VINCULANTE 6

A] METODOLOGÍA APLICADA 7

A] 1. METODOLOGÍA 7

A] 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 10

A] 3. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 12

A] 4. RECURSOS TÉCNICOS Y HUMANOS 13

B] DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ALTERNATIVAS 14

B] 1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 14

B] 2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES 14

B] 3. ANALISIS DE ALTERNATIVAS 16

B] 4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 31

C] INVENTARIO DEL MEDIO 57

C] 1. CLIMATOLOGÍA 57

C] 2. ATMÓSFERA: CALIDAD DEL AIRE Y AMBIENTE SONORO 62

C] 3. CAMBIO CLIMÁTICO 70

C] 4. GEOLOGÍA 74

C] 5. GEOMORFOLOGÍA 81

C] 6. EDAFOLOGÍA 86

C] 7. HIDROLOGÍA 90

C] 8. HIDROGEOLOGÍA 95

C] 9. FLORA Y VEGETACIÓN 104

C] 10. FAUNA 116

C] 11. PAISAJE 126

C] 12. MEDIO SOCIOECONÓMICO 141

C] 13. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN 145

C] 14. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 155

C] 15. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 157

C] 16. PATRIMONIO CULTURAL 158

C] 17. PROCESOS Y RIESGOS NATURALES 162

D] IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 173

D] 1. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS 173

D] 2. IMPACTOS EN FASE PREVIA 193

D] 3. IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 193

D] 4. IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN 205
D] 5. IMPACTOS EN FASE DE CESE DE EXPLOTACIÓN 208
D] 6. CUADRO SINÓPTICO DE IMPACTOS 210

E] MEDIDAS PROPUESTAS 212
E] 1. MEDIDAS PROTECTORAS PROPUESTAS 212
E] 2. MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS 218
E] 4. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS 221
E] 5. REDUCCIÓN DE LOS IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS 221

F] VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL 237

G] PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 240
G] 1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 241
G] 2. FASE DE EXPLOTACIÓN 244
G] 3. FASE DE CESE DE EXPLOTACIÓN 244
G] 4. PROGRAMACIÓN, INFORMES Y PRESUPUESTO 244

H] DOCUMENTO DE SÍNTESIS 246

I] FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS Y DIFICULTADES EN LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN 275
I] 1. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS 275
I] 2. DIFICULTADES EN LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN 276

J] HOJA DE FIRMAS 277

PROTECCIÓN DE DATOS 279

ANEXOS 281

ANEXO 1. ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA 283

ANEXO 2. ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “FV LERAPA – TORDESILLAS I, EN TORDESILLAS (VALLADOLID) 285

ANEXO 3. ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS 287

ANEXO 4. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA 289

ANEXO 5. CARTOGRAFÍA DE PROYECTO 291

OBJETO DEL DOCUMENTO

Antecedentes y justificación de la necesidad del EsIA

La empresa PLANTA FV 3 S.L. resultó adjudicataria en la subasta, realizada por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, para la asignación del régimen retributivo especifico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, de julio de 2017, con una potencia adjudicada de 250 MW. Dentro de este marco se desarrolla el Proyecto de Ejecución de la planta solar fotovoltaica FV LERAPA – TORDESILLAS I, que contempla la construcción, puesta en funcionamiento y explotación de una planta solar fotovoltaica en parcela de 112,46 ha, de 29,97 MWp y 23,77 MW de potencia nominal máxima de generación, en el término municipal de Tordesillas (Valladolid, Castilla y León).

La planta dispondrá de una línea eléctrica subterránea de unos 2.700 m de longitud para la evacuación del parque, de 30 kV, que discurre de forma subterránea, por parcelas agrícolas y los viales del Polígono Industrial SEPES.

El reciente *Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León*, establece en su art. 49 "Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental" lo siguiente:

> *"1. Se someterán a evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos, públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad para los que así se establezca en la legislación básica en materia de evaluación de impacto ambiental."*

La *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental*, en su art. 7 "Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental" establece que:

> *"1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:*
>
> *a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
>
> *[…]"*

En el citado Anexo I, dentro del "Grupo 3. Industria energética" se incluye

> *"I) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie"*

Por otra parte, también en el Anexo I, dentro del "Grupo 9. Otros proyectos" se establece:

> *a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:*
>
> *6.º Líneas para la transmisión de energía eléctrica cuyo trazado afecte a los espacios naturales considerados en este artículo con una longitud superior a 3 km, excluidas las que atraviesen zonas urbanizadas.*

La superficie de las parcelas de implantación es de 112,46, si bien la implantación se realiza en una superficie equivalente a algo más de la mitad de la parcela (65 ha). El proyecto se encuentra sometido a **evaluación de impacto ambiental ordinaria.**

Ni la línea eléctrica ni la planta afectan a ningún espacio de la Red Natura 2000.

Objeto

El presente documento se constituye en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), exigido en la Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria según lo establecido en el art.35 de la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental*; el cual tiene por objeto identificar y evaluar las afecciones ambientales que

se deriven de la ejecución del proyecto, así como establecer las medidas que sean oportunas y un seguimiento sobre las mismas.

Alcance. Carácter vinculante

El alcance del presente Estudio de Impacto Ambiental comprende los elementos que componen la planta solar fotovoltaica "FV LERAPA – TORDESILLAS I" en el término municipal de Tordesillas, Provincia de Valladolid.

Estos elementos son los siguientes:

- Obra civil
- Instalaciones eléctricas
- Centros de inversores y transformación
- Módulos fotovoltaicas y estructura con seguimiento a un eje
- Edificio de control
- Línea subterránea de media tensión de evacuación de la planta hasta la nueva subestación "Tordesillas Generación".

A] METODOLOGÍA APLICADA

A] 1. METODOLOGÍA

La transposición al ordenamiento legislativo de España de la *Directiva 85/377/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985*, por medio del *Real Decreto Legislativo 1302/86*, fue el inicio de la sistematización normativa en Evaluación de Impacto Ambiental. Tras una modificación menor en base a la *Ley 54/1997, de 27 de noviembre del sector eléctrico*, la primera modificación significativa del citado Real Decreto legislativo se lleva a cabo con la *Ley 6/2001, de 8 de mayo*, previamente con el Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, que traspuso la Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, y subsanó determinadas deficiencias en la transposición de la *Directiva 85/337/CE*.

Finalmente, en el año 2006 se realizaron dos modificaciones trascendentales del citado Real Decreto Legislativo. La *Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente* introdujo importantes cambios para dar cumplimiento a las exigencias comunitarias, así como para clarificar y racionalizar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental. La *Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente*, permitió la adecuación de la normativa básica de evaluación de impacto ambiental a la *Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se modifican las Directivas 85/337/CEE, 96/61/CE del Consejo*. El número y la relevancia de las modificaciones realizadas ponen de manifiesto la necesidad que existía de aprobar un texto refundido que regularice y aclare las disposiciones vigentes en materia de impacto ambiental de proyectos. Esta refundición se limita a la evaluación ambiental de planes y programas reguladas en la *Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*.

La disposición final séptima de la *Ley 34/2007, de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera* autoriza al Gobierno para que, en el plazo máximo de un año contado a partir de su entrada en vigor, elabore y apruebe un texto refundido en el que regularice, aclare y armonice las disposiciones legales vigentes en materia de evaluación de impacto ambiental. En base a todo lo anterior, se aprobó el *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos*.

Con fecha de 9 de diciembre de 2013 se aprueba *Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental*, que deroga el anterior RDL 1/2008. Esta normativa básica estatal en materia de evaluación ambiental surge como necesidad de transponer al ordenamiento jurídico español la *Directiva 2011/92/UE de 13 de diciembre de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente*. Esta nueva norma unifica en un solo procedimiento la evaluación de impacto ambiental y la evaluación estratégica ambiental.

Además, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y a nivel de la Comunidad de Castilla y León, existe el *Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León*.

En la siguiente tabla se exponen los artículos y contenidos a desarrollar en el presente estudio de impacto, que se ajusta a lo dispuesto en la normativa vigente relacionada en los apartados anteriores.

Tabla 1: Contenido del estudio de impacto ambiental

Ley 21/2013, Ley EA (Anexo VI)	***Contenido a desarrollar***
1.a).	Objeto y descripción del proyecto y sus acciones, en las fases de ejecución, explotación y desmantelamiento.
1.b)	Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1, que sean técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
1.c)	Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.
1.d)	Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.

Ley 21/2013, Ley EA (Anexo VI)	Contenido a desarrollar
1.e)	En su caso, evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, de conformidad con lo establecido en el artículo 35.
1.f)	Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
1.g)	Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
1.h)	Documento de síntesis.

Esta será, por tanto, la línea básica sobre la que se desarrolla el presente EsIA.

Para su realización se ha seguido la siguiente metodología estructurada en las siguientes etapas y tareas:

A] 1.1. Lanzamiento del proyecto

En esta fase inicial del Estudio se determina el equipo de trabajo responsable de la realización del proyecto.

A] 1.2. Adquisición y tratamiento de la información correspondiente al proyecto

Esta fase tiene por objeto analizar los datos técnicos del proyecto, tanto en fase de construcción como de explotación y desmantelamiento, con objeto de, en fases posteriores, analizar los impactos que el proyecto generará sobre el medio.

Se procede, por tanto, a la extracción de los elementos más importantes desde el punto de vista medioambiental para determinar las acciones del proyecto que van a generar impactos sobre el medio.

A] 1.3. Adquisición de información ambiental

Una vez delimitada el área de estudio se procede a la adquisición de toda la información disponible en esa zona. Para ello se van a utilizar sistemas de información geográfica (ArcGis) sobre los que se va a trabajar. La información se va a obtener, en un primer momento, de capas generadas por organismos oficiales: cartografía y ortofotos del CNIG, el Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, el Mapa Forestal de España, el Inventario Nacional de Biodiversidad - proporcionados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)-, Redes de Transporte, Espacios Naturales, Usos del Suelo, Hidrografía, Paisaje, SIOSE, CORINE Land Cover, etc. Toda esta información es obtenida para la totalidad de la zona de estudio.

A] 1.4. Delimitación de unidades ambientales

A partir de la información obtenida en el apartado anterior se procede a realizar la identificación y delimitación provisional de las diferentes unidades ambientales. En este trabajo se realiza un inventario preliminar de flora, fauna y cursos hídricos y se identifican y delimitan las zonas más sensibles desde un punto de vista ambiental, incluyendo lugares de interés florístico, faunístico, geomorfológico, edafológico, paisajístico, etc. Esta fase se realiza mediante análisis con Sistemas de Información Geográfica.

A] 1.5. Trabajo de campo y explotación de la información obtenida

Esta fase consiste en la realización del inventario en campo y se lleva a cabo para la totalidad de la zona de estudio. El objeto de esta fase es realizar un reconocimiento in situ de todos aquellos elementos del medio susceptibles de verse afectados por el proyecto, comprobando la información obtenida de forma bibliográfica y mediante fotointerpretación. Además, se verifica que no hay posibilidad de generar más impactos que los detectados con la documentación recopilada. Para ello, se han realizado visitas a campo prestando especial atención a las zonas más sensibles.

Por último, se procede a recopilar toda la información obtenida en la fase de campo para la utilización en las fases posteriores de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

A] 1.6. Análisis de detalle

Con los datos bibliográficos y el inventario de campo, se procede a la descripción detallada del ámbito de estudio (tanto del medio físico como del medio socioeconómico), con especial incidencia en aquellos elementos del medio más susceptibles de verse afectados por la infraestructura proyectada.

Una vez descritos los principales elementos del medio existentes en la zona de estudio y analizados los aspectos ambientales del proyecto susceptibles de generar impactos, se procede a la valoración de los citados impactos. En primer lugar, se procede a la identificación y descripción de todos los impactos que el proyecto causará en el entorno, tanto sobre los factores del medio físico como del socioeconómico. Posteriormente se lleva a cabo la evaluación y valoración de los impactos más significativos del Proyecto.

Para realizar la valoración de los impactos significativos se siguen las directrices marcadas por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.

A continuación, se definen, para cada impacto detectado, las medidas minimizadoras, preventivas o correctoras a implementar en cada caso.

De la misma forma, se procede al diseño del programa de vigilancia ambiental, que asegure el cumplimiento de dichas medidas y se redacta un Documento final de Síntesis en el que se resume el contenido de la totalidad del Estudio.

Esta fase se puede desglosar en las siguientes subfases:

a) Descripción del medio

a.1) Definición del ámbito de estudio

Se define el ámbito de estudio afectado, sobre el cual se recopila toda la información relevante para el proyecto.

En el ámbito de estudio se tiene en cuenta tanto el área directamente influenciada como la que sufra repercusiones de modo indirecto. Los ámbitos de estudio varían dependiendo del elemento del medio que se estudie.

a.2) Recopilación de información

Se recopila la información basándose en documentación escrita y publicada, así como en cualquier otra fuente fidedigna que sea accesible. Por norma general la información que se precisa en esta fase proviene de fases anteriores del Estudio, si bien en este momento se particulariza la misma y se garantiza que se ha obtenido toda la información posible y que la misma está actualizada.

También se recopila información procedente de organismos públicos, entre los que cabe destacar los siguientes: Junta de Castilla y León; Instituto Nacional de Estadística; Instituto Geológico y Minero Español, Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, etc., (ver apartado **I] FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS Y DIFICULTADES EN LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN**).

Finalmente, en caso necesario, se realiza una segunda fase de trabajo de campo en la que se atiende fundamentalmente al conocimiento detallado de la vegetación, fauna, geología y paisaje.

a.3) Realización del Inventario Ambiental

A partir de toda la documentación recopilada y de las visitas a la zona de estudio se elabora un inventario ambiental siguiendo la metodología habitual para este tipo de estudios, realizando valoraciones que se explican para cada caso en los correspondientes capítulos. Se intenta que este inventario sea lo más completo posible, al tiempo que se ajuste el estudio de los factores del medio a las posibles repercusiones del proyecto.

b) Evaluación efectos ambientales

Basándose en los elementos que conforman el área de estudio y que son susceptibles de verse afectados por la ejecución del proyecto, se lleva a cabo una confrontación mediante una matriz de doble entrada de las acciones del proyecto con los elementos que pueden verse afectados por dichas acciones.

De esta forma se determina qué acciones generan impacto sobre los elementos del medio. A partir de este punto se utiliza una metodología basada en la valoración de la magnitud y el impacto de cada impacto identificado como significativo.

La metodología de este capítulo se detalla al comienzo del mismo.

c) *Medidas preventivas y correctoras*

Se enumeran y definen para cada impacto significativo que pueda tener corrección, las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los efectos ambientales negativos significativos previstos, así como el desarrollo de posibles alternativas.

Una vez aplicadas las oportunas medidas correctoras descritas en este Estudio Ambiental, se lleva a cabo una valoración de los impactos tras la aplicación de las mismas, estimando así el impacto residual.

d) *Programa de vigilancia ambiental*

Se desarrolla el programa de actuaciones que garantiza el cumplimiento de las medidas correctoras contenidas y vigila los impactos residuales que se ocasionan.

e) *Documento de síntesis*

Es el resumen en lenguaje no excesivamente técnico que sintetiza de manera clara y concisa las conclusiones relativas a las diferentes partes del estudio, aportando un diagnóstico final sobre las estimaciones de los impactos que producirá la ejecución del proyecto.

A] 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la ejecución del proyecto se atenderá a la normativa vigente, cumpliendo con las condiciones mínimas impuestas por los distintos reglamentos. En el siguiente cuadro se establecen las principales normas a tener en cuenta:

Tabla 2. Reglamentaciones y disposiciones oficiales

Ámbito	Norma
Legislación Sobre Residuos	
Ámbito Europeo	▪ Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
Ámbito Estatal	▪ Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados (modificada por Ley 5/2013) ▪ Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos ▪ Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, modificado por el R.D 367/2010 de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente.
Ámbito Autonómico	▪ Orden de 19 de mayo de 1997, sobre documentos a emplear en la recogida de residuos tóxicos y peligrosos. ▪ Decreto 180/1994, de 4 de agosto, de creación del Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
Legislación sobre Suelos	
Ámbito Estatal	▪ Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. ▪ Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados (modificada por Ley 5/2013)

Ámbito	Norma
Legislación de aguas	
Ámbito Europeo	▪ Directiva2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
Ámbito Estatal	▪ Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. ▪ Orden MAM/1873/2004, de 2 de junio, por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, de reforma del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. ▪ Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. ▪ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Modificada 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE núm. 313, miércoles 31 de diciembre 2003: capítulo V art. 122, y art. 129). ▪ Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales. ▪ Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. ▪ Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y su modificación por el R.D 367/2010 de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente.
Legislación relacionada con la atmósfera	
Ámbito Europeo	▪ Directiva 50/2008, de 21 de mayo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. ▪ Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre. ▪ Directiva 2010/75/UE, de 24/11/2010, Sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) ▪ Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental
Ámbito estatal	▪ Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire ▪ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. ▪ Real Decreto 100/2011 actualización del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera CAPCA-2010 ▪ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre de, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. ▪ Ley 34/2007, de 11 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la atmósfera ▪ Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera. ▪ Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. ▪ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Ámbito	Norma
	▪ Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental ▪ Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica Industrial. ▪ Decreto 833/1975, de 6 de febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. (Derogado parcialmente)
Ámbito autonómico	▪ Ley 5/2009, de 4 de junio, de Ruido de Castilla y León ▪ Ley 15/2010, de 10 de diciembre, de Prevención de la Contaminación Lumínica y del Fomento del Ahorro y Eficiencia Energéticos Derivados de Instalaciones de Iluminación.
Disposiciones relacionadas con la prevención y control integrados de la contaminación y la Evaluación de Impacto Ambiental	
Ámbito Europeo	▪ Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 , por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente ▪ Directiva 2011/92/UE de 13 de diciembre de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. ▪ Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.
Ámbito estatal	▪ Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. ▪ Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental. ▪ Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
Ámbito autonómico	▪ Decreto-Ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León ▪ Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León
Otra disposiciones de carácter específico	
▪ Ley autonómica 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León ▪ Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. ▪ Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León ▪ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (modificada por Ley 33/2015) ▪ Decreto 83/2006, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Águila Perdicera en Castilla y León	

A] 3. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

Se presenta a continuación la relación entre el contenido del documento y las exigencias por parte de la normativa vigente, describiendo el alcance y contenido de cada apartado

Contenido del EsIA		Ley 21/2013 (Anexo VI)
B. Descripción del proyecto y sus acciones	Se incluye la descripción de las principales características del proyecto así como de las acciones derivadas del mismo, así como aquellos aspectos relacionados con el consumo de recursos y emisiones.	Objeto y descripción del proyecto y sus acciones, en las fases de ejecución, explotación y desmantelamiento.
	En el apartado 1, se incluye el análisis de alternativas empleado en la definición del proyecto	Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas,

Contenido del EsIA		Ley 21/2013 (Anexo VI)
		de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1, que sean técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
C. Inventario Ambiental	En primer lugar se define el área de estudio afectada, sobre la cual se recopila toda la información relevante para el proyecto. En el ámbito de estudio se tiene en cuenta tanto el área directamente influenciada como la que sufra repercusiones de modo indirecto. Las áreas de estudio variarán dependiendo del elemento del medio que se estudie. Se describe el ámbito territorial donde se ubica el proyecto y los factores ambientales: clima, geología, hidrología, medio biótico, paisaje, estructura territorial, planeamiento urbanístico, áreas protegidas y zonas sensibles y patrimonio cultural atendiendo a la información disponible así como las consultas realizadas a los organismos públicos, incluyendo las visitas de campo realizadas.	Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.
D] Identificación y valoración de impactos	Basándose en los elementos que conforman el área de estudio y que son susceptibles de verse afectados por la ejecución del proyecto, se lleva a cabo una confrontación mediante una matriz de doble entrada de las acciones del proyecto con los elementos que pueden verse afectados por dichas acciones. De esta forma se determina qué acciones generan impacto sobre los elementos del medio. A partir de este punto se utiliza una metodología basada en la valoración de la magnitud y el impacto de cada impacto identificado como significativo.	Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
	En este caso, dada la distancia a los espacios Red Natura, no se estima probable la aparición de efectos significativos (ni directos ni indirectos), por lo que no resulta precisa la evaluación de repercusiones del proyecto sobre estos espacios.	En su caso, evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, de conformidad con lo establecido en el artículo 35
E. Medidas propuestas	Se enumeran y definen para cada impacto significativo que pueda tener corrección, las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los efectos ambientales negativos significativos previstos y así conseguir la integración ambiental del proyecto.	Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
G. Programa de vigilancia ambiental	Se desarrolla el programa de actuaciones que garantiza el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas y vigila los impactos residuales que se ocasionan.	Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
H. Documento de Síntesis	Se presenta un resumen en lenguaje no excesivamente técnico que sintetiza de manera clara y concisa las conclusiones relativas a las diferentes partes del estudio de impacto ambiental, aportando un diagnóstico final sobre las estimaciones de los impactos que producirá la ejecución del proyecto.	Documento de síntesis.

A] 4. RECURSOS TÉCNICOS Y HUMANOS

El EsIA ha sido redactado por un equipo multidisciplinar formado por diferentes técnicos (ver apartado J] HOJA DE FIRMAS).

Atendiendo a *la Ley 21/2013 De Evaluación Ambiental*, se incluye en dicho apartado la referencia a los diferentes técnicos que han participado en el presente EsIA, indicando su nombre, titulación y firma.

B] DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ALTERNATIVAS

B] 1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas.

La energía proporcionada por el sol resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural. En el conjunto de la UE, la energía procedente de fuentes renovables representa ahora el 16,9% de total, con diferencias tan acusadas como la que hay entre Suecia, donde alcanza el 54,2%, y Reino Unido, donde solo llega al 8,9%. En España representa el 17,4%.

Durante los últimos años en el campo de la actividad fotovoltaica, los sistemas de conexión a la red eléctrica constituyen la aplicación que mayor expansión ha experimentado. El impulso de la energía fotovoltaica en España es, desde hace un tiempo, notable. Los últimos datos proporcionados por la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) así lo corroboran: en 2017 España se instalaron en España 135 MW de nueva potencia fotovoltaica, lo que supone un incremento del 145% con respecto a los 55 MW instalados en 2016 y un importante crecimiento frente a los 49 MW de 2015. Cabe destacar también que las subastas de energía renovable abiertas el pasado año 2017 han provocado un resurgimiento del sector fotovoltaico, que instalará 3.9GW hasta finales de 2019.

La empresa PLANTA FV 3 S.L., resultó adjudicataria en la subasta, realizada por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, para la asignación del régimen retributivo especifico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, de julio de 2017, con una potencia adjudicada de 250 MW. Dentro de este marco se desarrolla el Proyecto de Ejecución de la planta solar fotovoltaica FV LERAPA-TORDESILLAS I.

B] 2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La totalidad de la planta solar fotovoltaica se situará en el término municipal de Tordesillas, en Valladolid. La red eléctrica subterránea de evacuación de la planta discurrirá (subterránea en su totalidad) por parcelas del término municipal de Tordesillas. En una de estas parcelas se ubicará la subestación eléctrica "TORDESILLAS GENERACIÓN" que elevará la tensión a 220 Kv, desde donde se llegará al punto de conexión de la subestación existente de Tordesillas. No es objeto de este proyecto describir la nueva subestación elevadora, ni la conexión de la misma con la subestación existente de Tordesillas.

La extensión sobre la cual se asienta la planta viene determinada por el polígono definido por los vértices siguientes, en coordenadas UTM:

Tabla 3. Coordenadas UTM poligonal I. Fuente: promotor

	UTM X	UTM Y
1	333151.8000	4597671.5900
2	333171.8600	4597914.7400
3	333216.4800	4598451.9700
4	333248.8600	4598847.9500
5	333544.2200	4598832.8100
6	333863.7244	4598810.5532
7	333759.8000	4598391.7800
8	333691.9700	4598229.9400
9	333640.0100	4598164.9900
10	333558.3900	4598080.7000
11	333440.2100	4597839.8900
12	333410.1800	4597746.8700
13	333399.9600	4597603.0500
14	333325.7100	4597623.0500
15	333209.8800	4597654.9000

Tabla 4. Coordenadas UTM poligonal II. Fuente: promotor

	UTM X	UTM Y
16	333943.0900	4597804.5200
17	334113.4218	4598179.8149
18	334254.3900	4598482.6700
19	334407.9700	4598725.2600
20	334554.9400	4598528.5700
21	334631.7000	4598391.1800
22	334743.2600	4598174.8800
23	334686.9400	4598118.9900
24	334821.3400	4597863.3400
25	334940.7300	4597789.7400
26	334726.9300	4597567.3500
27	334307.5900	4597697.7100

La superficie del ámbito de actuación en el que se desarrollará el proyecto es de 112,46 ha, de las que se ocupa algo más de la mitad de la superficie (65 ha). La implantación que se presenta es la más probable, si bien no se descarta que pueda sufrir alguna modificación, que siempre se realizaría en la parcela seleccionada.

El núcleo de población más cercano a las instalaciones propuestas es Tordesillas, situado a unos 2.000 m en línea recta desde la planta Las parcelas ocupadas por el desarrollo de la planta fotovoltaica son las que se recogen a continuación.

Tabla 5. Polígonos y parcelas de la planta. Fuente: promotor

1	Polígono 01, parcela 11
2	Polígono 01, parcela 33
3	Polígono 01, parcela 34
4	Polígono 01, parcela 35
5	Polígono 05, parcela 34
6	Polígono 05, parcela 35
7	Polígono 05, parcela 36

8	Polígono 05, Parcela 37
9	Polígono 05, Parcela 08
10	Polígono 05, parcela 10

La línea de evacuación eléctrica de la planta discurre por las siguientes parcelas:

Tabla 6. Polígonos y parcelas de la línea de evacuación. Fuente: promotor

1	Polígono 1, parcela 34
2	Polígono 1, parcela 6
3	Polígono 1, parcela 37
4	Polígono 11, parcela 9016
5	Polígono 11, parcela 9000
6	Polígono 10, parcela 11

La longitud de la línea eléctrica de evacuación (30 kV, subterránea), es de unos 2.700 m.

B] 3. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

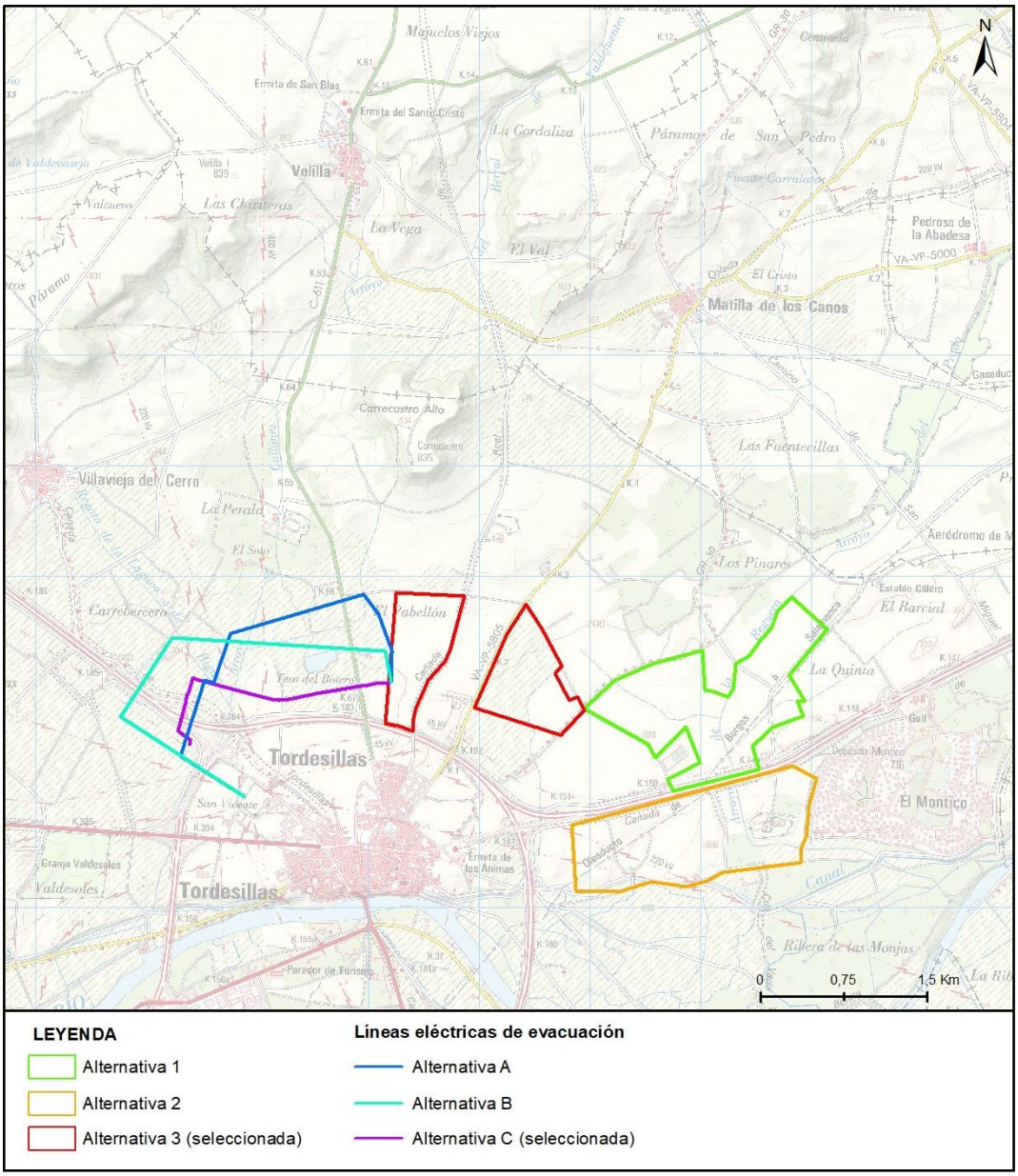
B] 3.1. Justificación del emplazamiento

Los criterios de selección del emplazamiento han sido criterios técnico-energéticos y medioambientales.

- **Recurso solar:** El emplazamiento considerado tiene un alto nivel de radiación directa.
- **Las velocidades máximas del viento se encuentran dentro de los niveles aceptables.** El perfil de temperatura ambiente es moderado, lo que favorece la eficiencia de los módulos.
- **Evacuación eléctrica:** El emplazamiento seleccionado **está próximo a infraestructuras eléctricas** que permiten evacuar la energía producida por la planta
- Amplitud y características geomorfológicas del terreno: **El emplazamiento elegido permite el uso de una superficie aproximada de 65 hectáreas, con unas características geomorfológicas aceptables.** El terreno seleccionado tiene unas **características geotécnicas adecuadas** para asegurar la cimentación, pendientes compatibles con las instalaciones para el correcto funcionamiento de la planta y **está exento de riesgos de inundaciones y riesgos de movimientos sísmicos.**
- Infraestructuras de acceso: **La existencia de infraestructuras de accesos al emplazamiento** facilitarán el transporte de componentes.
- Criterios medioambientales: La ubicación de la planta se ha realizado **evitando la afección a los espacios protegidos, tanto por la legislación comunitaria, estatal o autonómica.**
- Aporta al sistema eléctrico español una **cantidad notable de energía procedente de fuentes renovables**, al tiempo que contribuye a la seguridad y a la diversificación del suministro eléctrico.
- Apoya el **desarrollo económico, laboral y personal de la comarca**, dado que la instalación de un parque solar de estas características, supondrá unos elevados ingresos anuales, en concepto de rentas e impuestos, así como nuevos puestos de trabajo para las tareas de construcción y mantenimiento del parque.

Una vez analizados los anteriores condicionantes técnicos se procedió a seleccionar tres posibles alternativas de ubicación de la planta. Una vez que se dispuso del ámbito de implantación ambientalmente más ventajoso se realizó un nuevo análisis de alternativas, en este caso con la línea eléctrica de evacuación de la planta. Se describen ambos análisis en los siguientes apartados y en la siguiente figura se muestran las alternativas analizadas (tanto de la planta, como de la línea eléctrica).

Figura 1: *Alternativas evaluadas para la implantación de la PSF. Fuente: promotor*



B] 3.2. Alternativa 0

Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Ésta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Este tipo de proyectos, presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía...
- Utilización de recursos renovables a nivel global.

- No emisión de CO_2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga entre otros los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): "Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica".

Se describen en los siguientes apartados las principales razones que argumentan la necesidad de ejecución del proyecto en el marco de las políticas estatales, razón por la cual la alternativa 0, o de no ejecución, resultaría la más desfavorable.

a) Disminución de la dependencia exterior para el abastecimiento energético

La dependencia de la Unión Europea (UE) respecto de las importaciones de energía, en particular, de petróleo y más recientemente del gas, es el telón de fondo de las políticas en materia de seguridad de los abastecimientos energéticos. La producción de energía primaria de la UE y, dada la disparidad entre producción y consumo, produce una creciente dependencia de la UE respecto de las importaciones de energía procedente de terceros países. En efecto, más de la mitad (53,5 %) del consumo interior bruto de energía de la EU-28 en 2014 correspondió a fuentes de energía importadas.

España se encuentra entre los países de la UE con una mayor tasa de dependencia energética, ya que necesita importar el 70,5% de la energía que consume, muy por encima del 53,2% de media comunitaria, según un informe publicado en septiembre de 2015 por la oficina estadística comunitaria, Eurostat.

Esta situación hace que los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética en los diferentes países y regiones. Lo que pone de manifiesto la compatibilidad del proyecto con las estrategias energéticas actuales.

b) Convenios a nivel internacional

Los principales convenios internacionales a los que está ligada España, son:

- El Protocolo de Kyoto es un acuerdo internacional, asumido en 1997 en el ámbito de Naciones Unidas, que trata de frenar el cambio climático, siendo uno de sus objetivos contener las emisiones de los gases que aceleran el calentamiento global.

  Hasta la fecha ha sido ratificado por 163 países. Este acuerdo impone para 39 de los países considerados más desarrollados, la contención o reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero. Dicho acuerdo entró en vigencia a partir del 25 de febrero del 2005, tras la ratificación de Rusia.

  La última fase del protocolo de Kyoto estará vigente hasta 2020, cuando será sustituido por el acuerdo de París. Para este año, la Unión Europea tendría que haber reducido un 20% sus emisiones de gases de efecto invernadero respecto a las de 1990. La proyección de la Agencia Europea del Medio Ambiente señala que las políticas vigentes ya permitirán llegar a una reducción del 23% en ese momento.

- En la Conferencia de París sobre el Clima (COP21), celebrada en diciembre de 2015, 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima, el Acuerdo Paris contra el Cambio Climático.

  Los Gobiernos acordaron, en pos de la mitigación del cambio climático, las siguientes medidas: El objetivo a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C sobre los niveles preindustriales; limitar el aumento a 1,5 °C, lo que reducirá considerablemente los riesgos y el impacto del cambio climático; que las emisiones globales alcancen su nivel máximo cuanto antes, si bien reconocen que en los países en desarrollo el proceso será más largo; y aplicar después rápidas reducciones basadas en los mejores criterios científicos disponibles.

- En el Acuerdo de París, España asume, en una primera ronda, una reducción de emisiones en los llamados sectores difusos (transporte, agricultura, edificación o

residuos) del 26 % en 2030 respecto a los niveles de 2005, y del 43 % en su sector industrial y energético respecto a niveles de 1990.

- Plan 20, 20 en 2020, supondría entre otras medidas que en 2020 se redujesen un 20% las emisiones de CO2 respecto al año de referencia (1990) y se aumenten las energías renovables para que representen un 20% del consumo final de energía.

Estos convenios buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones entre otras por las que se desarrolla la planta fotovoltaica objeto del presente estudio.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

En la siguiente tabla se recogen las toneladas de emisiones evitadas anualmente por la operación de la planta fotovoltaica propuesta en comparación con diferentes tecnologías propuestas:

Tabla 7. Emisiones evitadas por tecnología de generación

	Centrales de carbón	Centrales de fuel	Centrales de gas
NO_x	15	10	10
SO_2	56	18	-
CO_2	5.532	6.147	3.307
Partículas	2	1	-

c) Planificación energética nacional

Además, el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER), aprobado con objeto de cumplir el compromiso para España de producir el 20% de la energía bruta consumida a partir de fuentes de energía renovable, establecido en la Directiva 2009/28/CE, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía. También recoge objetivos específicos en este sentido:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria, desde el 13,2% correspondiente al año 2010 a un 20% para el año 2020.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad, desde el 29,2% correspondiente al año 2010, al 38,1% para el año 2020.

Las medidas específicas planteadas por el PER para el sector fotovoltaico son aquellas que permitirán una mayor capacidad de integración renovable, en el sistema eléctrico, entre las que cabe citar la existencia de un marco retributivo estable y predecible, el adecuado desarrollo de las infraestructuras eléctricas, incluyendo las nuevas interconexiones internacionales, el aumento de la capacidad de almacenamiento energético mediante la puesta en servicio de nuevas centrales de bombeo hidroeléctrico y la potenciación de la gestión de la demanda en tiempo real.

En el área Solar Fotovoltaica para el año 2010 se alcanzó una capacidad instalada de 3.787 MW y una generación de 6.407 GWh. Para esta década el objetivo es el incremento de 3.463 MW y alcanzar una generación para el 2020 de 12.300 GWh.

En definitiva la construcción de este proyecto se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Facilitar el cumplimiento los objetivos adquiridos con la firma de convenios internacionales.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando las menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.

- Facilitar el cumplimiento del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER)

Por tanto, esta **Alternativa de no realización del proyecto (alternativa 0) queda descartada** ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando así mismo a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional.

B] 3.3. Alternativas de implantación de la PSF

Se analizan a continuación las tres alternativas que se han evaluado para la instalación de la planta, todas ubicadas al norte de la localidad de Tordesillas, provincia de Valladolid.

Los criterios que se valoran para la selección de alternativas son:

- Superficie de parcela
- Distancia entre la parcela y la SE de destino (en sus puntos más próximos)
- Afección a zonas protegidas o de interés ambiental
- Afección a Montes de Utilidad Pública (en adelante MUP)
- Afección a Vías Pecuarias (en adelante VVPP)
- Afección a cauces
- Afección a masas arboladas

Dada la inexistencia de espacios protegidos en los ámbitos de las alternativas, en el apartado relativo a afección de espacios, se han considerado las superficies de afección a hábitats (prioritarios o no prioritarios) y a IBAs, que sí que se han identificado en algunas zonas del ámbito de estudio.

a) Alternativa 1

Se trata de una parcela de 153,53 ha. La distancia entre la parcela y la SE de Tordesillas es de unos 3.200 m (medidos desde el vértice más próximo a esta y en línea recta). Esta alternativa se desarrolla al norte de la A-62.

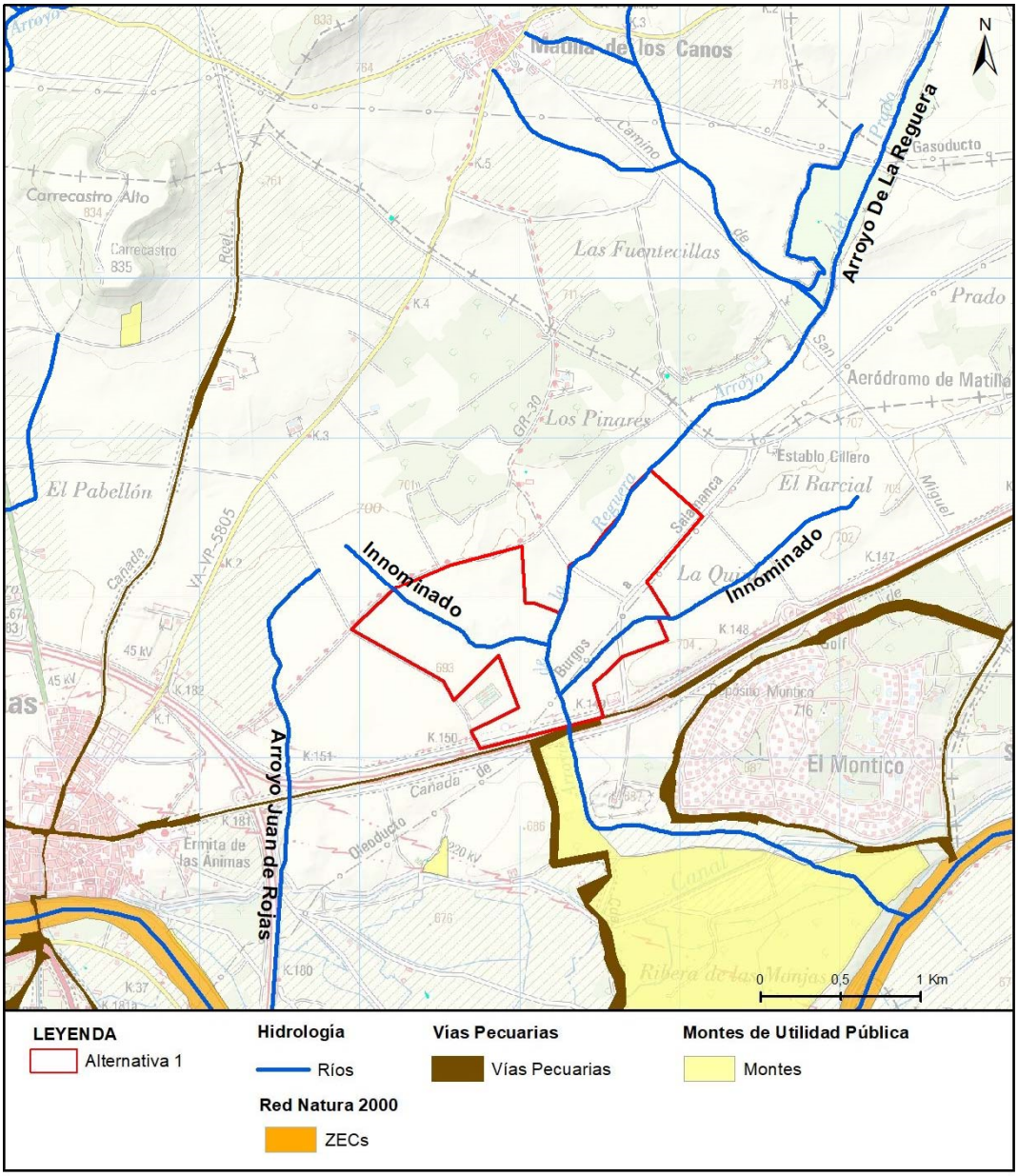
Se trata de una zona agrícola que alberga cultivos de secano y una mancha de monte arbolado de unas 2 ha. No existe coincidencia con Montes de Utilidad Pública.

La parcela es atravesada por el arroyo de la Reguera (1.850 m) y dos arroyos innominados (1.000 m y 850 m, respectivamente), tributarios de éste.

No existen vías pecuarias en el ámbito de actuación y la más próxima se corresponde con la Cañada Real de Tordesillas a Valladolid, que limita las parcelas al sur y que es coincidente con la A-62.

En la parcela no existen hábitats cartografiados (ni prioritarios ni no prioritarios), ni zonas protegidas ni de interés ambiental.

Figura 2: *Alternativa 1 sobre espacios protegidos o de interés ambiental, MUP, VVPP y cauces. Se produce superposición con zonas arboladas y cauces. Fuente: elaboración propia*



b) *Alternativa 2*

Se trata de una parcela de 162,68 ha. La distancia entre la parcela y la SE de Tordesillas es de unos 3.000 m (medidos desde el vértice más próximo a esta y en línea recta). Esta alternativa se desarrolla al sur de la A-62.

Estas parcelas son mucho más diversas que las que se corresponden con la alternativa 1. Están compuestas por parcelas agrícolas de secano, regadío, Montes de Utilidad Pública, zonas arboladas e incluso un vertedero.

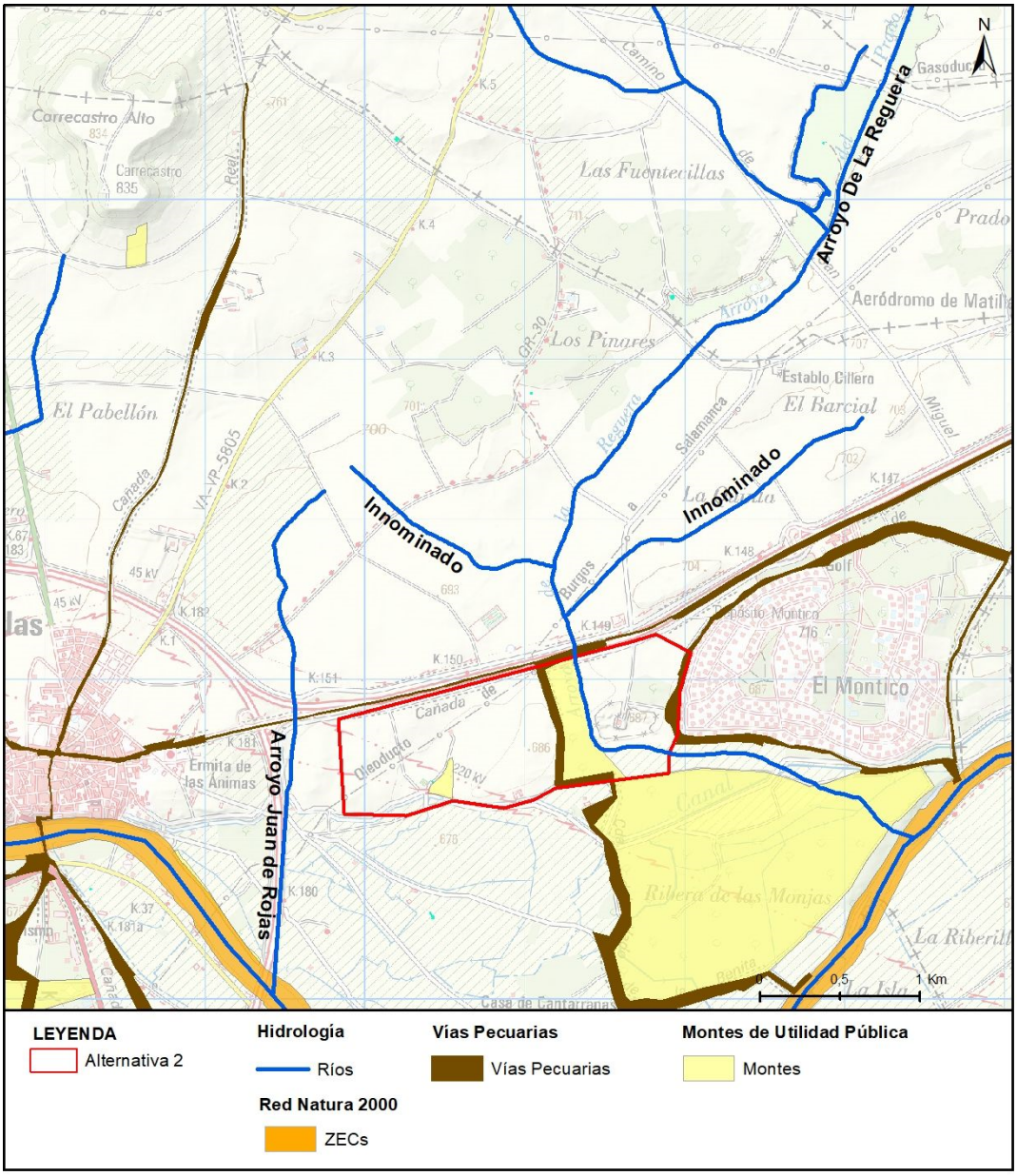
La superficie de MUP ocupada es de unas 17 ha sobre "Navales, Molinillo y La Reguera" y de 1,7 sobre "Valdegalindo y otros".

Las parcelas son atravesadas por el "Arroyo de la Reguera" (unos 1.000 m), alrededor del cual se localiza una zonas en las que existe cartografiado el hábitat no prioritario 6420, prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (*Molinion Holoschoenion*) en una superficie de unas 24 ha.

Además de las zonas de MUP indicadas en los apartados anteriores, las parcelas ocupan varias parcelas con vegetación arbórea, que suman entre todas unas 9 ha.

Atraviesan la parcela la Cañada Real del Vado de la Benita (unos 1.000 m) y la Cañada denominada Cordel de Arquillos (600 m). Al norte y coincidiendo con la A-62 se localiza la Cañada Real de Tordesillas a Valladolid, si bien ésta no es ocupada por la propuesta.

Figura 3: *Alternativa 2 sobre espacios protegidos o de interés ambiental, MUP, VVPP y cauces. Se produce superposición con HNP, MUP, zonas arboladas, VVPP y cauces. Fuente: elaboración propia*



c) *Alternativa 3 (seleccionada)*

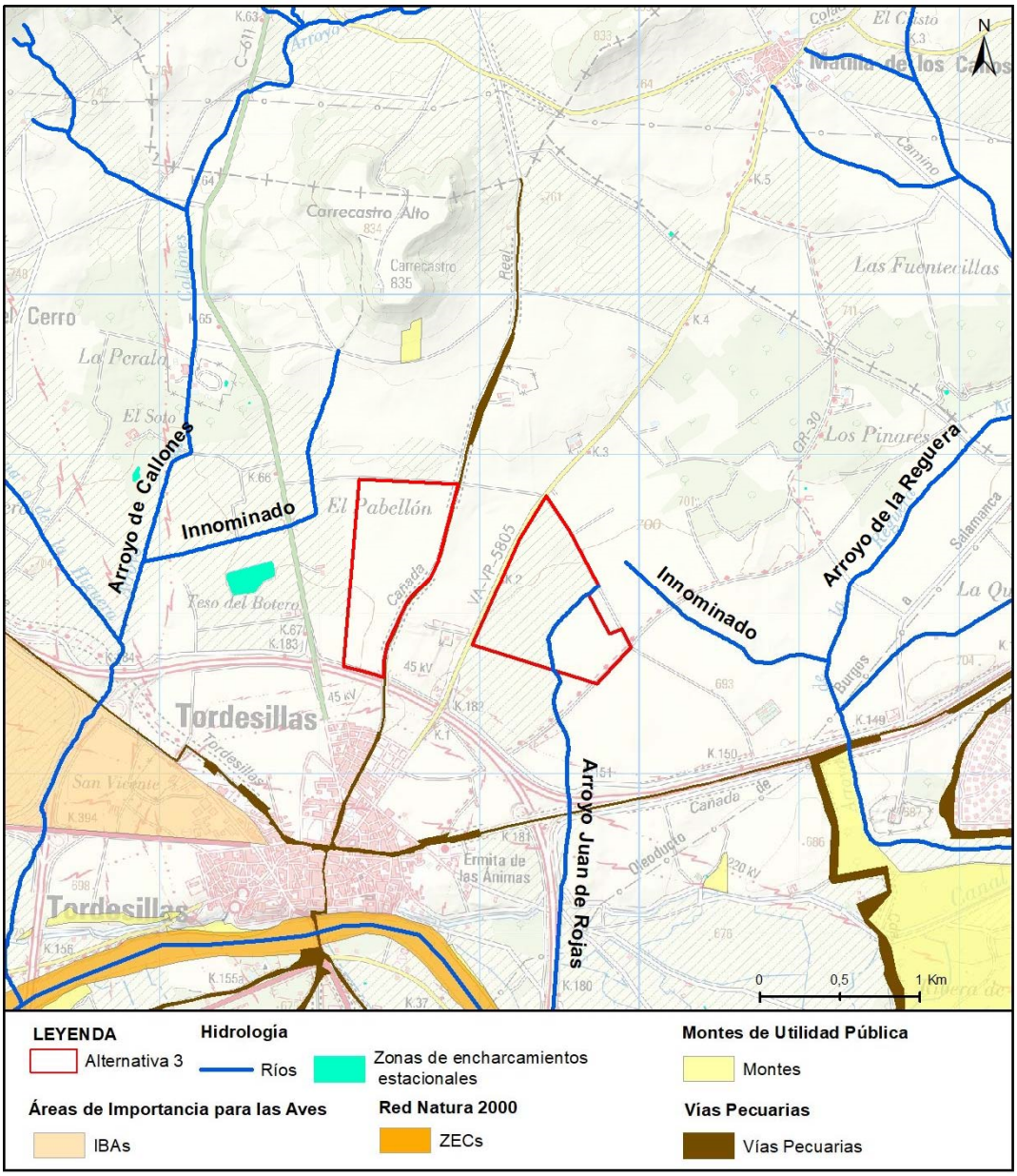
Se trata de dos grupos de parcelas que en total suman 112,46 ha. La distancia entre la parcela y la SE de Tordesillas es de unos 1.400 m. en línea recta desde su arista más próxima.

No existe coincidencia con vías pecuarias, ni con montes de utilidad pública ni con zonas arboladas, si bien la Cañada Real de Torrelobatón limita una de las parcelas por el este, pero no es afectada.

No existe coincidencia de la parcela con IBAS ni con áreas cartografiadas como hábitat prioritario ni hábitat no prioritario.

El arroyo de Juan de Rojas discurre unos 670 m por el interior de una de las parcelas.

Figura 4: *Alternativa 3 sobre espacios protegidos o de interés ambiental, MUP, VVPP y cauces. Se produce superposición con cauce. No se produce superposición con zonas de interés ambiental, ni con MUP, ni con zonas arboladas, ni con VVPP. Fuente: elaboración propia*



En la tabla que se adjunta a continuación se indica cuantitativamente el valor de cada uno de los indicadores empleados en el estudio de alternativas. Se marcan en rojo las opciones con peor comportamiento ambiental, el naranja las intermedias y en verde las ambientalmente más favorables.

Tabla 8. Resumen del análisis de alternativas de implantación de la PSF

ALTERNATIVA PLANTA	SUP. PARCELA (ha)	DIST. A SE (m)	SUP. AFECCIÓN Z. PROTEGIDAS O DE INTERÉS (m^2)	SUP AFECCIÓN MUP (ha)	SUP. AFECCIÓN ZONAS ARBOLADAS (ha)	LONG AFECCIÓ CAUCES (m)	LONG AFECCIÓN VVPP (m)
1	153,53	3.200	0	0	2	1.850 (Ayo. Reguera)	0

ALTERNATIVA PLANTA	SUP. PARCELA (ha)	DIST. A SE (m)	SUP. AFECCIÓN Z. PROTEGIDAS O DE INTERÉS (m^2)	SUP AFECCIÓN MUP (ha)	SUP. AFECCIÓN ZONAS ARBOLADAS (ha)	LONG AFECCIÓ CAUCES (m)	LONG AFECCIÓN VVPP (m)
						1.000 (Ayo. Innominado) 850 (Ayo. Innominado)	
2	162,68	3.000	24 (HNP)	18,7	9	1.000 (Ayo. Reguera)	1.600
3	112,46	1.400	0	0	0	670 (Ayo. Juan de Rojas)	0

Tal y como se aprecia claramente en la tabla anterior, la alternativa que mejor comportamiento ambiental tiene es la 3 que, por tanto, es la seleccionada, seguida de la 1 y la peor valorada es la 2.

B] 3.4. Alternativas de conexión de la alternativa seleccionada (3) son la SE de Tordesillas

Se plasman a continuación las tres alternativas más relevantes que se han analizado, si bien el análisis ha incluido un mayor número de tramos de trazado que los que se describen a continuación, que han sido desestimados en fases iniciales por razones técnicas o ambientales.

Los criterios que se valoran para la selección de alternativas son:

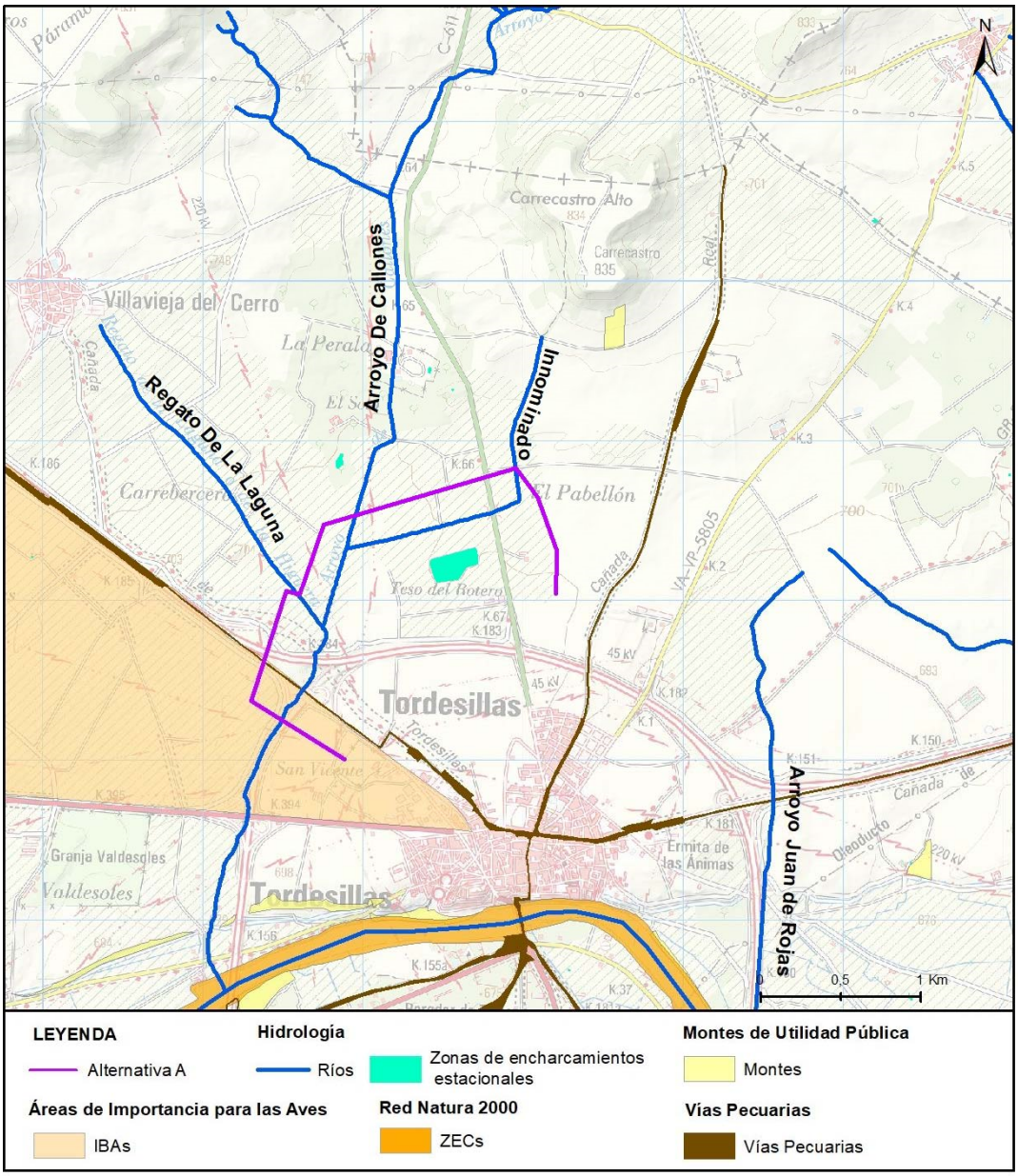
- Longitud total de la línea eléctrica
- Longitud de los tramos de línea aérea (aéreos/subterráneos)
- Afección a zonas protegidas o de interés ambiental
- Afección a Montes de Utilidad Pública (en adelante MUP)
- Afección a Vías Pecuarias (en adelante VVPP)
- Afección a cauces
- Afección a masas arboladas

Se considera más favorable la línea que discurre en subterráneo que la que discurre en aéreo y la que menores afecciones genera sobre los elementos anteriormente citados.

a) Alternativa A

La alternativa A posee una longitud total de 4.070 m y discurre en aéreo en su totalidad.

Figura 5: *Alternativa A sobre espacios de interés ambiental, MUP, VVPP y cauces. Fuente: elaboración propia*



La línea se inicia en el edificio eléctrico de la planta (zona sureste de la misma) y discurre sobre terrenos de labor (secano fundamentalmente) prácticamente todo su recorrido a excepción de unos 650 m, en los que sobrevuela el Polígono industrial SEPES y la A-6.

Realiza dos cruzamientos con el cauce "Arroyo de Callones", uno sobre un arroyo innominado y otro sobre el arroyo de "La Laguna". También cruza la "Cañada Real Coruñesa".

Durante unos 900 m discurre sobre la IBA número 58 "Tordesillas – Mota del Marqués"

Las características básicas de la línea en relación con los indicadores empleados para la selección de alternativas se resumen en la tabla siguiente:

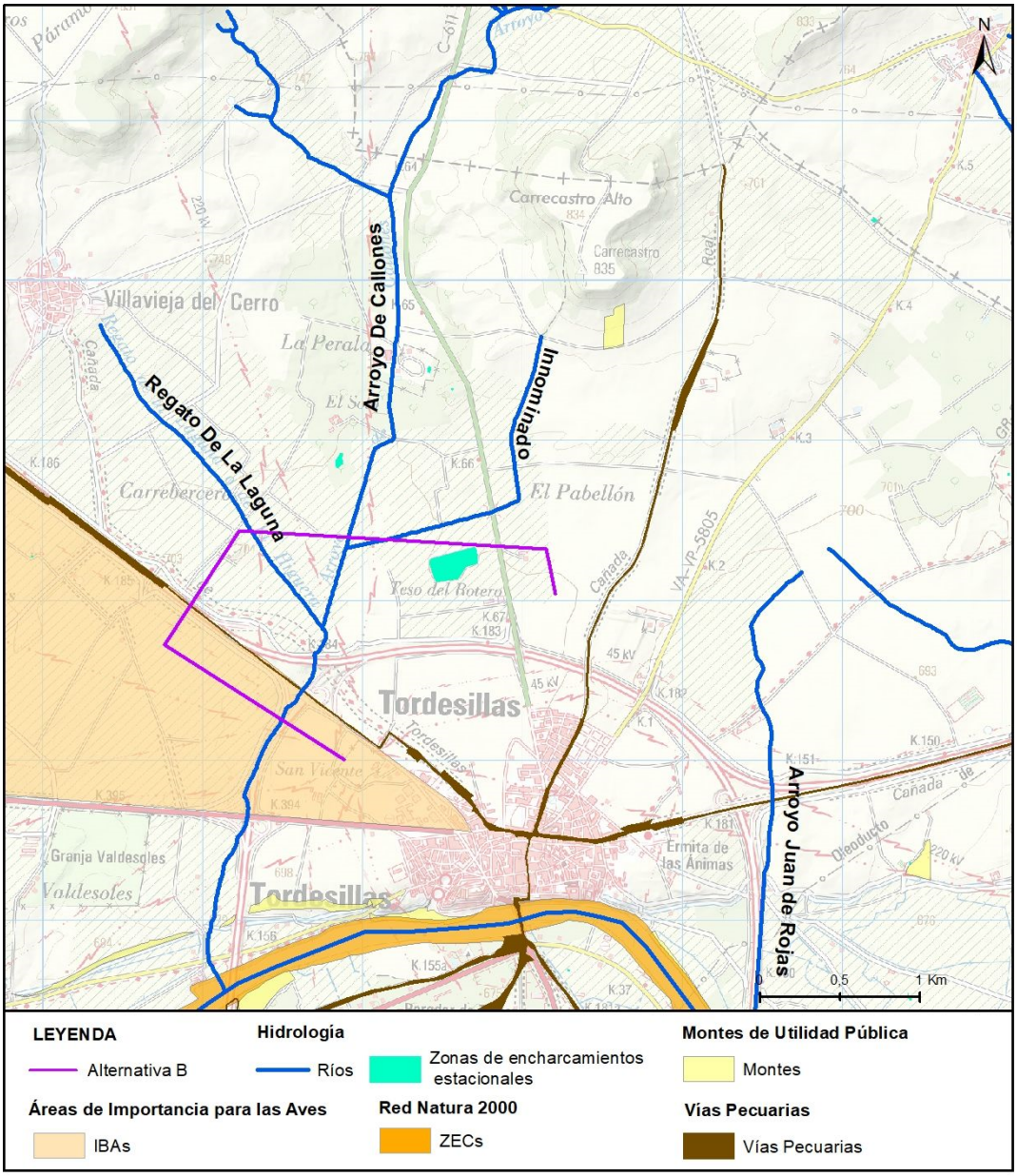
Tabla 9. Análisis de la alternativa A

ALTERNATIVA A (4.053 m)						
LONGITUD AÉREO (m)	LONGITUD SUBTERRÁNEO (m)	LONGITUD ZONAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS (m)	LONGITUD EN MUP (m)	LONGITUD ZONAS ARBOLADAS (m)	CAUCE CRUZADO	Nº CRUCES CON VVPP
4.070	0	900 (IBA)	0	0	Ayo. Callones (2) Ayo Innominado Ayo "La Laguna"	1

b) Alternativa B

La alternativa B posee una longitud total de 4.395 m y discurre también en aéreo en todo su trazado.

Figura 6: *Alternativa B sobre espacios de interés ambiental, MUP, VVPP y cauces. Fuente: elaboración propia*



La línea se inicia en el edificio eléctrico de la planta (zona sureste de la misma) y discurre sobre terrenos de labor (secano fundamentalmente) prácticamente todo su recorrido.

Realiza dos cruzamientos aéreos con el cauce "Arroyo de Callones", otro con un arroyo innominado y otro sobre el "regato de la Laguna". Durante unos 1.600 m atraviesa la IBA número 58 "Tordesillas – Mota del Marqués". No atraviesa ninguna parcela cartografiada como Hábitat Prioritario ni No prioritario ni zonas arboladas.

Realiza un cruzamiento sobre la Cañada Real Coruñesa.

Las características básicas de la línea en relación con los indicadores empleados para la selección de alternativas se resumen en la tabla siguiente:

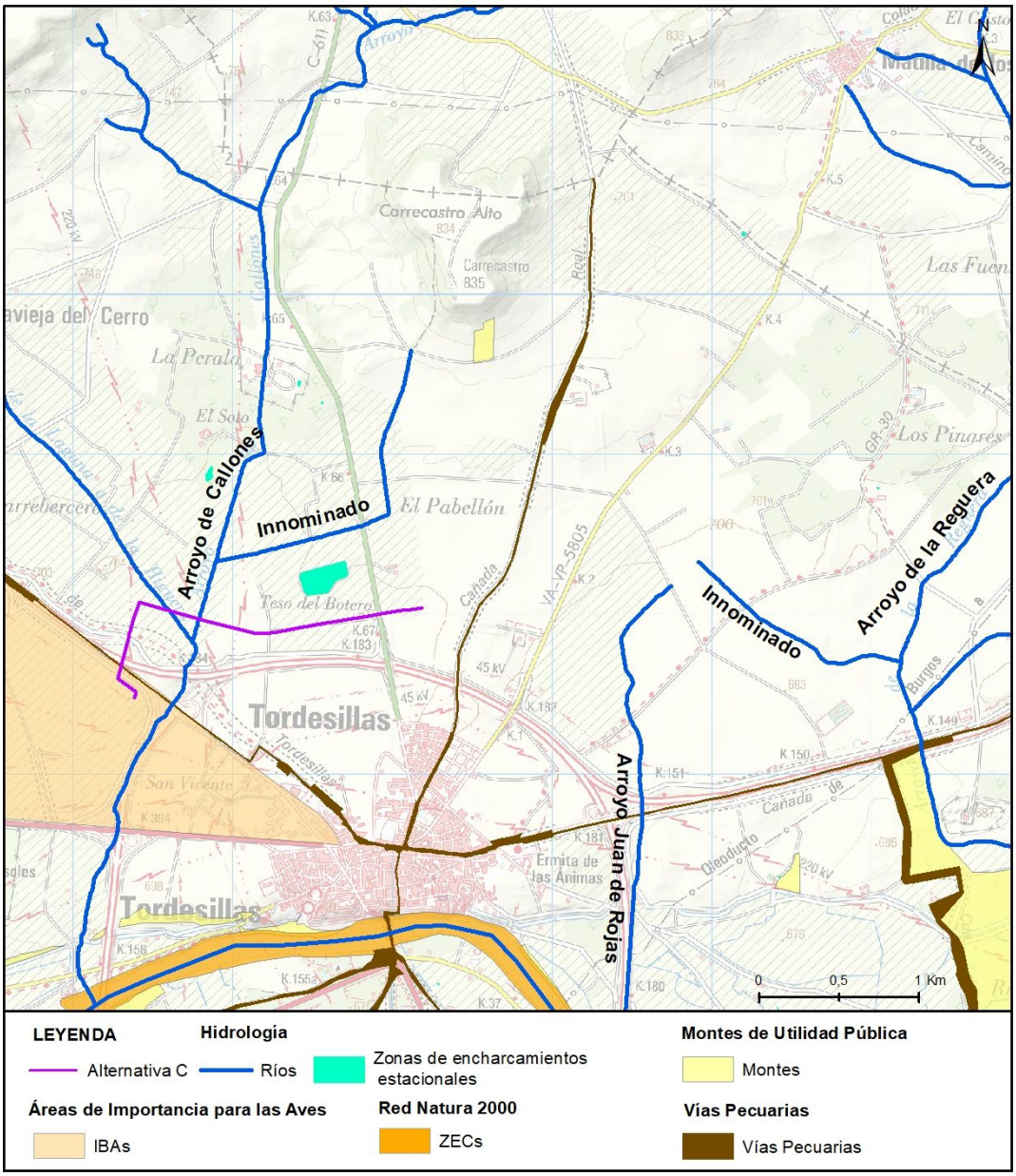
Tabla 10. Análisis de la alternativa B

ALTERNATIVA B (4.395 m)						
LONGITUD AÉREO (m)	LONGITUD SUBTERRÁNEO (m)	LONGITUD ZONAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS (m)	LONGITUD EN MUP (m)	LONGITUD ZONAS ARBOLADAS (m)	CAUCE CRUZADO	Nº CRUCES CON VVPP
4.395	0	1.600 (IBA)	0	0	Ayo Callones (2) Ayo Innominado Ayo. La Laguna	1

c) *Alternativa C (seleccionada)*

La alternativa C posee una longitud total de 2.700 m y discurre en subterráneo la totalidad de su trazado.

Figura 7: *Alternativa C (seleccionada) sobre espacios de interés ambiental, MUP, VVPP y cauces Fuente: elaboración propia*



La línea se inicia en el edificio eléctrico de la planta (zona suroeste de la misma) y discurre sobre terrenos de labor durante 230 m y el resto discurre bajo el Polígono Industrial SEPES y la A-6. Su punto de llegada es una nueva SET "Tordesillas Generación".

Realiza un cruzamiento con el cauce "Arroyo de Callones" y otro con el Arroyo de La Laguna. Durante 250 m atraviesa la IBA número 58 "Tordesillas – Mota del Marqués". No atraviesa ninguna parcela cartografiada como Hábitat Prioritario ni No prioritario ni zonas arboladas.

Realiza un cruzamiento bajo la Cañada Real Coruñesa.

Las características básicas de la línea en relación con los indicadores empleados para la selección de alternativas se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 11. Análisis de la alternativa C

ALTERNATIVA C (3.350 m)						
LONGITUD AÉREO (m)	LONGITUD SUBTERRÁNEO (m)	LONGITUD ZONAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS (m)	LONGITUD EN MUP (m)	LONGITUD ZONAS ARBOLADAS (m)	CAUCE CRUZADO	Nº CRUCES CON VVPP
0	2.700	250 (IBA)	0	0	Ayo Callones Ayo La Laguna	1

d) Resumen de alternativas de línea eléctrica

Se incluyen a continuación a modo de resumen la información que se ha ido describiendo en los apartados anteriores.

Al igual que para el caso de la selección de las parcelas para la instalación de la planta, se indican en rojo las alternativas con peor comportamiento para cada indicador, en naranja las intermedias y en verde las mejores.

Tabla 12. Resumen del análisis de alternativas de implantación de la LAT

ALTERNATIVA	***LONG TOTAL (m)***	***Tramo subterráneo (m)***	***Tramo aéreo (m)***	LONGITUD ZONAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS (m)	***Long en MUP (m)***	***Long en zonas arboladas***	***Nº cruces con cauce***	***Nº cruces con VVPP***
A	4.070	0	4.070	900 (IBA)	0	0	4	1
B	4.395	0	4.395	1.600 (IBA)	0	0	4	1
C	2.700	2.700	0	250 (IBA)	0	0	2	1

Resulta evidente que las alternativas más desfavorables desde el punto de vista ambiental son la A y la B. Ambas discurren en aéreo durante todo su trazado y cruzan una vía pecuaria y cuatro cauces, si bien la alternativa B es ligeramente más desfavorable dada su mayor longitud.

En consecuencia, la alternativa que resulta más favorable, tanto en cuanto a la planta como en lo que se refiere a la línea eléctrica de evacuación es la alternativa 3 C.

B] 4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

B] 4.1. Características generales de las instalaciones fotovoltaicas

Una instalación solar fotovoltaica interconectada es aquella que dispone de módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin ningún paso intermedio y disponen de conexión física con las redes de transporte o distribución de energía eléctrica del sistema.

Los módulos fotovoltaicos basan su funcionamiento en el efecto fotovoltaico, utilizando unos dispositivos denominados células solares, constituidos por materiales semiconductores en los que, artificialmente, se ha creado un campo eléctrico constante (mediante una unión p-n).

Los módulos fotovoltaicos se interconectan en serie formando ramas para obtener el voltaje requerido, y estas ramas a su vez se asocian en paralelo hasta obtener la potencia deseada formando así el generador fotovoltaico que entrega una corriente continua proporcional a la radiación incidente sobre los módulos.

La energía eléctrica en corriente continua entregada por el generador fotovoltaico se transformará, mediante la utilización de inversores trifásicos, en corriente alterna. Esta energía es inyectada en la red de distribución a través de varios centros de transformación y una subestación que elevan hasta alta tensión.

Las instalaciones fotovoltaicas se caracterizan por las siguientes ventajas:

- Sencillez
- Su simplicidad y fácil instalación
- Ser modulares
- La vida útil de las instalaciones fotovoltaicas es elevada, en particular, la vida útil de los módulos es superior a cuarenta años, igual que la de los elementos auxiliares que componen la instalación, cableado, canalizaciones, cajas de conexión, etc. La de la electrónica puede cifrarse en más de treinta años
- No hay partes móviles y el mantenimiento que se requiere es reducido
- Fiabilidad
- Las instalaciones fotovoltaicas producen energía limpia, sin gran incidencia negativa en el medio ambiente. Al no producirse ningún tipo de combustión, no se generan contaminantes atmosféricos en el punto de utilización, ni se producen efectos como la lluvia ácida, efecto invernadero por CO_2, etc. Tampoco produce alteración en los acuíferos o aguas superficiales, además su incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o erosionabilidad es nula. Al ser una energía fundamentalmente de ámbito local, evita pistas, cables, postes, no se requieren grandes tendidos eléctricos, y su impacto visual es reducido.
- Tener un funcionamiento silencioso.

B] 4.2. Descripción de la planta fotovoltaica

Se trata de una planta solar fotovoltaica con una potencia activa nominal declarada en punto de conexión de 23,77 MWn.

a) Características generales

Los equipos principales son los módulos fotovoltaicos, los seguidores solares, los centros de inversores y el resto de infraestructura eléctrica y de obra civil necesaria para el correcto funcionamiento de la planta.

Se trata de una instalación de 89.490 módulos fotovoltaicos de 335 W de potencia cada uno, que suponen una potencia instalada total de 29.970 kWp, conectados en serie en 2.983 series de 30 módulos sobre estructura con seguidor y seis centros de inversores, tres (3) de ellos de 4,056 MW, dos (2) de 4,209 MW y uno (1) de 3,156 MW de potencia, resultando la potencia nominal de la planta en 23,742 MW nominal en inversores, y una potencia activa nominal declarada en punto de conexión de 2,77 MW.

También incluye el proyecto una Línea Subterránea de evacuación eléctrica a 30 kV, de 2.700 m de longitud con conductor U0/U 18/30 kV Al 2 x (3x1x240) mm^2, con origen en el nuevo edificio eléctrico proyectado y final en la nueva subestación "TORDESILLAS GENERACIÓN"

Las siguientes tablas muestran las principales características de la instalación fotovoltaica de la planta FV LERAPA – TORDESILLAS I.

Tabla 13 Características de la planta FV LERAPA – TORDESILLAS I. Fuente: promotor

NOMBRE DEL PROYECTO	Planta Fotovoltaica FV LERAPA – TORDESILLAS I
DATOS PROMOTOR	
NOMBRE	LERAPA IVESTMENT SL
CIF	B-87830063
DOMICILIO	C/ Princesa 2, 4ª planta, 28008 Madrid
POTENCIA INSTALADA / NOMINAL	29,98 MWp / 23,77 MW
ENERGÍA PRODUCIDA	54.436 MWh /año
PRODUCCIÓN ESPECÍFICA	1.816 kWh/kWp/año
PERFORMANCE RATE (PR)	80,93 %
UBICACIÓN	Tordesillas, Valladolid, España
TIPO DE MÓDULOS	Silicio Policristalino
Nº DE MODULOS	89.490
CONFIGURACIÓN	3H20
POTENCIA DE MODULO	335 Wp
CENTROS DE INVERSORES (ITS)	6
ITS TIPO I **ITS TIPO II** **ITS TIPO III**	1 3 2
Nº DE INVERSORES / ITS	3
POTENCIA INVERSORES (TIPO I/II/III)	1,052 / 1,352 / 1403 MW
Nº TRANSFORMADORES / ITS	1
POTENCIA TRANSFORMADORES (TIPO I/II)	3.510 / 4.500 / 4680 kVA
TIPO DE ESTRUCTURA	Con Seguidor
ORIENTACIÓN	N-S
PITCH	8 metros

Se ha seleccionado diferentes modelos de inversores para los seis (6) centros de inversores que componen la planta fotovoltaica con el objeto de ajustar la potencia nominal a la declarada en el proceso de conexión a la red. La planta se compondrá de tres (3) inversores 1170TL-B450 INGETEAM, nueve (9) inversores 1500TL B578 INGETEAM y seis (6) inversores 1560TL-B600 INGETEAM.

El bloque con el centro de inversores tipo I estará formado por 11.850 módulos policristalinos de 335 Wp y un centro de inversores de 3,156 MW de potencia compuesto por tres inversores modelo 1170TL-B450 INGETEAM y un transformador de 3.510 kVA.

Los bloques con centros de inversores tipo II estarán formados por 15.300 módulos policristalinos de 335 Wp y un centro de inversores de 4,056 MW de potencia compuesto por tres inversores modelo 1500TL B578 INGETEAM y un transformador de 4.500 kVA.

Los bloques con centros de inversores tipo III estarán formados por 15.870 módulos policristalinos de 335 Wp y un centro de inversores de 4,209 MW de potencia compuesto por tres inversores modelo 1560TL B600 INGETEAM y un transformador de 4.680 kVA.

El total de módulos fotovoltaicos es de 89.490 con lo que la potencia pico del parque fotovoltaico "FV LERAPA – TORDESILLAS I" es de 29,97 MWp. Los módulos estarán ubicados en los 1492 seguidores solares a 1 eje (tracker) con configuración 3Hx20 y del tipo monofila.

La energía producida por los bloques se canaliza a través de una línea subterráneas de 30 kV que va hasta la nueva subestación transformadora "Tordesillas Generación", desde donde se dirigirá a la subestación de Tordesillas.

Para acceder y discurrir por el interior de la planta, se han proyectado 3.270 metros de caminos interiores.

La pendiente del terreno es inferior al 15% por lo que no se requiere explanación del mismo para la implantación.

Varios metros al oeste de la planta discurre el Arroyo de Callones y un arroyo innominado. La edificación más próxima, el edificio eléctrico, cumple holgadamente con las distancias requeridas a dicho cauce. El Arroyo de Juan Rojas discurre por las parcelas 34, 35, 36 y 37 del polígono 05 de la planta. Se respeta la zona de policía de dicho arroyo. Dicho arroyo será cruzado por líneas eléctricas de corriente continua para canalizar la energía generada por los módulos ubicados al este del mismo hasta el centro de inversores correspondiente. El arroyo Callones y el regato de la Laguna serán cruzados por la línea eléctrica de evacuación a su paso por el polígono industrial ubicado al oeste de la planta. Para los cruces de estos arroyos se tomarán todas las medidas de prevención y seguridad necesarias: los cables se colocarán entubados bajo tubo de polietileno de doble capa de 200 mm de diámetro y dentro de un prisma de hormigón, a una profundidad mínima de 0,6 m respecto al cono del arroyo, arquetas antes y después del cruce, etc.

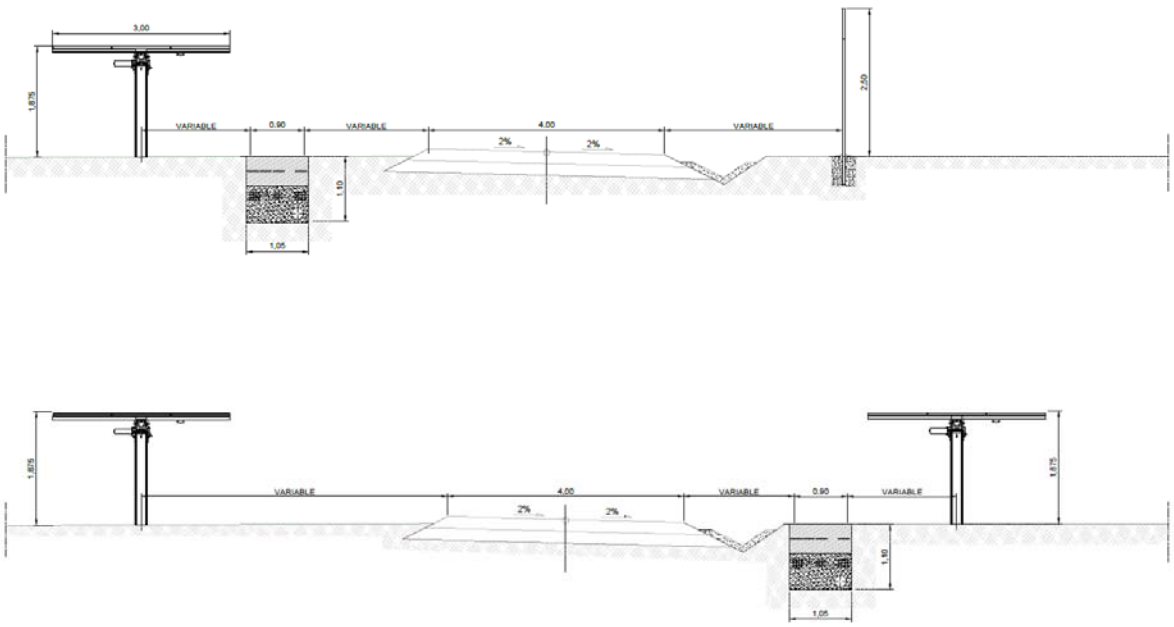
Por la linde este de las parcelas 11, 33, 34 y 35 del polígono 2 discurre la vía pecuaria Cañada Real de Torrelobatón, la cual ha sido respetada para la implantación de la planta. Para canalizar la energía producida por los módulos fotovoltaicos ubicados a ambos lados de la vía pecuaria, será necesario cruzar la vía pecuaria por líneas eléctricas de corriente alterna (media tensión). Además, por el mismo trazado que la autovía del noroeste (A-6), existe la Cañada Real Coruñesa, la cual se cruza con la línea de evacuación para llegar a la futura subestación eléctrica "TORDESILLAS GENERACIÓN".

Para realizar estos cruces, los cables se colocarán entubados bajo tubo de polietileno de doble capa de 200 mm de diámetro y dentro de un prisma de hormigón, a una profundidad mínima de 0,8 m del cable más bajo.

Con el objetivo de minimizar la afección a los arroyos y a las vías pecuarias mencionados anteriormente, no se han considerado cruces de caminos interiores de la planta con los mismos. En aquellos puntos en los que el cruce de líneas eléctricas con el afluente y las vías pecuarias ha sido inevitable, se tendrán en consideración todas las medidas de seguridad necesarias y expuestas anteriormente (arquetas antes y después del cruce, canalizaciones entubadas, hormigón, etc.).

Como particularidad del emplazamiento de la planta, existe una línea eléctrica de alta tensión que discurre por el noroeste de la planta, cruzando las parcelas 11, 35, 34, polígono 01. Para el diseño de la planta, según el REAT, se ha respetado la servidumbre de dicha línea. En el punto más desfavorable, la distancia con las líneas eléctricas es superior a 40 m en todos los casos, superior a lo establecido en el *RD 223/2008 de líneas de alta tensión*.

Figura 8: *Sección campo solar. Fuente: promotor*



b) Módulos fotovoltaicos

Para el presente estudio se consideran módulos fotovoltaicos de silicio policristalino cuyas características se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 14 Características del módulo fotovoltaico

Potencia máxima Pmpp (Wp)	335
Tolerancia % (+/-)	3
Eficiencia (%)	17,26
Longitud (m)	1,960
Anchura (m)	0,991
Superficie (m2)	1,942
Peso (Kg)	22,5
Tensión punto de máx. potencia Umpp (V)	37,8
Corriente punto de máx. potencia Impp (A)	8,87
Tensión de circuito abierto Udc (V)	46,3
Corriente de cortocircuito Isc (A)	9,40
NOCT temperatura normal de operación +- 3ºC	45
Coef. de variación de Pmax por temperatura γ %/ºC	-0,40
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto β %/ºC	-0,31
Coef. Temp. Corriente de cortocircuito α %/ºC	0,05
Máxima tensión del sistema (V)	1.500

Los módulos seleccionados para ser instalados cumplirán los siguientes apartados:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.
- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 3 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

c) Seguidor solar monofila

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar y por tanto para la obtención del mayor rendimiento posible de la instalación, los módulos fotovoltaicos se montarán en estructuras mecánicas de acero (tracker) que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

Estos seguidores permiten una pendiente máxima del terreno en dirección Norte a Sur o viceversa de 15% e ilimitada en dirección Este-Oeste y sus bases serán postes que se hincarán en el terreno. En general el terreno en que se ubicará el proyecto fotovoltaico tiene no tiene una pendiente elevada, aun así, para que los seguidores queden con una posición horizontal en el eje, se jugará con la altura de hincado de cada poste. Lo anterior permitirá que los seguidores se puedan ajustar mejor al terreno absorbiendo así la diferencia entre las distintas pendientes.

En aquellas zonas puntuales en que se supere la pendiente máxima aceptada por el seguidor no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

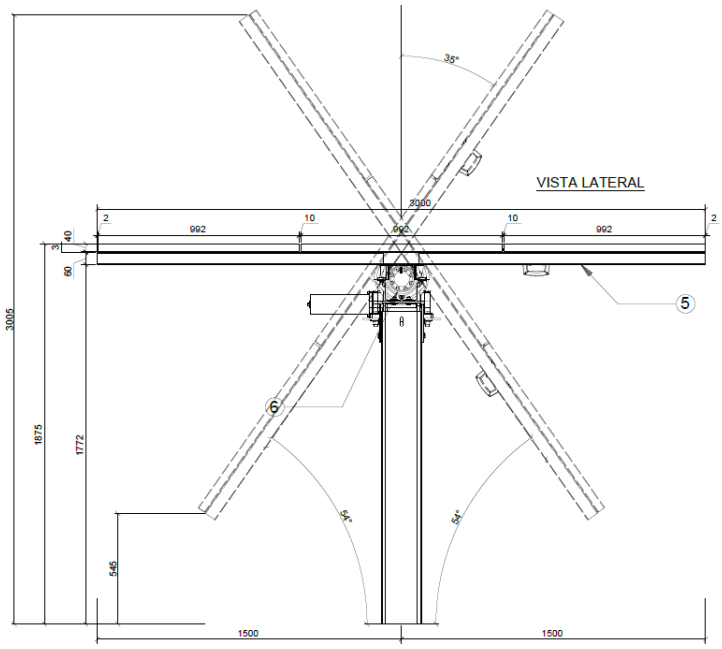
La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso. El pitch con el que se ha diseñado el campo solar es de 8 metros.

El tracker seleccionado cumplirá las siguientes especificaciones:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

- La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.
- Al ser seguidores solares estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la *Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo,* así como la *Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas*.

Figura 9: *Detalle seguidor 1 eje. Fuente: promotor*



d) Centros de inversores

Los centros de inversores son los encargados de transformar la energía eléctrica generada por los módulos en corriente continua a corriente alterna.

Los centros de inversores estarán formados por tres inversores cuyas tensiones de salida habrá que elevar a los circuitos de media tensión 30 kV mediante un transformador. Este conjunto inversores-transformador junto con la celda de media tensión, se instalará en un único Centro de Inversores que estará compuesto por:

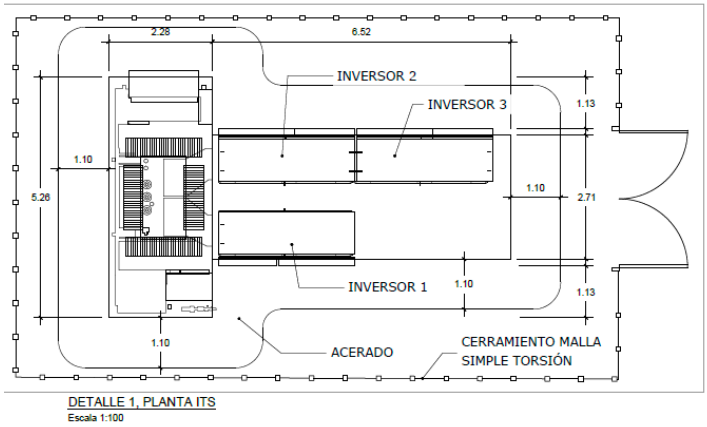
- 3 inversores de características:
  - Fabricante INGETEAM o equivalente
  - Modelo: 1170TL-B450 / 1500TL/B578/ 1560TL-B600 INGETEAM
  - Potencia nominal 50ºC (MW): 1,052 / 1,350 / 1,403
  - Dimensión (mm) 2820x890x2260
  - Peso (kg) 1.710
- Transformador de características:
  - Fabricante INGETEAM o equivalente
  - Modelo MV Transformer for 1500 V Inverter Series
  - Voltaje y potencia: 450 V y 3.510 kVA/ 578 V y 4.500 kVA/ 600 V y 4.680 kVA
  - Conexión Dyn11
  - Eficiencia 99,4%
- Celda de protección con interruptor automático, dotado con los siguientes relés:

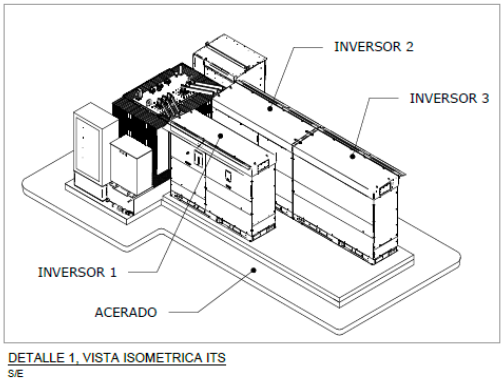
- Relé 81, de frecuencia
- Relé 79, re reenganche
- Relé 86, de enclavamiento
- Relé 74, de alarma
- Relé 50/51, instantáneo de sobre intensidad o de velocidad de aumento de intensidad.
- Relé 50N/51N, instantáneo de sobre intensidad homopolar o de velocidad de aumento de intensidad homopolar.
- Relé 49T, de temperatura

- Celdas de seccionamiento, para entrada de línea
- Celdas de seccionamiento, para salida de línea

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que esta es suficiente, el aparato empieza a inyectar a la red. Los centros de inversores estarán protegidos por un cerramiento de simple torsión, con una puerta ubicada al lado opuesto del transformador del conjunto y señalización de equipos de alta tensión. Además, con objeto de aumentar la protección de personas contra contactos directos, se dispondrá de un acerado perimetral de ancho mínimo 1,1 m.

Figura 10: *Detalle centro de inversores. Fuente: promotor*





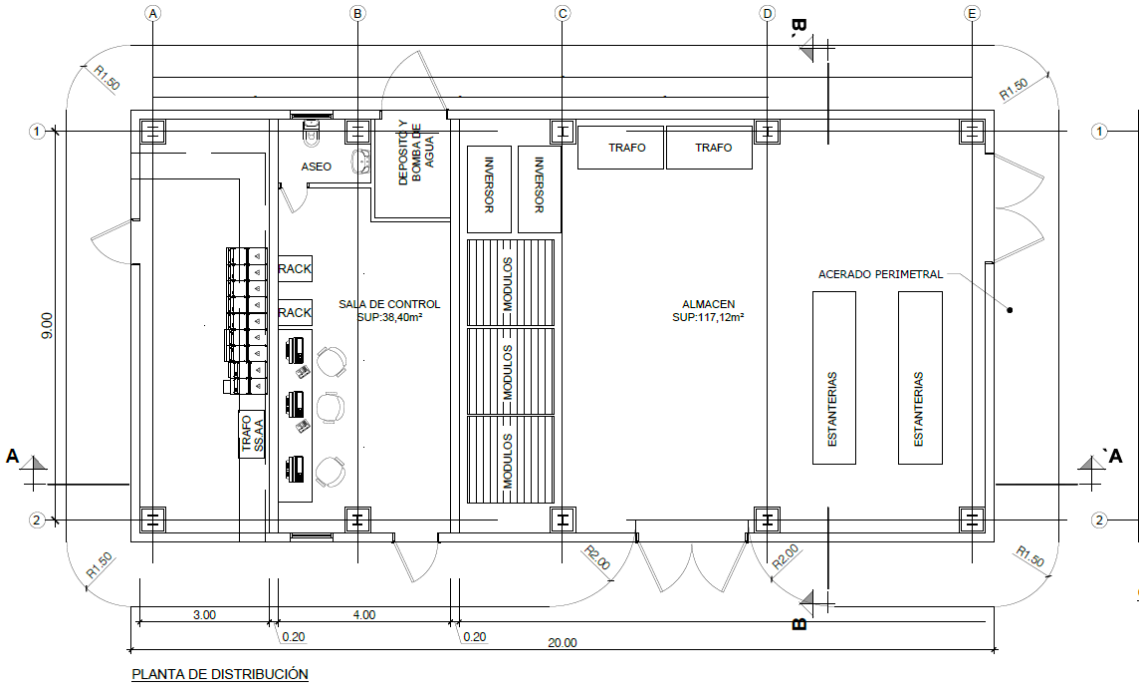
e) *Edificaciones*

La planta fotovoltaica tendrá un edificio para operación y mantenimiento general. Se ha considerado la construcción de un edificio donde se ubicarán una sala eléctrica para la ubicación de las celdas de media tensión y transformador de 50 kVA para alimentación de los servicios auxiliares, una sala de control, un aseo y un almacén.

El uso característico del conjunto de la planta fotovoltaica es el industrial, destinado a la generación de energía eléctrica. Dentro del edificio hay otros usos subordinados y complementarios al anterior, como es el propio de almacenes, aseos y salas eléctricas y de control.

La nave ocupará una superficie de unos 180 m2 y una altura de 5 m. La estructura está formada por pórticos de estructura metálica a un agua y solera de hormigón de 20 cm de espesor. La cimentación deberá ser confirmada por el estudio geotécnico. Consistirá en un edificio con cubierta de chapa sándwich formado por doble chapa de acero con alma aislante de lana o fibra de vidrio y cerramientos laterales de bloques de hormigón.

Figura 11: *Edificio de control. Fuente: promotor*



f) Protecciones y cableado

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto. Este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Al tratarse de una instalación a la intemperie, se debe tener en cuenta la ITC-BT-30 en su apartado 2: Instalaciones en locales mojados, dado que en ella se indica que se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie, con lo que resulta preceptivo tener en cuenta las indicaciones de la citada ITC.

En el resto de las instrucciones complementarias del REBT también se encuentran otros apartados que resultan de aplicación para la instalación proyectada. Se citan a continuación las ITC más significativas que definen las medidas de seguridad que se cumplirán:

- ITC-BT-08 Sistemas de conexiones del neutro y de las redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-22 Protección contra sobreintensidades.
- ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos.

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades, así como de las especificaciones de la aparamenta encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado. Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de evacuación, por un lado y de las masas de la instalación generadora, por otro.

g) Cableado de corriente continua

Los conductores de interconexión entre módulos FV serán de sección no inferior a 6 mm² de cobre flexible con aislamiento de 1.500 Vcc especial para instalaciones fotovoltaicas a la intemperie, de conexión rápida multicontacto. Este conductor está diseñado especialmente para instalaciones tipo PV1-f hasta 120º. Estos conductores serán suministrados por el fabricante de los módulos.

Los conductores que llegan hasta las cajas de conexiones serán de sección 6 mm2 en todos los casos. Estos conductores de los cables están constituidos por cobre electrolítico recocido, formación clase 5 según UNE 21022/IEC 228, con una cubierta especial que permite que los conductores resistan temperaturas de hasta 120º.

El aislamiento de los cables, reticulado sin halógenos, es un material termoestable que presenta muy buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento. Los conductores han sido calculados de tal manera que la máxima caída de tensión sea del 1,5% en la parte de corriente continua de la instalación.

g.1) Caja de conexiones

Con el fin de optimizar las secciones del cableado en la parte de corriente continua, se instalarán cajas de conexionado intermedio entre las series de módulos (cables de 6 ó 10 mm2 Cu según los cálculos) y los inversores (2x2x240 mm2 Al). La caja de conexión CC (corriente continua) estará formada por un máximo de 30 entradas de corriente continua de hasta 10 mm2 Cu y una salida máxima de líneas CC 2x2x240 mm2 Al.

Las líneas procedentes de los módulos están protegidas por fusibles tipo gG de calibre apropiado.

Contendrá un disyuntor-seccionador general de amperaje adecuado a la carga máxima prevista, así como descargadores de sobretensión para proteger la instalación. En los planos y anexos del proyecto de ejecución se describirá con detalle la caja de conexiones, así como sus dimensiones de montaje.

La caja de conexiones debe ser completamente estanca, IP 65, para asegurar el aislamiento frente a la humedad, al agua y al polvo que producen una progresiva degradación en los circuitos.

g.2) Conductor de media tensión

Los circuitos colectores y de evacuación de energía eléctrica en media tensión se instalarán directamente enterrados. Los conductores serán de aluminio circulares compactas, y estarán formados por varios alambres de aluminio cableados, el aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) y de tensiones asignadas, U0/U, 18/30kV. Las secciones normalizadas del conductor a utilizar serán de: XLPE Al 95 ó 240 mm2.

Los accesorios estarán constituidos por materiales pre-moldeados o termo-retráctiles; no se admitirán los basados en encintados.

h) Zanjas y entubados

El tramo de red subterránea, tanto dentro del campo solar como la línea de evacuación, discurrirá por los caminos previstos. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de 0,80 metros, a excepción de los tramos de cruce de caminos, vías pecuarias y arroyos.

Los cables se instalarán en cama de arena sobre la cual se colocarán los cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras. Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos conforme a los planos.

En los tramos de cruce de viales (tanto internos como públicos), vías pecuarias o arroyos, los cables se colocarán entubados bajo tubo de polietileno de doble capa de 200 mm de diámetro y encuadrados en un marco de hormigón. Se colocarán arquetas en los extremos de los cruces, estas serán de hormigón con tapa resistente al paso de vehículos.

La anchura de la zanja vendrá dada por los servicios que deban disponerse en la misma. En el anexo de planos del presente Estudio de Impacto Ambiental se muestran los distintos tipos de zanjas a efectuar donde figura la anchura mínima de estas y la situación, protección y señalización de los cables.

Figura 12: *Detalle de zanja en cruce de camino. Fuente: promotor*

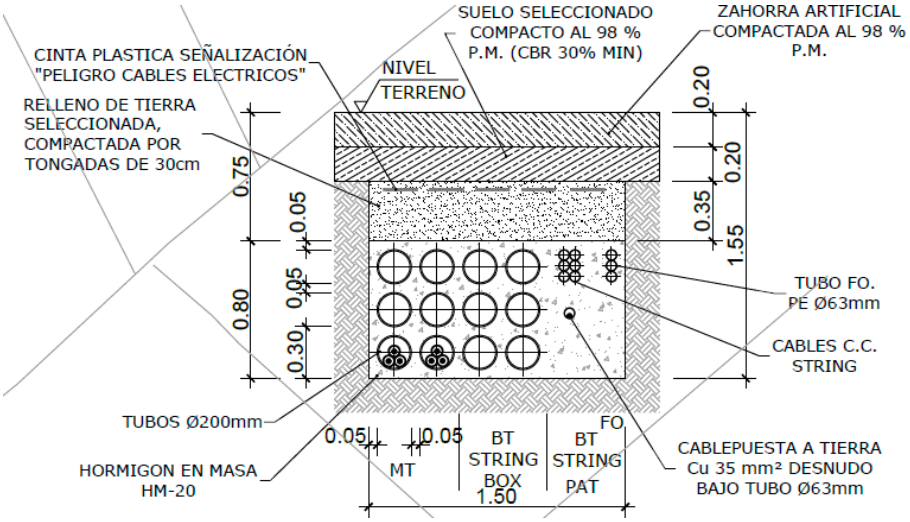


Figura 13: *Detalle de zanja en terreno normal. Fuente: promotor*

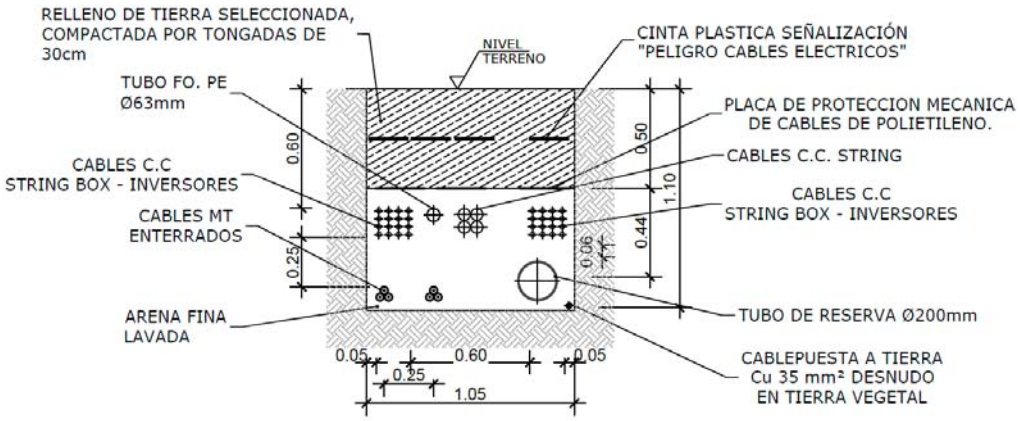


Figura 14: *Detalle de zanja en cruce de arroyo. Fuente: promotor*

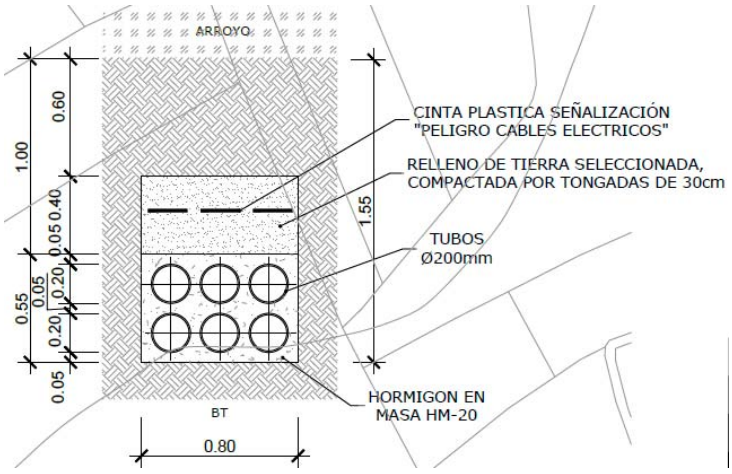
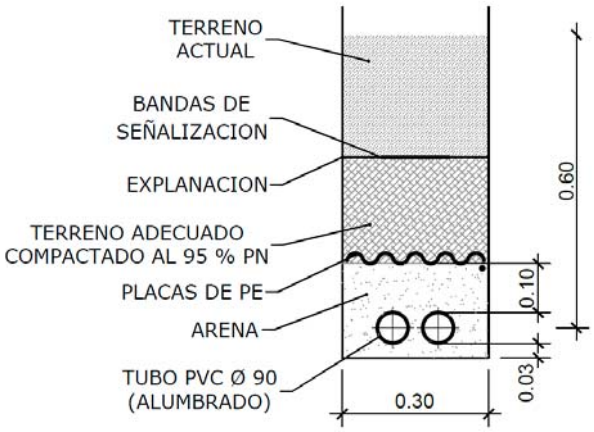


Figura 15: *Detalle de zanja perimetral. Fuente: promotor*



i) Puesta a tierra

Las puestas a tierra tienen por objeto principal el limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentarse en un momento dado en las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone la avería del material utilizado.

Se tendrán en cuenta las prescripciones técnicas de la norma NSE-2-14, dimensionamiento de equipos de puesta a tierra.

Se conectarán a tierra todos elementos metálicos que estén en contacto con las instalaciones eléctricas.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica continua, en la que no podrán incluirse en serie ni masas, ni elementos no metálicos. Se prohíbe intercalar seccionadores, fusibles o interruptores en los circuitos de tierra.

El sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- Conductor de tierra
- Electrodo

Los electrodos estarán constituidos por pica de acero cobreado de 14 mm. De diámetro mínimo y 2 m de longitud. Se han considerado electrodos distribuidos por el campo solar, así como electrodos en cada una de las ITS y para la puesta a tierra del edificio eléctrico. Los perfiles metálicos del edificio eléctrico 7estarán conectados al anillo de tierra del propio edificio que conecta con el campo solar.

Se realizará una malla enterrada con conductor de cobre de 35 mm2, que se conectará al principio final de cada una de las mesas, garantizándose así la equipotencialidad. Los cálculos de la red de tierra se muestran en el "Anejo 3. Electricidad".

Con el fin de establecer una protección contra contactos indirectos, la instalación cuenta con un sistema de puesta a tierra según lo establecido en la ITC-BT 19 e ITC-BT 24.

j) Instalación de alumbrado exterior

Dispondrá de un sistema de iluminación LED que sólo se utilizará en los casos necesarios (operaciones de mantenimiento y/o de emergencia, por ejemplo).

k) Instalaciones de seguridad y vigilancia

Tanto por la importancia de los bienes de que constará la planta, como por la seguridad de las personas, es necesario implantar un sistema de seguridad en la instalación.

Se desarrollará un proyecto específico de seguridad para proteger la instalación de la planta. Principalmente, el sistema de seguridad consistirá en una protección perimetral a lo largo de toda la valla de cerramiento, y de protección volumétrica en el interior de las casetas de inversores.

El sistema de seguridad estará conectado a una Central Receptora de Alarma 24 horas 365 días, con el fin de poder atender cualquier incidente por intrusión, vandalismo o sabotaje. Dispondrá de alimentación de emergencia para poder funcionar al menos 72 horas en caso de fallo del suministro eléctrico.

El sistema de seguridad deberá ser instalado y mantenido por una empresa homologada de seguridad.

l) Abastecimiento y saneamiento

Se instalarán un depósito de agua potable y una arqueta séptica para la recogida de aguas residuales.

Dada la ubicación aislada y rural de las plantas fotovoltaicas se planteará una recogida de aguas residuales independiente, con salida de la red de aguas residuales de los cuartos húmedos, que conduzcan las aguas hasta una depuradora/fosa séptica.

La recogida de aguas de los vertidos se realizará por medio de red enterrada a través de colectores y arquetas de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación.

Los saneamientos de fecales se recogerán hasta una red horizontal que agrupará los vertidos y los echará a una arqueta sifónica en el exterior. Las aguas procedentes de los fosos serán pretratadas mediante arqueta separadora de grasas y fangos. La red de recogida de aguas fecales se ejecutará mediante tubería en PVC.

Los desagües de los aparatos sanitarios se realizarán con tuberías de PVC con sifón individual

m) Climatización y ventilación

Las instalaciones de Climatización y Ventilación contempladas satisfacen las necesidades en función del tipo de uso y situación de los diferentes locales a tratar.

Los edificios estarán dotados con sistema de ventilación natural, bajo los requerimientos del CTE, documentos básicos de salubridad y ahorro de energía (DB-HS Y DB-AE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

Se han instalado extractores para hacer la renovación del aire interior que será en algunos casos directos al ambiente o en otros mediante red de conductos.

Los aseos estarán ventilados, garantizándose un caudal de aire de renovación de 2,5 l/s por metro cuadrado en zona de vestuarios, y un caudal de 25 l/s por inodoro existente en zona de aseos.

B] 4.3. Obra civil

La obra civil comprende varios aspectos entre los que destacan:

- Acondicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras
- Diseño de viales internos de acceso a los inversores
- Obras de acceso necesarias para acceder hasta la planta
- Drenaje de la zona de actuación correspondiente a la planta
- Cerramiento perimetral
- Edificio eléctrico y de control
- Zanjas para las canalizaciones

a) Adecuación del terreno

Se realizarán los trabajos de desbroce y preparación del terreno para el soporte de las estructuras de los módulos fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía actual.

El terreno ocupado por el campo solar tiene unas pendientes máximas que no superan en su mayoría la pendiente máxima permitida para la instalación de la estructura del seguidor, 15% para el seguidor

seleccionado en este proyecto, por lo que no será necesario llevar a cabo grandes movimientos de tierras para poder instalar los seguidores a 1 eje.

En aquellas zonas puntuales donde no se puedan ajustar los postes de soporte a la longitud máxima y mínima recomendada por el fabricante debido a variaciones en el terreno a lo largo de la longitud del seguidor, se tendrán que hacer ajustes de tierras localizados sobre el replanteo de postes de la estructura.

Se llevará a cabo el despeje y desbroce del terreno consistente en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como su transporte a vertedero autorizado.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes: remoción de los materiales objeto de desbroce y retirada y transporte a vertedero autorizado.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes.

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y ripper) y pala cargadora con ruedas. Para el transporte de material a vertedero autorizado se usará camión con caja basculante.

Estas operaciones no contemplan la tala de árboles dado que la parcela seleccionada está desarbolada.

La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso. El pitch con el que se ha diseñado el campo solar es de 8 metros.

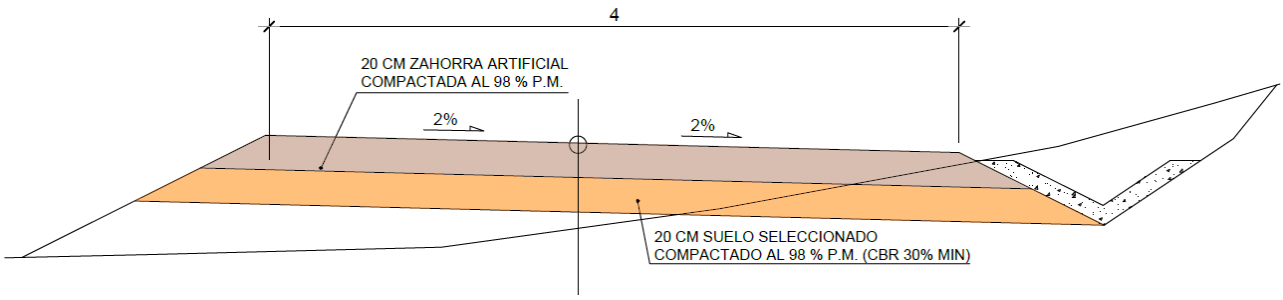
b) *Caminos*

Dentro de la planta fotovoltaica se diseñarán una serie de caminos cuya función es la de dar acceso hasta los centros de inversores y edificio eléctrico.

Los caminos se diseñarán con un ancho de 4m, de manera se permita la circulación en dos sentidos.

El acabado firme de los caminos interiores consistirá en una capa de zahorra de 20cm y una mejora de 20 cm de suelo seleccionado. El espesor definitivo de zahorra y la posible mejora de suelo a realizar bajo esta capa de pavimento deberá ser confirmado por el estudio geotécnico.

Figura 16: *Sección tipo camino interno. Fuente: promotor*

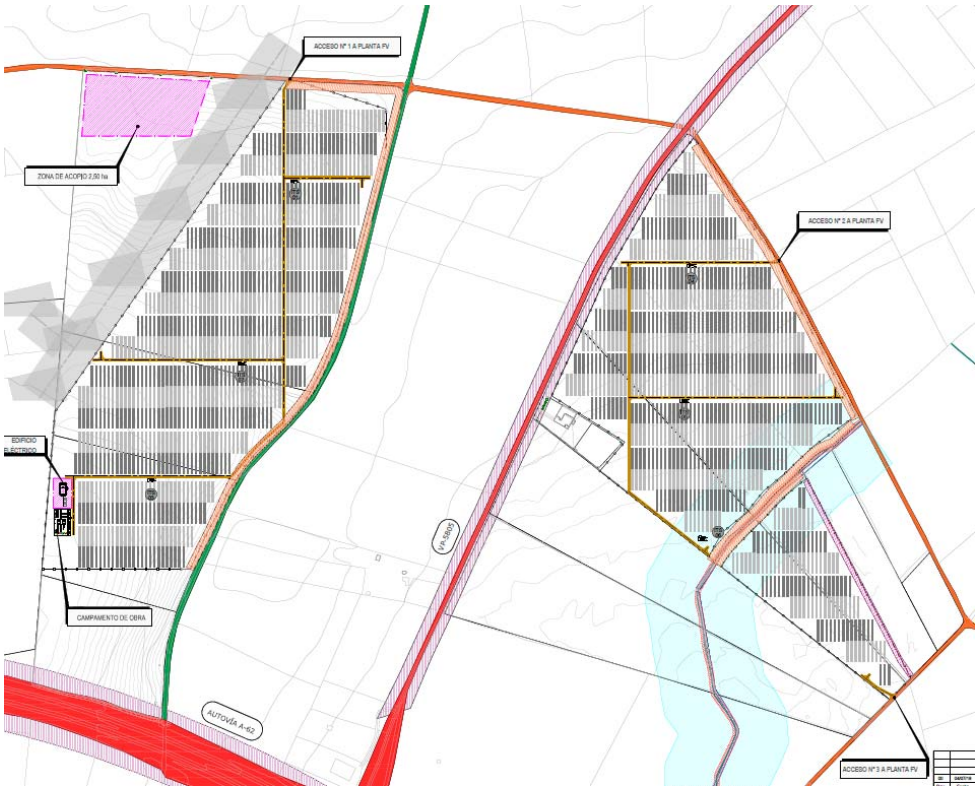


c) *Accesos*

El acceso a la planta fotovoltaica se llevará a cabo por caminos existentes. Estos caminos se encuentran en buen estado, por lo que no será necesario actuar sobre los mismos para su mejora.

Se ha previsto ejecutar tres accesos, uno desde el noroeste, otro desde el noreste y otro desde el sureste.

Figura 17: *Accesos a la planta. Fuente: promotor*



d) Drenajes

Con el fin de solucionar la evacuación de las aguas pluviales del interior de la implantación de la planta se diseñará una red de drenaje interior.

Esta red consistirá en el diseño de cunetas junto a los caminos de manera que desagüen hacia el punto de vertido más próximo cada cierto tiempo, evitando que de esta forma se sobredimensionen estas cunetas.

Las cunetas serán revestidas en su mayoría, adoptándose un revestimiento mínimo de hormigón cuando la pendiente de las mismas sea muy pronunciada (>3%) o cuando sea inferior al 0.5%, se empleará una zona de encachado de vertido en los puntos de entrega a los cursos de agua existentes.

Los cruces de las cunetas con los caminos se ejecutarán con pequeños vados de poca pendiente que recogerán el agua de las cunetas. Se proyectan "playas de grava" a ambos lados de los vados, así como en aquellas zonas en las que la recogida de agua pudiera producir una acumulación excesiva de la misma, provocando la erosión del terreno.

Figura 18: *Detalle vado planta. Fuente: promotor*

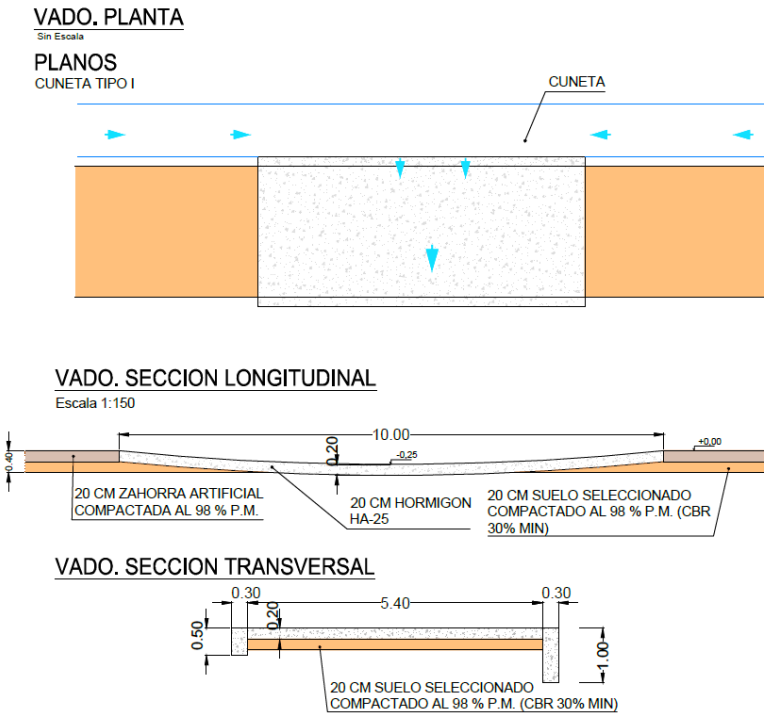
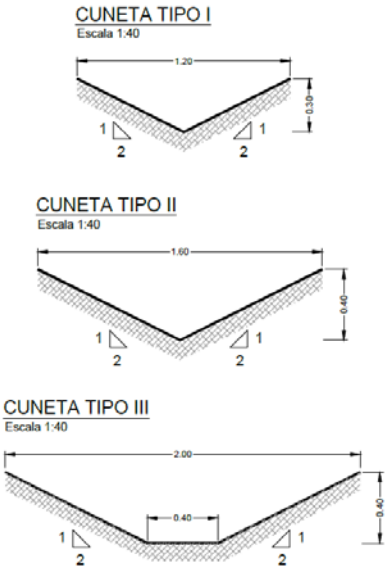


Figura 19: *Cunetas. Fuente: promotor*



e) Cerramiento

La superficie utilizada para la instalación de los módulos fotovoltaicos y casetas de inversores y transformadores quedará vallada en todo su perímetro; además, siempre que sea posible, la valla quedará separada de los elementos de la planta por una distancia mínima de tres metros (3 m) para permitir el paso de un vehículo y realizar labores de mantenimiento.

El cerramiento perimetral del complejo se realizará mediante malla de alambre galvanizado de simple torsión con luz de malla 30x15, permitiendo el paso de pequeños mamíferos por el inferior del vallado.

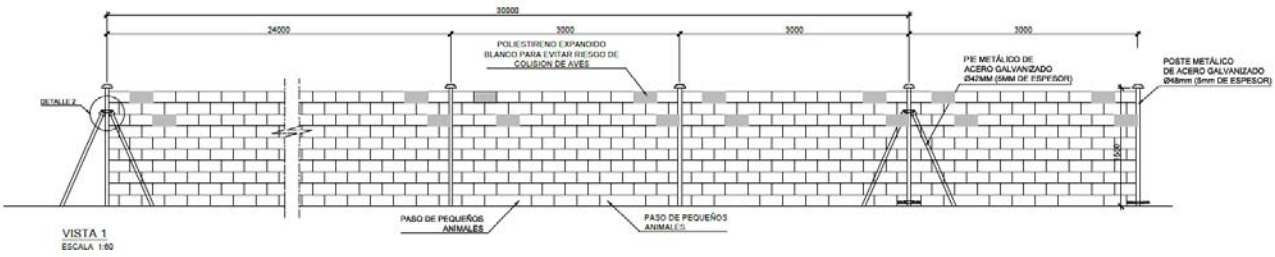
Además, se instalarán dos hileras de placas de material plástico cada dos metros para prevenir y evitar el choque de aves.

El cerramiento de malla estará tendido entre postes, que están unidos entre sí por tres alambres horizontales que sostienen la malla. Estos postes están separados unos 3 m entre sí, y están anclados al suelo mediante zapatas de hormigón en masa, en la que se ha insertado el perfil metálico que conforma el poste. Cada cierto número de postes, se sitúa un centro tensor, con elementos inclinados y anclados, que da estabilidad al conjunto y mantiene la malla tensada, y en los ángulos y extremos, también hay elementos inclinados y unidos a los postes que dan estabilidad a esta zona de concentración de esfuerzos.

El vallado dispondrá en su parte inferior de pequeñas aberturas que harán el cerramiento permeable al paso de pequeños animales.

El diseño del cerramiento puede consultarse en los planos de proyecto que acompañan al presente estudio.

Figura 20: *Esquema de señalización del vallado. Fuente: promotor*



B] 4.4. Temporales de obra

Las edificaciones provisionales que son necesarias para el presente proyecto estarán constituidas por módulos prefabricados.

B] 4.5. Instalación eléctrica de evacuación

La energía que llega a los centros de inversores (ITS) es dirigida hasta el edificio eléctrico mediante zanjas y canalizaciones de media tensión.

La evacuación hasta el punto de conexión se llevará a cabo mediante una línea eléctrica de 30 kV de tensión y sección XLPE 2x240 mm2 Al y discurrirá soterrada en su totalidad. La línea de evacuación partirá del edificio eléctrico, ubicado al este de la parcela 34 polígono 1, para cruzar la carretera VA-515 (cruzando las parcelas 06 y 37 del polígono 01) y discurrir por las glorietas centrales del polígono industrial (Parcela 9000, Polígono 11). Al llegar a la quinta (y última) rotonda la línea virará al sur, tomando la segunda salida para llegar a la autovía A-6, donde mediante pozos de ataque se cruzará esta y la carretera Madrid-Coruña.

Posteriormente cruzará la parcela 79 de polígono 2 donde se encontrará la nueva subestación "TORDESILLAS GENERACIÓN". La longitud de la línea de evacuación, desde el edificio eléctrico de la planta hasta la subestación, es de 2.700 metros.

Al paso de la línea de evacuación por el polígono industrial SEPES, la línea eléctrica discurrirá entubada en su totalidad y cumplirá todo lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria 06 – Líneas Subterráneas con Cables Aislados del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. Tras las visitas y consultas realizadas, así como tras el estudio de la información de partida, se han identificado en dicho polígono las siguientes afecciones:

- Líneas eléctricas AT (Iberdrola)
- Líneas eléctricas BT
- Cableado Telecomunicaciones (telefónica)
- Canalizaciones de gas (Gas Natural)
- Canalizaciones de agua
- Arroyos
- Vías pecuarias
- Red de Riego
- Red de Abastecimiento
- Red de Saneamiento

Por la cuarta glorieta (de este a oeste) del polígono SEPES discurre el arroyo de Callones. El paso de dicho arroyo por el polígono se encuentra encauzado por un canal, de forma que para los cruces de viales, pavimentos y glorietas se dispone de un marco de hormigón que permite el paso inferior del arroyo.

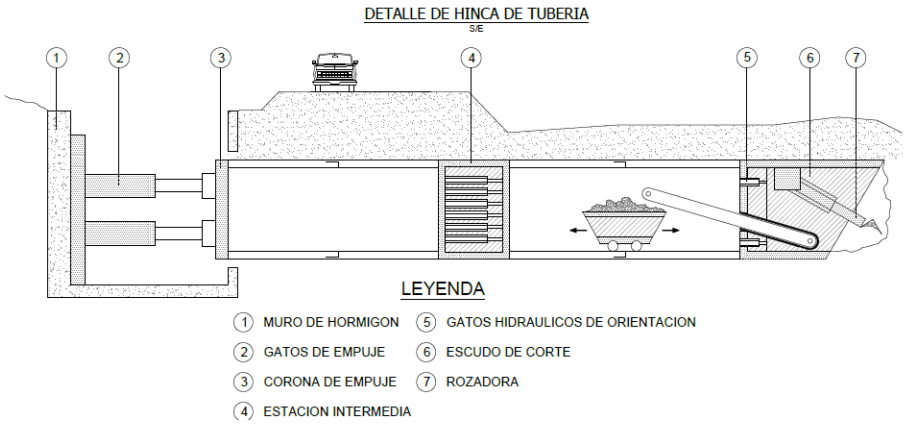
Para el cruce la línea de evacuación con dicho arroyo se aprovechará el resguardo del mismo, cruzando por encima del marco. Para el cruce del arroyo se dispondrá de un prisma de hormigón que protegerá la totalidad de los tubos y canalizaciones que discurren por la zanja.

Por la linde este de las parcelas 11, 33, 34 y 35 del polígono 2 discurre la vía pecuaria Cañada Real de Torrelobatón, la cual ha sido respetada para la implantación de la planta.

Para canalizar la energía producida por los módulos fotovoltaicos ubicados a ambos lados de la vía pecuaria, será necesario cruzar la vía pecuaria por líneas eléctricas de corriente alterna (media tensión). Además, por el mismo trazado que la autovía del noroeste (A-6), existe la Cañada Real Coruñesa, la cual se cruza con la línea de evacuación para llegar a la futura subestación eléctrica "TORDESILLAS GENERACIÓN".

Para el cruce de la línea con la A-6, se realizará una hinca conforme a la siguiente figura.

Figura 21: *Detalle hinca. Fuente: promotor*



B] 4.6. Presupuesto de ejecución material

El presupuesto material de ejecución del presente proyecto asciende a la cantidad de CATORCE MILLONES SETENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS (14.079.478,35 €).

B] 4.7. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de las obras de la planta fotovoltaica "FV LERAPA – TORDESILLAS I", será de unos de unos 12 meses. Las obras comenzarán a partir de la obtención de todos los permisos y licencias administrativas, siendo el programa de construcción y puesta en marcha el que se muestra en el siguiente cronograma:

Descripción de la tarea	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
FV LERAPA – TORDESILLAS I												
OBRA CIVIL												
Desbroces												
Caminos												
Hincado de perfiles												
Apertura y acondicionamiento de zanjas												
Cierre zanjas												
Restauración												
ELECTRICIDAD												
Acopio												
Tendido y Conexionado												
MONTAJE CAMPO SOLAR												
Montaje estructuras y módulos												
Conexionado												
LINEA EVACUACIÓN												
Acopio de materiales												
Apertura y acondicionamiento de zanjas												
Montaje electro- mecánico												
Puesta en tensión												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Commissioning												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL												

B] 4.8. Labores de mantenimiento

a) Operación

Gracias al control monitorizado del sistema, la operación se limitará al seguimiento de la producción (que tendrá que ser similar a la estimación de producción) que se podrá visualizar en el monitor o contador existente a tal efecto.

b) Mantenimiento

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

b.1) Mantenimiento preventivo

El plan de mantenimiento preventivo está constituido por las operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita semestral a la instalación. Se realizará un informe técnico en cada visita donde se reflejarán todos los controles y verificaciones realizados y si hay alguna incidencia, donde se realizarán las siguientes actuaciones:

- Inspección visual de los módulos, cableado, conexiones, circuitos de protección e inversor.
- Medición y comprobación de las tensiones y corrientes de los módulos.
- Comprobación de las protecciones eléctricas, verificando su comportamiento.
- Comprobación del normal funcionamiento del inversor.
- Comprobación de los cables y terminales, reapriete de bornes.

b.2) Mantenimiento correctivo

El plan de mantenimiento correctivo se refiere a todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil.

B] 4.9. Vida útil

La vida útil del proyecto se estima en 30 años. No obstante, al término de este periodo se evaluará mantener en operación la planta, pudiendo ser su vida útil de unos 5 o 10 años más.

B] 4.10. Materias primas, consumo de recursos y productos obtenidos

a) Fase de construcción

Las principales materias primas consumidas en la construcción de las instalaciones son:

- Cemento
- Áridos
- Ladrillos, tejas y cerámicos
- Agua
- Combustible y lubricantes
- Pintura
- Cables eléctricos y tuberías

Además de equipos y estructuras (paneles solares fotovoltaicos, estructura de soporte de los paneles, etc…), mobiliario y fungibles.

b) Fase de funcionamiento

Agua

El agua potable será suministrada a través de camiones cisterna.

El agua de la planta se consume principalmente para la limpieza de paneles fotovoltaicos y otros usos de la planta, incluyendo agua potable.

El volumen consumido depende de la cantidad de polvo en el ambiente y la cantidad de precipitaciones. Para la limpieza de paneles se utiliza agua osmotizada.

Productos varios

Además de las anteriores, se precisarán en pequeñas cantidades lubricantes, gasóleo, disolventes, ácidos y bases, reactivos, y productos para el tratamiento del agua de refrigeración.

c) *Fase de desmantelamiento*

Serían las materias primas derivadas del desmantelamiento de la planta y el retorno al uso tradicional agrícola, difícilmente estimables en este momento. Se prevé la redacción de un proyecto de desmantelamiento en el que deberán indicarse las cantidades de materias primas consumidas y el volumen de residuos que se prevé producir.

B] 4.11. Residuos, vertidos y emisiones

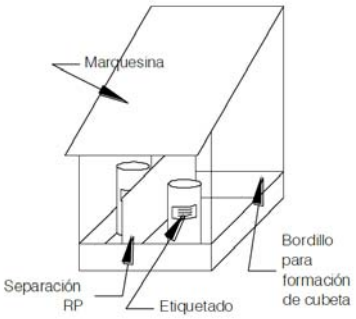
a) *Fase de construcción*

Residuos

El proyecto constructivo recoge el anexo de gestión de residuos en su anexo número 6. En él se realiza una identificación de los residuos que se prevé producir y un croquis de la caseta de RPs.

El presupuesto estimado para la gestión de los RCDs procedentes de las obras asciende a 194.639,94 €.

Figura 22: *Caseta para el almacenamiento de RPs. Fuente: promotor*



Los principales residuos que se producirán en esta fase son:

- Tierra. No se producirán movimientos de tierras, ya que se ha optado por un sistema de anclado de los seguidores solares mediante hinca en el terreno, sin generar excedentes a vertedero. Se prevé únicamente la producción de residuos de tierra vegetal mezclada con restos vegetales procedentes de las operaciones de despeje y desbroce previas a la implantación de los elementos de la planta solar. Estos residuos de desbroce y despeje serán trasladados a vertedero autorizado, si bien previamente se procurará la reutilización y/o reciclaje de los mismos.
- Residuos asimilables a urbanos: envases y embalajes, papel, cartón, plásticos, vidrio, madera. Cantidad indeterminada.
- Residuos inertes: restos de ladrillos o tejas, cemento y hormigón fraguado, metal. Cantidad indeterminada.
- Residuos peligrosos: aceites lubricantes, cartuchos de soldadura aluminotérmica, baterías, disolventes y restos de pintura. Cantidad inferior a 5.000 kg/año. Las empresas contratadas para la construcción y montaje de la planta productoras de estos residuos, serán responsables de su gestión correcta por cláusula contractual.

Emisiones a la atmósfera

- Gases. CO_2, CO, NO_x y SO_2 producidos por los motores de la maquinaria de obras y de camiones de transporte. Emitidos durante el día, de forma discontinua y deslocalizada.
- Partículas. Polvo levantado por el tránsito de vehículos y en los movimientos de tierra.
- Ruido. Emitido por los motores de la maquinaria de obras públicas y de camiones de transporte. Emisión difusa y discontinua.

Vertidos al suelo

- Vertidos accidentales de cemento. Cantidades indeterminadas, con ocurrencia esporádica y deslocalizada.

- Vertidos accidentales de lubricantes y fluido hidráulico. Cantidades indeterminadas, con ocurrencia esporádica y deslocalizada.

b) Fase de funcionamiento

Residuos

- Residuos asimilables a urbanos: envases y embalajes, papel, cartón, plásticos, vidrio, palés de madera, restos de comida. Producción continúa en cantidad indeterminada
- Residuos eléctricos: cantidad indeterminada.
- Residuos inertes: metal. Cantidad indeterminada.
- Residuos peligrosos: aceites lubricantes, baterías, disolventes y restos de pintura, procedente de derrames, u operaciones de mantenimiento. Producción continúa en cantidad inferior a 3.000 kg. /año.

Emisiones a la atmósfera

No se generarán emisiones a la atmósfera. La generación de energía de la planta fotovoltaica propuesta ahorrará anualmente el consumo de recursos naturales en forma de combustibles fósiles.

El funcionamiento y mantenimiento de la planta no incluye fuentes sonoras que alteren los niveles acústicos de la zona. Por ello, al tratarse de una actividad que no causa molestias por ruidos no se ha considerado necesario incluir en el presente EsIA un proyecto acústico conforme a la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León (aplicable a proyectos sometidos a EIA que causen molestias por ruidos).

Vertidos al suelo

- Agua osmotizada que gotee durante el lavado de los paneles solares, asciende a unos 50 m^3.
- Derrames accidentales de aceite o gasoil procedente de los vehículos de mantenimiento y vigilancia de la planta solar, con ocurrencia rara, imprevista y deslocalizada.

Vertidos líquidos

La planta solar fotovoltaica vierte el agua residual procedente de las instalaciones del edificio de control, a una fosa séptica para su posterior recogida por parte de un gestor autorizado. La cantidad vertida será de unos 16 m^3/año. Está prohibido el vertido a cauces, ramblas o al terreno.

c) Fase de desmantelamiento

Serían los residuos derivados del desmantelamiento de la planta y el retorno al uso tradicional agrícola, difícilmente estimables en este momento pues se desconoce el estado final de las instalaciones. Se prevé la redacción de un proyecto de desmantelamiento en el que deberán indicarse las cantidades de materias primas consumidas y el volumen de residuos que se prevé producir.

B] 4.12. Descripción de las acciones del proyecto

Con el objeto de definir, a posteriori, los efectos que se producirán sobre el medio como consecuencia de las actuaciones del proyecto, a continuación se especifican aquéllas susceptibles de producir algún tipo de alteración, bien sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

Es preciso recordar que no todas las alteraciones de la instalación de una planta fotovoltaica tienen carácter negativo. Un ejemplo de los beneficios ambientales de la producción de energía eléctrica a partir de fuentes alternativas como la fotovoltaica, es la no emisión de gases y partículas contaminantes como ocurre con otros tipos de generación eléctrica (principalmente aquellas que emplean el calor derivado de la combustión de recursos fósiles). En este sentido, la producción de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica evita la emisión de cantidades relevantes de SO_2, NO_x, CO_2y partículas, contaminantes atmosféricos todos ellos.

Las acciones que se recogen en los apartados siguientes incluyen la ejecución y funcionamiento de todas las infraestructuras necesarias para la planta solar, con especial atención a la línea eléctrica de evacuación de la planta.

Estas acciones se analizan según se produzcan durante la fase previa, durante la fase de ejecución de las obras, durante la fase de explotación de las instalaciones o durante el desmantelamiento de las mismas.

a) Fase previa

Se ha considerado esta fase (que con carácter general no se tiene en cuenta en los Estudios de Impacto Ambiental) por el interés que adquiere la misma en un proyecto de esta naturaleza. El hecho de que se plantee el desarrollo de un parque solar, como aquí sucede, es de gran relevancia para la zona. Las acciones que se consideran en esta fase son la planificación y exposición, así como la desafectación y expropiaciones, en caso necesario.

b) Fase de construcción

En la fase de obras se producirá una ocupación temporal de los terrenos a utilizar, que en algunos casos es más funcional que física.

En primer lugar, si los caminos existentes lo requieren, será preciso realizar un acondicionamiento de los mismos, para evitar que el paso de maquinaria los deteriore, que en este caso no es necesario dado que los tres accesos previstos se realizan a través de caminos existentes en buen estado. Lo que sí que será preciso es proceder a la construcción de nuevos viales interiores (3.270 m) para el tránsito por la planta fotovoltaica.

La planta fotovoltaica tiene varios accesos posibles a los cuales se llegará por dos carreteras ya existentes. A los posibles accesos se puede llegar desde las carreteras de doble sentido VA-515 y VP-5805 que conectan Tordesillas con Velilla y Matilla de los Caños respectivamente. Los accesos están ubicados en las diferentes parcelas de la planta, a los cuales se llega discurriendo por el camino que conecta las carreteras VA-515 y VP-5805 (Polígono 01, parcelas 9004 y polígono 05 parcela 9009).

El acceso principal de la planta, desde donde se accede al edificio eléctrico en el que se encuentra la sala de control, está ubicado al sureste de la parcela 79, polígono 2. Para llegar a él se discurrirá por el camino mencionado anteriormente.

Posteriormente, se realizarán los trabajos de explanación del terreno en el que se instalarán los paneles, la línea y el resto de infraestructuras de la planta. Previo a esta explanación se realizará el desbroce y despeje de la vegetación existente. En este sentido cabe indicar que se realizará el despeje y desbroce únicamente de la superficie necesaria (65 Ha) para instalar los paneles, los caminos y el resto de instalaciones necesarias. En cuanto a la explanación, el terreno ocupado por el campo solar tiene unas pendientes máximas en sentido norte-sur del 15% por lo que no será necesario llevar a cabo movimientos de tierras para poder instalar los seguidores a 1 eje, más allá de oquedades puntuales en las que si se supera la pendiente máxima admisible se procederá a nivelar sólo esa zona puntual.

En tercer lugar, se procederá al hincado de los soportes y cimentación en aquellos suelos donde sea necesario.

Sobre los soportes se fijarán los módulos solares encargados de captar la radiación solar. La apertura de las zanjas para el cableado implicará la excavación y remoción de tierras y el acopio de las mismas en lugar y condiciones idóneas para que posteriormente puedan ser utilizadas para el rellenado. Para la construcción de la línea y de los inversores se precisa igualmente el despeje de la vegetación y la explanación del terreno, así como la habilitación de un lugar para el acopio de materiales de construcción o sobrantes y para la instalación del campamento de obra. Esta superficie se localiza en el límite noroccidental de la planta (junto al acceso número 1) y tiene una superficie de 2,50 ha. El campamento de obra se ubicará junto al edificio eléctrico.

De igual forma se llevará a cabo una zanja para la instalación de la línea de evacuación hasta la subestación a construir. La evacuación hasta el punto de conexión se llevará a cabo mediante una línea eléctrica de 30 kV de tensión y discurrirá soterrada en su totalidad. La línea de evacuación partirá del edificio eléctrico, ubicado al oeste del polígono 01, parcela 34 y discurrirá, tras cruzar la parcela 6 del polígono 1 y la carretera VA-515, por las glorietas centrales del polígono industrial (Parcela 9000, Polígono 11). Al llegar a la quinta y última rotonda la línea virará al sur, tomando la segunda salida para llegar a la autovía A-6 donde, mediante pozos de ataque, se cruzará esta y la carretera Madrid-Coruña. Posteriormente cruzará la parcela 79 de polígono 2 donde se encontrará la nueva subestación "TORDESILLAS GENERACIÓN". La longitud de la línea de evacuación, desde el edificio eléctrico de la planta hasta la subestación, es de aproximadamente 2.700 metros.

Se realizará también una red de drenaje interior con el fin de solucionar la evacuación de aguas pluviales del interior de la zona de implantación. Esta red consistirá en cunetas junto a los caminos de manera que desagüen hacia el punto de vertido más próximo cada cierto tiempo.

Se realizará la instalación de 89.490 módulos fotovoltaicos de 335 W de potencia cada uno, que suponen una potencia instalada total de 29.970 kWp, conectados en serie en 2.983 series de 30 módulos sobre estructura con seguidor y seis centros de inversores, tres (3) de ellos de 4,056 MW, dos (2) de 4,209 MW y uno (1) de 3,156 MW de potencia, resultando la potencia nominal de la planta en inversores de 23,742 MWn, y la potencia activa nominal decalrada en punto de conexión de 23,77 MW.

La PSF contará también con un edificio de estructura metálica de cerramiento de bloque de hormigón de una planta de altura que realizará las funciones de edificio eléctrico, edificio de control y almacén. Se trata de una construcción de 180 m^2 de planta y 5 m de altura.

Por último, se procederá al cerramiento de la implantación. Este cerramiento se desarrollará usando malla de 15 x 30 cm de luz de malla y 1,5 m de altura máxima, y con alternancia de huecos en la parte inferior para el paso de micromamíferos. Al objeto de aumentar la visibilidad y reducir el riesgo de colisión de las aves, se colocarán placas rectangulares de poliestireno

Existen, además, una serie de acciones comunes a toda la fase de construcción, como son el empleo de las instalaciones auxiliares, el acopio de materiales, la generación y gestión de residuos, el transporte de materiales y el movimiento de la maquinaria y la generación de demanda de empleo.

En resumen, las actuaciones susceptibles de producir impacto en la fase de construcción son:

- Construcción y empleo de instalaciones auxiliares y acopio de materiales
- Mantenimiento y aprovisionamiento de maquinaria
- Producción, almacenamiento y gestión de residuos
- Desbroce y despeje
- Movimiento de tierras y excavaciones. Explanaciones y apertura y relleno de zanjas
- Apertura y/o acondicionamiento de viales y accesos
- Transporte de materiales y circulación y funcionamiento de la maquinaria en obra
- Operaciones de cimentación, montaje y cableado subterráneo
- Montaje de los diferentes elementos que conforman la planta (paneles, línea eléctrica, inversores, cerramiento…)
- Demanda de mano de obra e inducción de actividades económicas

b.1) Construcción y empleo de instalaciones auxiliares y acopio de materiales

La ejecución de las obras requiere zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones de obra, acopios de tierras, acopios de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria, lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio), y las instalaciones de seguridad y salud. Estas zonas, por la función que ejercen, son generadoras de residuos y por tanto, tienen un importante potencial de contaminación.

b.2) Mantenimiento y aprovisionamiento de maquinaria

Aunque la mayor parte del mantenimiento de los equipos de la obra se realizará fuera de la misma, en talleres autorizados, es posible que sea necesario proceder a la ejecución de pequeñas reparaciones, sobre todo en los casos en los que surjan averías accidentales, que podrían suponer una fuente de contaminación, en especial de los suelos y las aguas.

b.3) Producción, almacenamiento y gestión de residuos

La fase constructiva de cualquier obra supone la producción de residuos (tanto peligrosos como no peligrosos) que es preciso, almacenar y gestionar de acuerdo a la legislación vigente.

b.4) Desbroce y despeje

Los trabajos de desbroce y despeje del terreno consisten en la realización de las labores necesarias para la creación de una superficie adecuada para el desarrollo de los trabajos posteriores.

Comprende el desbroce de vegetación previo al movimiento de tierras.

b.5) Movimiento de tierras

Entre las excavaciones se consideran las propias necesarias para la explanación del terreno en zonas puntuales en que se supere la pendiente máxima aceptada por los seguidores, previa a la instalación de los mismos, o de los inversores, apertura para cableados y postes del cerramiento perimetral, así como la apertura de zanjas para líneas de evacuación subterráneas, la zanja consistirá en una excavación de profundidad y anchura correspondiente. Sobre esta zanja se tenderán los cables a la profundidad adecuada para a continuación rellenar la misma con el material procedente de la misma excavación y materiales adecuados, de acuerdo con las disposiciones de protección y señalización adecuadas a este tipo de conducción eléctrica.

b.6) Apertura y/o acondicionamiento de viales y accesos

Comprende la ejecución de los accesos provisional/y o definitivo a la planta y la ejecución de los viales interiores.

b.7) Transporte de materiales y circulación y funcionamiento de la maquinaria en obra

Dentro de esta acción se incluyen todos los desplazamientos realizados por la maquinaria de obra derivados de los movimientos de tierras, desde su carga en el volquete o maquinaria empleada para su transporte hasta su depósito al lugar de vertido, acopio o relleno de taludes o plataformas. Se incluye aquí el transporte de los materiales procedentes de cantera (si resulta preciso, aprovisionamiento de zahorra y material necesario para la construcción de la planta). En definitiva incluye todas las acciones derivadas del movimiento de la maquinaria en desplazamientos necesarios para llevar a cabo la implantación de todos los elementos que conforman la Planta Fotovoltaica.

b.8) Operaciones de cimentación, montaje y cableado subterráneo

Acción que considera las operaciones necesarias para la conformación de las cimentaciones. Incluirán la cimentación de los postes metálicos que conforman el cerramiento y la cimentación de los inversores (hincado). Las operaciones previas necesarias, de despeje y nivelación puntual en zonas de pendiente, han sido consideradas dentro de los anteriores apartados.

Se incluyen también las operaciones de montaje del cableado subterráneo.

b.9) Montaje de los diferentes elementos que conforman la planta (paneles, línea eléctrica, inversores, cerramiento…)

Incluye todas las operaciones necesarias para la instalación de los componentes eléctricos y la colocación de los generadores solares, lo cual a su vez supone instalar elementos de anclaje y ensamblar las piezas que los conforman.

De esta forma se producirá una ocupación temporal de los terrenos a utilizar, que en algunos casos es más funcional que física.

En esta acción se incluyen también las acciones derivadas de la instalación de la línea eléctrica subterránea.

b.10) Demanda de mano de obra e inducción de actividades económicas

La ejecución del proyecto requiere de la contratación de varios perfiles profesionales.

c) Fase de explotación

Una vez esté construida la planta y finalizadas las obras, se recuperará el terreno de zanjas de líneas subterráneas y cableado con tierras procedentes de la excavación y se restaurará la cubierta vegetal.

La actividad de los generadores solares afectará a la superficie ocupada por los mismos, impidiendo el desarrollo de otros usos del suelo en el terreno destinado a esta actividad. La altura de los generadores se aproximará a los tres metros de altura, por lo que la importancia de la ocupación del terreno será principalmente en cuanto a la superficie.

Se incluye también el cerramiento de la planta, las operaciones de mantenimiento de la misma, la generación y gestión de residuos, así como la generación de energía y la demanda de mano de obra.

El funcionamiento de los generadores no precisa ser considerado como acción impactante.

Las acciones susceptibles de producir impacto se resumen en las siguientes:

- Generación y gestión de residuos
- Presencia de las infraestructuras y cerramiento perimetral
- Mantenimiento de la planta
- Generación de energía
- Demanda de mano de obra e inducción de la actividad económica

c.1) Generación y gestión de residuos

La operación de la planta puede generar residuos, que deberán ser almacenados y gestionados de acuerdo a la legislación vigente.

c.2) Presencia de las infraestructuras y cerramiento perimetral

Esta acción hace referencia a la presencia de las placas solares, de los componentes eléctricos y del cerramiento de la instalación, así como de los nuevos viales. Se consideran los impactos derivados de la intrusión visual que estos elementos presentan y las posibles alteraciones en la escorrentía superficial que pueda ocasionar la presencia de la solera de hormigón para la cimentación de las instalaciones que lo requieren que son muy escasas.

c.3) Mantenimiento de la planta

Acción en la que se incluyen los movimientos de maquinaria del personal de la planta para la revisión del estado de los caminos interiores y de acceso al mismo, la necesidad de ajustes o traslados de elementos de las unidades de captación de energía hasta las instalaciones del fabricante. Estas operaciones son escasas y por tanto su impacto será mínimo, desarrollándose fundamentalmente sobre la perturbación de la fauna, incremento de niveles sonoros, etc.

c.4) Generación de energía

Se incluye en este apartado la producción de energía eléctrica a partir de fuentes alternativas como la fotovoltaica, que supone la no emisión de gases y partículas contaminantes como ocurre con otros tipos de generación eléctrica (principalmente aquellas que emplean el calor derivado de la combustión de recursos fósiles). En este sentido, la producción de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica evita la emisión de cantidades relevantes de $S0_2$, NO_x, $C0_2$y partículas, contaminantes atmosféricos todos ellos.

c.5) Demanda de mano de obra e inducción de la actividad económica

Al igual que en la fase de obra, la fase de explotación de la planta requiere de la creación de empleo.

d) Fase de desmantelamiento

La vida útil del proyecto se estima en 30 años, no obstante, al término de este periodo de evaluará el mantener la planta en operación, pudiendo alargarse su vida útil en unos 5 ó 10 años más.

Se procederá a la recuperación del área afectada. Esto conlleva el desmantelamiento y retirada de los generadores de la zona y del resto de instalaciones accesorias de la planta, como son los inversores o el cerramiento. Además se procederá a la restauración de la superficie afectada.

Por lo tanto, las actuaciones susceptibles de producir impacto en la fase de desmantelamiento son:

- Desmantelamiento y retirada de los elementos que conforman la planta solar
- Desmantelamiento de la obra civil
- Transporte de materiales, circulación y mantenimiento de maquinaria
- Generación y gestión de residuos
- Demanda de mano de obra e inducción de la actividad económica.

d.1) Desmantelamiento y retirada de los elementos que conforman la planta solar

Consiste en las operaciones necesarias para llevar a cabo la eliminación de todas las infraestructuras que han formado parte de la instalación. Esto es, eliminación y desmontado de generadores, caminos interiores, cierre perimetral, etc.

d.2) Desmantelamiento de obra civil

Se trata de picado de las zapatas y del resto de las instalaciones hormigonadas.

d.3) Transporte de materiales, circulación y mantenimiento de maquinaria

Comprende la circulación y tránsito de la maquinaria durante las operaciones de desmantelamiento de la planta.

d.4) Generación y gestión de residuos

Los elementos desmantelados que no puedan ser reutilizados se convertirán en residuos que será preciso segregar, acopiar y gestionar.

d.5) Demanda de mano de obra e inducción de la actividad económica.

Como en las fases anteriores, el desmantelamiento de la planta generará necesidades de personal.

C] INVENTARIO DEL MEDIO

Dada la diferente escala territorial que presentan las variables del medio, cada una de ellas se analizará ajustando la escala de trabajo en función de las necesidades que exija dicha variable.

C] 1. CLIMATOLOGÍA

C] 1.1. Descripción general

En este apartado se realiza la caracterización climática del área donde se va a ejecutar la planta solar, con el fin de conocer las variables que determinan los procesos ecológicos que pueden acontecer en la zona.

El clima es un factor ambiental de tipo abiótico, condicionante de otros procesos de orden físico y biótico que se producen en el territorio. De él dependen no solo los aprovechamientos agrarios o los recursos forestales sino, entre otros, la vegetación natural, el modelado del terreno o la erosión.

Por lo tanto, el estudio del clima dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental, no se fundamenta sobre la posibilidad de que este se vea afectado directa o indirectamente por la realización o puesta en marcha de la planta, sino más bien sobre el hecho de que el conocimiento de las variables que caracterizan el clima ofrecen una idea de los procesos ecológicos que en la zona objeto del estudio pueden acontecer. Así, el objeto de este epígrafe es exponer y analizar los principales parámetros que determinan la climatología de la zona de estudio.

Los datos obtenidos de la zona de influencia de la actividad objeto del presente estudio se han tomado de la *Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*.

C] 1.2. Datos termopluviométricos

Para el presente estudio se han empleado los datos correspondientes a la estación meteorológica de Valladolid, ubicada en la ciudad de Valladolid.

Cabe puntualizar que se ha de distinguir entre clima y tiempo atmosférico, siendo el clima de una determinada zona una sucesión de tiempos atmosféricos. Nunca los datos de un año concreto nos darán una determinación climática exacta, para determinar el clima se necesitan datos de 30 años de la zona de estudio, aunque muchas veces por falta de datos no se puede hacer, necesitándose un mínimo de 10 años para determinar el clima con una buena exactitud. En este sentido, cabe decir que la estación ha registrado los datos térmicos y pluviométricos durante un período más largo (1981-2010), ya que otras estaciones más próximas han registrado datos durante un periodo de tiempo más reducido o únicamente contienen datos pluviométricos, como es el caso de la estación correspondiente a Tordesillas, la cual, ha registrado datos del año 1961 a 1981.

El clima de Valladolid, como corresponde a su situación geográfica, es seco y de temperaturas extremas. Es frío en invierno y algo caluroso en verano. La estación de Valladolid está situada a una altitud de 735 m.s.n.m, es de tipo termopluviométrica y presenta los siguientes datos generales:

Tabla 15. Datos generales de la estación de Valladolid**.** Fuente. AEMET

NOMBRE	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD	AÑO INICIO	AÑO FIN
Valladolid	735	41º 38´ 27" N	4º 45´ 16" W	1981	2010

Figura 23: *Localización de la estación termopluviométrica de Valladolid Fuente. AEMET*

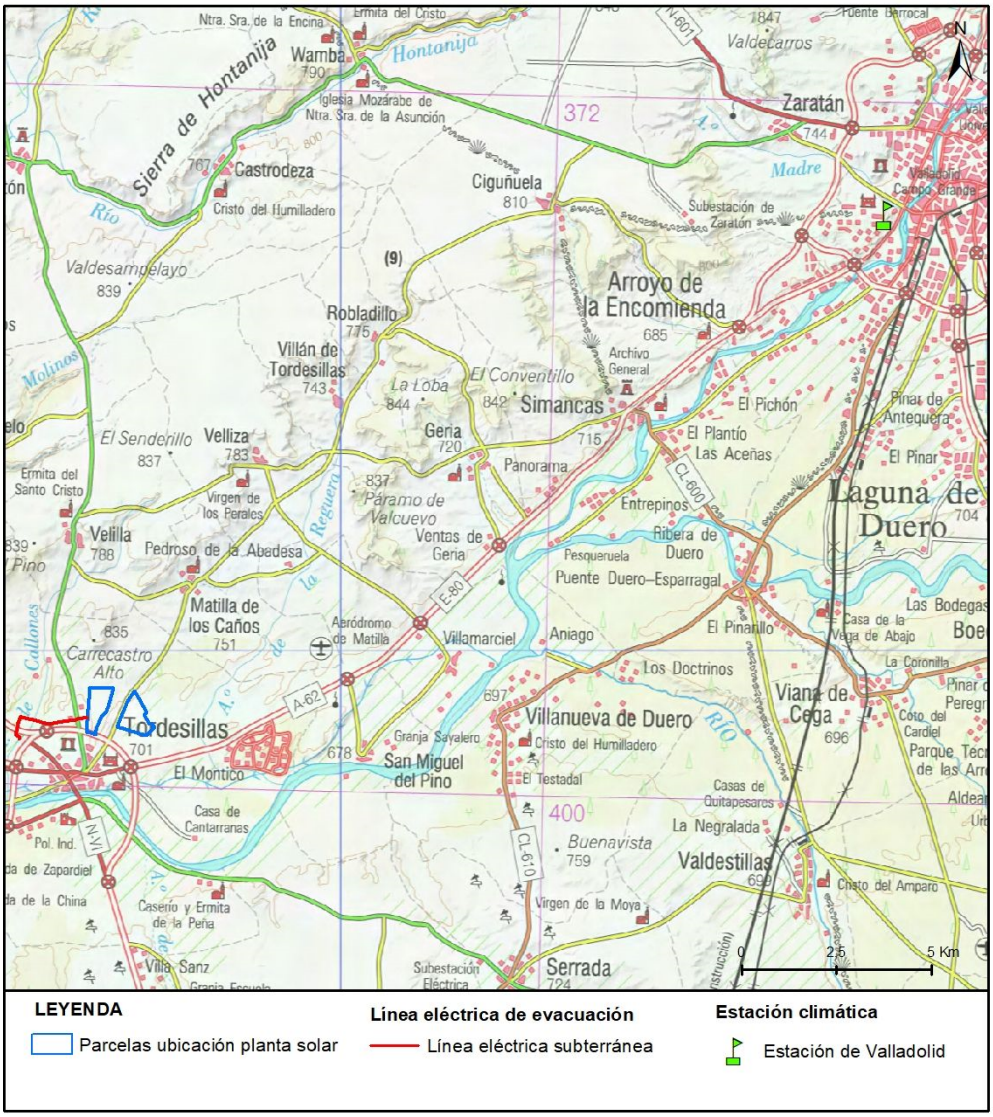


Figura 24: *Localización de la estación termopluviométrica de Valladolid Fuente. AEMET*

A continuación, se muestra la tabla resumen de los datos climatológicos de la Agencia Estatal de Meteorología, obtenidos de la estación de Valladolid, durante el periodo 1981-2010:

Tabla 16. Datos climáticos de la estación de Valladolid. Fuente. AEMET

MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	4.2	8.2	0.2	40	83	6.3	3.0	0.0	10.4	15.9	3.5	101
Febrero	5.9	11.2	0.7	27	72	5.2	2.1	0.1	3.7	12.8	4.3	147
Marzo	9.0	15.2	2.8	22	62	4.8	0.8	0.2	1.6	6.7	6.0	215
Abril	10.7	16.9	4.6	46	62	7.8	0.8	1.4	0.9	2.3	3.9	232
Mayo	14.5	21.0	7.9	49	60	7.9	0.0	3.6	0.9	0.3	3.5	272
Junio	19.3	27.0	11.6	29	52	4.5	0.0	3.6	0.6	0.0	7.8	322
Julio	22.3	30.7	14.0	13	45	2.1	0.0	2.9	0.3	0.0	14.1	363
Agosto	22.1	30.1	14.1	16	48	2.3	0.0	2.6	0.2	0.0	11.8	334
Septiembre	18.5	25.6	11.3	31	56	4.3	0.0	1.8	0.9	0.0	7.5	254
Octubre	13.2	18.9	7.6	55	70	7.5	0.0	0.7	3.0	0.5	4.2	182
Noviembre	7.9	12.4	3.5	52	79	7.1	0.7	0.1	7.1	5.8	3.5	117
Diciembre	5.0	8.6	1.3	53	84	7.7	1.4	0.0	9.2	12.4	3.2	89
Anual	12.7	18.8	6.6	433	64	67.7	-	17.5	39.8	56.2	72.8	2624

LEYENDA

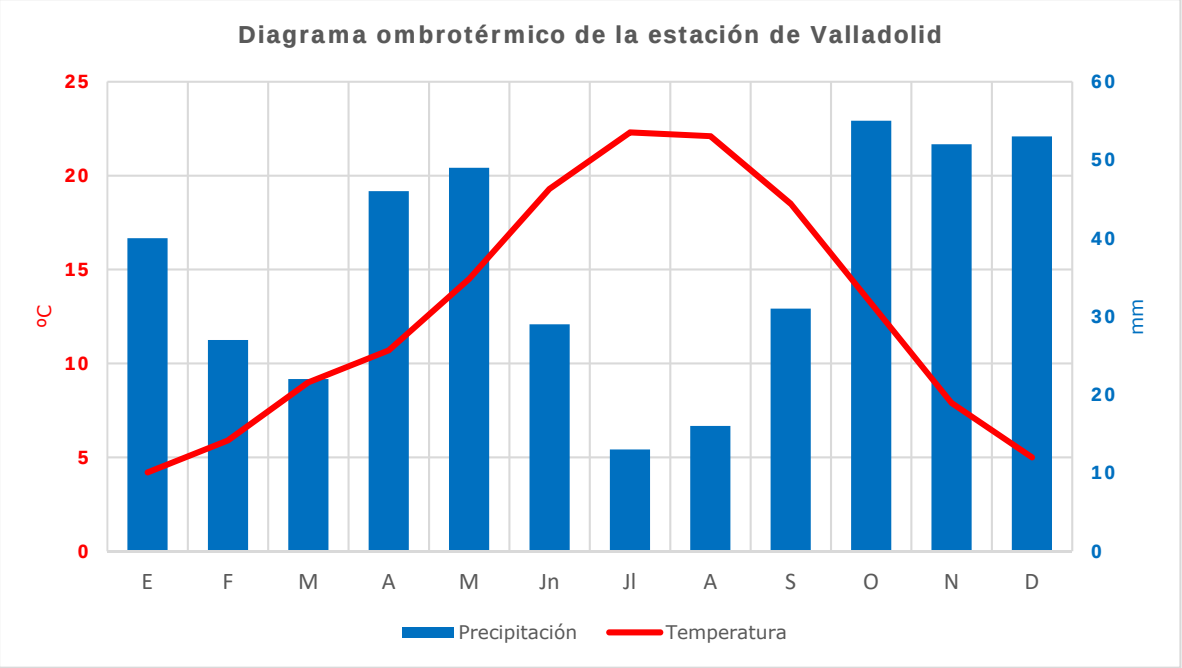
T	Temperaturas medias mensuales (ºC)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (ºC)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (ºC)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Las heladas, en el invierno, son numerosas con un promedio anual de 56,2 días. Suelen empezar en la segunda semana del mes de noviembre y terminar en la segunda abril.

Según datos de la referida estación, la temperatura media anual de la zona se sitúa en 12.7ºC. La temperatura media anual de las máximas diarias es de 18.8ºC y la temperatura máxima mensual es de 30.7 y tiene lugar en julio. La media mensual anual de las temperaturas mínimas es de 6.6ºC y la mensual es de 0.2 y se ha registrado en el mes de enero.

La precipitación es baja, la mayor parte en forma de lluvia, 433 mm de promedio anual. Las mayores precipitaciones se producen en primavera y otoño, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. En invierno llueve poco y el verano es bastante seco. El ombrotipo de la zona es de tipo seco.

Figura 25: *Diagrama ombrotérmico de la estación. Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la AEMET*



C] 1.3. Clasificación climática

Estas clasificaciones tienen por objeto definir tipos climáticos, que permitan su definición y comparación de regiones con clima homogéneo. En este estudio se han tenido en cuenta los siguientes:

- Índice termopluviométrico Dantin-Revenga: se calcula en función de la temperatura media anual y la precipitación anual. Para la zona de estudio su valor es I = 2,9 que corresponde a un clima semiárido.
- Según Köppen, estaría comprendida dentro del Clima Tipo C, Clima templado cálido (k > 2 y Tm del mes frío -3 < Tmf < 18º C); Subtipo Cs (clima templado de verano seco). Pms < 30 mm; Csb: verano seco y cálido. Tmc < 22ºC y al menos cuatro meses con Tm > 10º C.
- Según Martonne, la zona se clasifica como zona semiárida de tipo mediterráneo
- Según el índice de aridez de Knoche, la zona se clasifica con una aridez extrema.
- Según Lang se trata de una zona árida.
- Papadakis: la clasificación climática de Papadakis caracteriza el clima desde un punto de vista agroecológico. Resulta de especial importancia el frío invernal, el calor estival y la aridez distribuida a lo largo del año. Con estos parámetros se pueden definir los tipos de invierno y de verano, los regímenes térmicos y de humedad, y caracterizar el grupo climático al que pertenece la zona de estudio. El grupo climático al que pertenece la zona de estudio según la clasificación de Papadakis es el **Mediterráneo templado** como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 17. Clasificación de Papadakis para la estación de Valladolid. Fuente: SIGA, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Variable	Valor en la estación de Valladolid
Tipo de Invierno	Avena (fresco) (av)
Tipo de Verano	Maíz (M)
Régimen de Humedad	Mediterráneo (Me)
Régimen Térmico	Templado (cálido)(TE)
Clasificación	**Mediterráneo templado (Me)**

- Rivas-Martínez: la Bioclimatología, es una ciencia ecológica que estudia la relación entre el clima y la distribución de los seres vivos y sus comunidades en la Tierra. El macrobioclima es la unidad tipológica suprema de este sistema de clasificación bioclimática. Se trata de un modelo biofísico ecléctico, delimitado por determinados valores climáticos y vegetacionales, que posee una amplia jurisdicción territorial y que está relacionado con los grandes tipos de climas, de biomas y de regiones biogeográficas que se admiten en la Tierra. Cada uno de ellos, y cada una de sus respectivas unidades subordinadas (bioclimas), está representado por un conjunto de formaciones vegetales, biocenosis y comunidades vegetales propias. En cada bioclima, a su vez, se ha reconocido un cierto número de variaciones.

  La zona de estudio presenta un Macrobioclima Mediterráneo puesto que se sitúa entre los 23º-52º N y existen al menos dos meses consecutivos con aridez durante el período más cálido del año, es decir, en los que el valor en milímetros de la precipitación media del bimestre más cálido del trimestre estival es menor del doble de la temperatura media del bimestre más cálido del trimestre estival expresada en grados centígrados (Ps2 < 2Ts2).

  Dentro de este macrobioclima se sitúa en el piso bioclimático supramediterráneo, cuyas características son: Tª 8 a 13 ºC, m -4 a -1 ºC, M 2 a 9 ºC, It 60 a 210.

Tabla 18. Diagnosis bioclimática para la estación de Valladolid. Fuente: Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente Globalbioclimatics

Unidad Bioclimática	Diagnosis
Macrobioclima	Mediterráneo
Piso bioclimatológico	Supramediterráneo
Ombroclima	Seco (350-600mm)

- Período vegetativo: se considera que un mes permite el desarrollo de los vegetales cuando su temperatura media supera los 6 °C y la precipitación es al menos el doble que la temperatura media del mes. La zona de estudio presenta siete meses de período vegetativo.

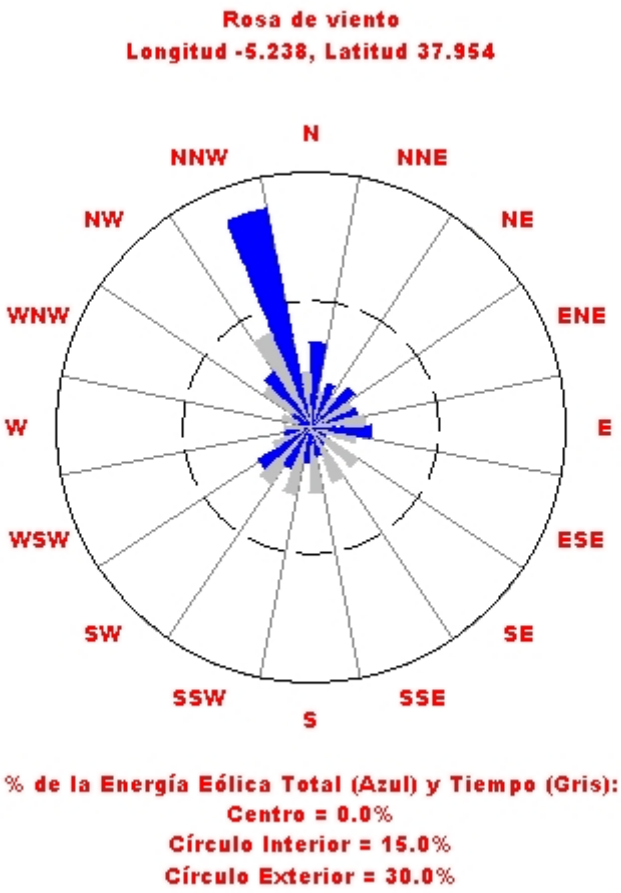
C] 1.4. Régimen eólico

La consulta del atlas eólico del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) muestra como las frecuencias en el ámbito de estudio de las direcciones del viento son fundamentalmente NNW (frecuencia del 12,12%) y SW/WSW (frecuencia de 8,17% y 8,16%) y, cuyas velocidades medias son de 5,46 m/s y 4,07 m/s, respectivamente.

Tabla 19. Datos del viento. Fuente. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

Dirección	Frecuencia (%)	Velocidad (m/s)	Potencia (%)	Weibull C (m/s)	Weibull K
N	6.38	4.972	9.91	5.345	2.347
NNE	4.32	4.585	5.59	4.869	2.096
NE	4.43	4.493	6.37	4.935	1.968
ENE	5.16	4.417	5.57	4.745	2.371
E	6.35	4.162	7.13	4.683	2.151
ESE	5.31	2.965	1.92	3.285	2.329
SE	6.67	2.953	2.58	3.378	2.396
SSE	6.99	2.965	3.33	3.453	2.03
S	7.65	3.144	4.08	3.713	2.275
SSW	8.16	3.491	5.34	3.978	2.28
SW	8.17	4.07	7.25	4.361	2.204
WSW	4.78	3.431	3.09	3.832	2.041
W	3.05	3.176	1.42	3.497	2.164
WNW	3.48	3.591	2.35	3.938	2.122
NW	6.97	4.533	7.89	4.789	2.31
NNW	12.12	5.466	26.19	6.028	2.445

Figura 26: *Datos de velocidad de viento. Fuente. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)*



C] 2. Atmósfera: calidad del aire y ambiente sonoro

C] 2.1. Calidad del aire

La calidad del aire, y por tanto los problemas de contaminación atmosférica, dependen de la interacción entre una serie de factores humanos, como la densidad de población, el desarrollo industrial o los transportes.

La contaminación atmosférica viene definida por dos parámetros fundamentales: las fuentes emisoras (estacionarias y móviles) y las condiciones climatológicas y orográficas del territorio, que afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes, determinando los valores de inmisión.

a) Focos emisores de la zona de estudio

Los focos de contaminantes pueden ser de tres tipos:

- Focos fijos o estacionarios: Corresponden a las instalaciones industriales (procesos industriales, instalaciones fijas de combustión) y domésticas (calefacción y agua caliente).
- Focos móviles: Corresponden fundamentalmente a los vehículos a motor.

En este caso concreto, las principales fuentes o focos emisores de contaminación en la zona de estudio serán los vehículos a motor que circulan por las diferentes autovías y carreteras existentes en el ámbito de estudio (A6, A-62, A-11, VA-515 y VP-5805) y en el núcleo urbano de Tordesillas.

Los vehículos automóviles originan dos tipos de emisiones de partículas: sólidas y gaseosas.

- Partículas sólidas provenientes de la combustión, o provenientes del resto del vehículo.

- Emisiones gaseosas. Las más importantes son:
    - Monóxido de carbono (CO)
    - Óxidos de nitrógeno (NOx)
    - Hidrocarburos inquemados (HC)

En relación con las instalaciones industriales, se trata de un entorno eminentemente rural de uso residencial, si bien se localizan en el municipio dos polígonos industriales (Polígono Industrial de la Vega y Polígono Industrial de Valdegalindo), un parque empresarial (Parque Empresarial de Tordesillas) y un polígono industrial.

Otros focos fijos emisores de contaminantes a la atmósfera son las calefacciones domésticas de las urbanizaciones y núcleos urbanos presentes en la zona de estudio.

b) Valores de inmisión registrados

De acuerdo al artículo 3.3b del *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire* ("*las Comunidades Autónomas realizarán en su ámbito territorial la delimitación y clasificación de las zonas y aglomeraciones en relación con la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente; así como la toma de datos y evaluación de las concentraciones de los contaminantes regulados, y el suministro de información público*").

Para la determinación de la calidad del aire, la Junta de Castilla y León cuenta, desde el año 1990, con una red de estaciones fijas con el fin de llevar a cabo la vigilancia de la calidad del aire en diversas poblaciones de la Comunidad. La red de la Junta de Castilla y León dispone en la actualidad de un total de 22 estaciones de medición fijas y una móvil, además de equipos manuales y de muestreo. A esta red se le unen otro tipo de redes públicas, de ayuntamientos o del MAPAMA y privadas de grandes empresas, con diversas estaciones que aportan datos de contaminación atmosférica que se emplean igualmente para el control de la calidad del aire en Castilla y León.

Las poblaciones en las que se han instalado estaciones de la Red de calidad del aire de la Junta de Castilla y León fueron seleccionadas de acuerdo con los siguientes criterios:

- Localización industrial potencialmente contaminante de la atmósfera.
- Aglomeración urbana, que determine una contaminación atmosférica potencial de origen doméstico y de fuentes móviles.
- Poblaciones de tamaño suficiente para pensar en la necesidad de un control atmosférico por razones de salud pública, sin existir a priori, problemas de contaminación atmosférica potencial.
- Poblaciones en las que el patrimonio histórico artístico puede verse afectado por la contaminación del aire.

Se ha consultado el informe anual correspondientes al año 2016, elaborado por la por la Red de Calidad del Aire de Castilla y León para dar cumplimiento al *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*, y que es elaborado anualmente por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León a partir de los datos recogidos en la citada Red de Medida de la Contaminación Atmosférica.

El citado informe realiza una evaluación de la calidad del aire por zonas y por estaciones de medición. Puesto que en las inmediaciones del proyecto no existe ninguna estación de medida representativa del ámbito de estudio, se ha optado por emplear la valoración de calidad del aire según el estudio de zonificación de Castilla y León vigente.

El informe divide el territorio en zonas homogéneas caracterizadas a partir de varias estaciones de medición de la calidad del aire representativas para esas zonas. La zonificación se ha definido basándose en criterios de homogeneidad en cuanto a emisión y concentración de contaminantes. Esta zonificación en zonas homogéneas se ha realizado de diferente forma en función del contaminante; por ello un mismo punto puede pertenecer a varias zonas diferenciadas.

Para evaluar los valores de los diferentes contaminantes (con la excepción del azufre), la Red de Control de Calidad del Aire ha dividido el territorio de Castilla y León en 4 aglomeraciones y 7 zonas, utilizando un total de 34 estaciones. Así, en las proximidades de la zona de actuación se sitúan 5 estaciones que forman parte de la aglomeración de Valladolid (S4). No obstante, estas estaciones están localizadas en el área urbana y suburbana de Valladolid, por lo que los resultados obtenidos en ellas no resultan extrapolables a los existentes en un entorno mucho menos antropizado que para nada se corresponde

con la realidad del ámbito rural de la zona de estudio. Por ello, el entorno de la zona de actuación, para casi todos los contaminantes, se le han asignado una zona, la denominada "Meseta Central de Castilla y León".

La Meseta Central de Castilla y León es un área muy extensa, aunque homogénea, en cuanto a determinadas características de cara a la evaluación de contaminantes, en la cual se excluyen los grandes núcleos de población. Las estaciones de medida de los contaminantes son las pertenecientes a la Red de control del aire de la Junta de Castilla y León, a partir de cuyos resultados se realizan también los mapas del *Sistema de Información de la Calidad del Aire* del *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*.

Figura 27: *Zonificación atmosférica para SO2, NOx, PM 10 y PM 2,5 en la que se incluye el área de estudio (círculo morado). Fte.: Elaboración propia a partir de datos de JCYL y MAPAMA*



Esta Meseta Central de Castilla y León (S10) cuenta con un total de 4 estaciones siendo la más próxima al ámbito de estudio la de Medina del Campo ubicada a una distancia aproximada de 24 km.

Tabla 20. Datos de las estaciones asociadas a la Meseta Central de CYL. Fuente. Informe Relativo a la Calidad del Aire en Castilla y León 2016. JCYL

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	CLASE DE ÁREA	TIPO DE ESTACIÓN
MEDINA DEL CAMPO	Estación de autobuses	04°54'33" W	41°18'59" N	S	I
PEÑAUSENDE	Teso Santo	05°52'01" W	41°17'20" N	REM	F
EL MAILLO	Helipuerto	06°13'21" W	40°34'14" N	REG	F
MURIEL DE LA FUENTE	Casa del Parque	02°51'25" W	41°43'25" N	REG	F

S: Suburbana, REM: Rural remota, REG: Rural regional, I: Industrial, F: Fondo

En esta zona se evalúan los valores de SO_2, NO_x y partículas en suspensión PM10 y PM2,5 (con métodos automáticos).

Tabla 21. Parámetros registrados en las estaciones asociadas a la Meseta Central de CYL. Fuente. Informe Relativo a la Calidad del Aire en Castilla y León 2016. JCYL

ESTACIONES	SO_2	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	BTX
MEDINA DEL CAMPO	✓	✓	✓			
PEÑAUSENDE	✓	✓	✓	✓		
EL MAILLO	✓	✓				
MURIEL DE LA FUENTE	✓	✓				

Figura 28: *Estaciones de la Red de Control de Calidad del Aire de la Junta de Castilla y León. Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la Red de Control de Calidad del Aire*

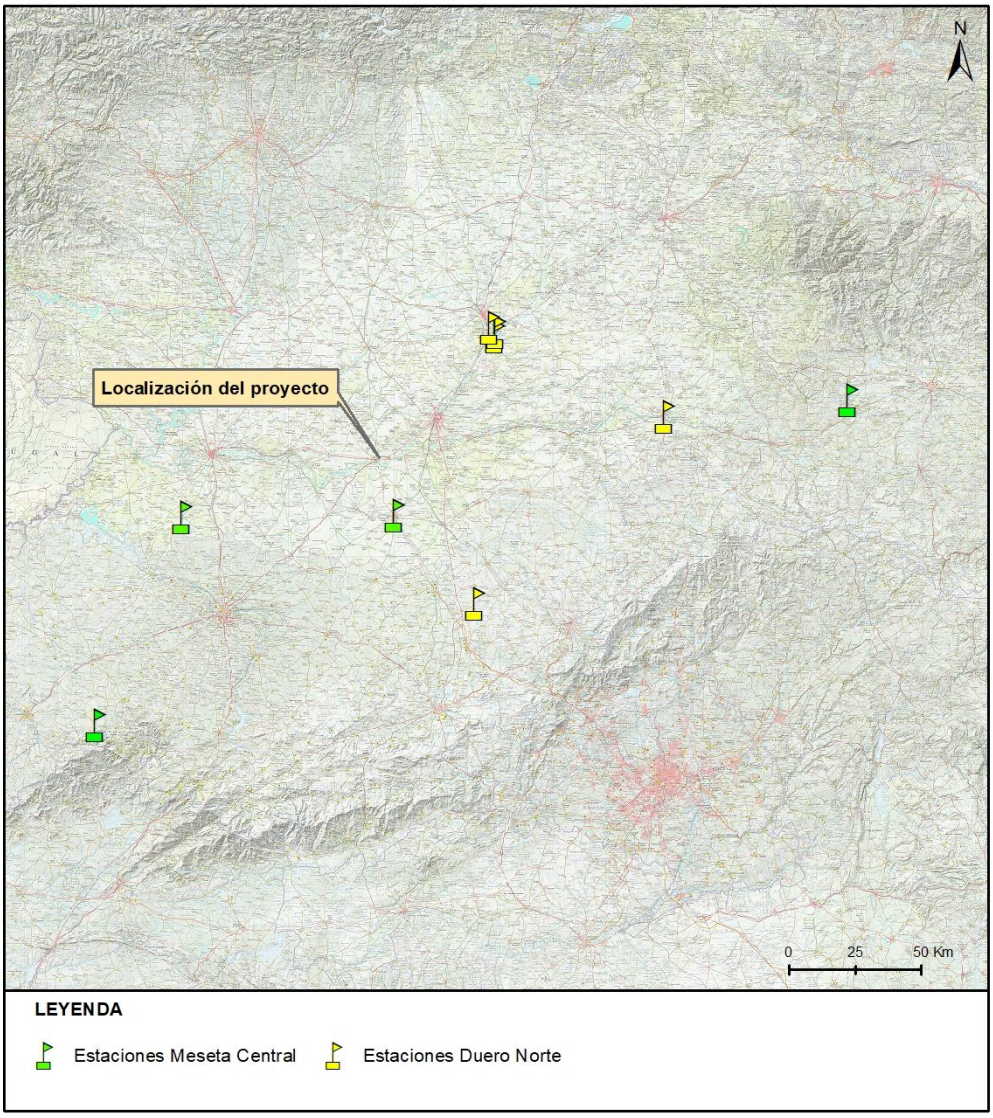


Tabla 22. Datos de inmisiones de las estaciones de la Meseta Central de CyL. Fuente. Informe Relativo a la Calidad del Aire en Castilla y León 2016. JCYL

DIÓXIDO DE AZUFRE (SO_2)

	Nº de veces que se supera el **umbral de alerta a la población** para la protección de la salud humana. **500µg/m³** durante tres horas consecutivas.	Nº de veces que se supera el **valor límite horario** para la protección de la salud humana. **350µg/m³**. No pudiendo superarse en más de 24 ocasiones por año civil.	Nº de veces que se supera el **valor límite diario** para la protección de la salud humana. **125µg/m³**. No pudiendo superarse en más de 3 ocasiones por año civil.	Resultado de la evaluación del valor límite diario	Porcentaje de datos válidos horarios, (%).
MEDINA DEL CAMPO	0	0	0	≤UEI	98,44
PEÑAUSENDE	0	0	0	≤UEI	98,86
EL MAILLO	0	0	0	≤UEI	98,27
MURIEL DE LA FUENTE	0	0	0	≤UEI	98,05

DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO_2)

	Nº de veces que se supera el **umbral de alerta a la población** para protección de la salud humana. **400µg/m³**, durante tres horas consecutivas.	Nº de veces que se supera el **valor límite horario** para la protección de la salud humana. **200µg/m³**. No pudiendo superarse en más de 18 ocasiones por año civil.	Resultado de la evaluación del valor límite horario	**Valor límite anual** para la protección de la salud humana. **40µg/m³**.	Resultado de la evaluación del valor límite anual	Porcentaje de datos válidos horarios, (%).
MEDINA DEL CAMPO	0	0	≤UEI	10	≤UEI	98,18
PEÑAUSENDE	0	0	≤UEI	1	≤UEI	98,86
EL MAILLO	0	0	≤UEI	2	≤UEI	96,60
MURIEL DE LA FUENTE	0	0	≤UEI	3	≤UEI	97,87

MATERIAL PARTICULADO (PM_{10})

	Nº de veces que se supera el **valor límite diario** para la protección de la salud humana. **50 µg/m³ de PM_{10}**. No pudiendo superarse en más de 35 ocasiones por año civil. **Con descuento de aporte natural.**	Resultado de la evaluación del valor límite diario	Valor límite anual para la protección de la salud humana. **40 µg/m³ de PM_{10}. Con descuento de aporte natural.**	Resultado de la evaluación del valor límite anual	Porcentaje de datos válidos diarios, (%).
MEDINA DEL CAMPO	4	≤UES;>UEI	24	≤UES;>UEI	98,63
PEÑAUSENDE	2	≤UEI	8	≤UEI	84,15

MATERIAL PARTICULADO ($PM_{2.5}$)

	Valor límite anual para la protección de la salud humana. **25 µg/m³ de $PM_{2.5}$. Con descuento de aporte natural.**	Resultado de la evaluación del valor límite anual	Porcentaje de datos válidos diarios, (%).
PEÑAUSENDE	4,1	≤UEI	90,71

Para analizar los valores de ozono la división del territorio es diferente. La Red de Control de la Calidad del Aire de Castilla y León ha dividido el territorio en 4 aglomeraciones y 8 zonas, utilizando un total de 32 estaciones. En este caso, la zonificación difiere de la anterior, de forma que el ámbito de estudio se engloba en la zona Duero Norte de Castilla y León (O6):

Figura 29: *Zonificación atmosférica para el ozono en la que se incluye el área de estudio. Elaboración propia a partir de datos del MAPAMA y JCyL*

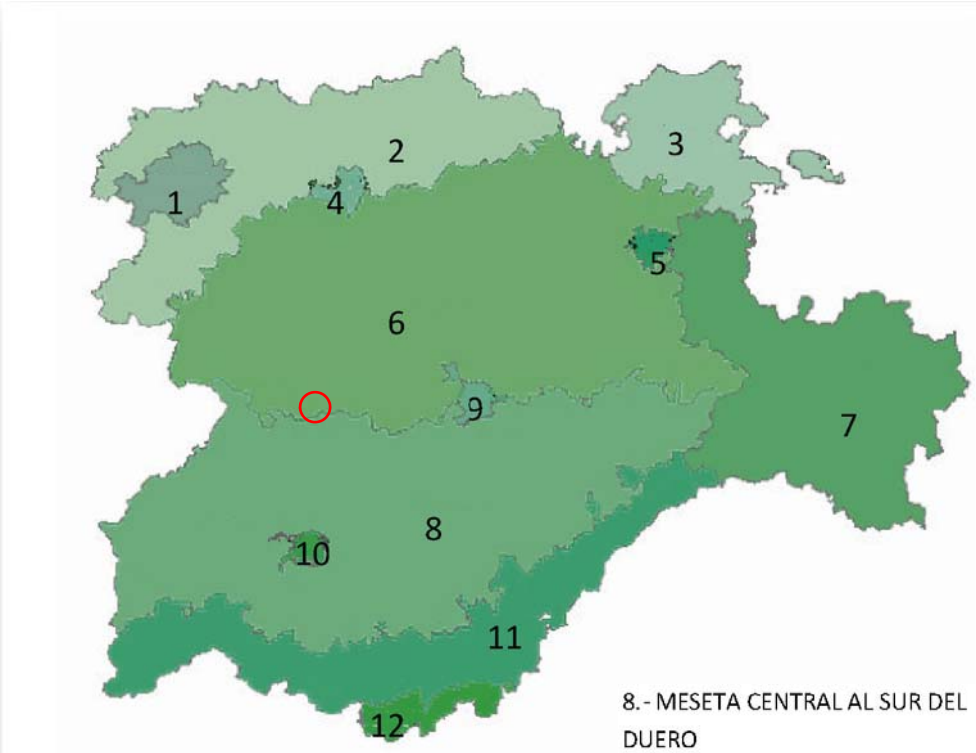


Tabla 23. Datos de las estaciones asociadas Duero Norte de CYL. Fuente. Informe Relativo a la Calidad del Aire en Castilla y León 2016. JCYL

ESTACIONES	LOCALIZACIÓN	LONGITUD	LATITUD	TIPO DE ESTACIÓN O_3
ARANDA DE DUERO 2	C/ Sulidiza	03º41'20'' W	41º39'56'' N	U
PALENCIA 3	Parque Carcavilla	04º32'18'' W	42º01'10" N	U
C PORTLAND 1	Poblado	04º28'12" W	41º55'58" N	S
C PORTLAND 2	Venta de Baños	04º27'57" W	41º56'53" N	S
RENAULT 4	PA-Villamuriel	04º29'40'' W	41º57'41'' N	S

Tabla 24. Parámetros registrados en las estaciones asociadas al Duero Norte de CYL. Fuente. Informe Relativo a la Calidad del Aire en Castilla y León 2016. JCYL

	Nº de veces que se supera el **umbral de información a la población, 180µg/m³**. Como valor medio en una hora.	Nº de veces que se supera el **umbral de alerta a la población, 240µg/m³**. Como valor medio en una hora.	**Valor objetivo para la protección de la salud humana, 120µg/m³**. Como máximo de las medias octohorarias del día, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años.	Porcentaje de datos válidos horarios, durante el **verano** (de abril a septiembre) (%) (al menos 86%)	Porcentaje de datos válidos horarios, durante el **invierno** (de enero a marzo y de octubre a diciembre) (%) (al menos 71%)
ARANDA DE DUERO 2	0	0	10	99,52	97,51
PALENCIA 3	0	0	8 (2014, 2016)	99,52	99,46
C PORTLAND 1	0	0	25 (2015)	72,06	96,69
C PORTLAND 2	0	0	15 (2016)	92,19	94,13
RENAULT 4	0	0	12 (2015, 2016)	98,36	95,40

Analizados los resultados obtenidos en cada una de las estaciones analizadas se concluye que:

- Dióxido de nitrógeno (NO_2). Es un gas tóxico, irritante y precursor del ozono troposférico O_3, que también interviene en la formación de gases acidificantes y eutrofizantes. La fuente principal de este contaminante son los vehículos a motor.

  Para el dióxido de nitrógeno, la legislación establece un umbral de alerta de 400 µg/m^3 durante tres horas consecutivas, que no ha sido superado durante el año 2016. Del mismo modo, tampoco se ha superado el valor límite horario (200 µg/m^3) ni el valor límite anual para la protección de la salud humana (40 µg/m^3) en ninguna de las estaciones analizadas.

- Ozono troposférico (O_3). Es un contaminante secundario que se genera por la presencia de otros contaminantes en la atmósfera, que reaccionan entre sí por la acción de la radiación solar y en condiciones de temperatura elevada. Se puede manifestar en momentos y lugares distintos de aquéllos en los que se emiten los gases precursores, pudiendo causar graves problemas de salud y alteraciones en los ecosistemas.

  Para el O_3, la normativa establece valores objetivo y límites por encima de los cuales debe informar o alertar a la población, debido al riesgo que puede suponer para la protección de la salud humana. El valor objetivo para la protección de la salud humana (120 µg/m^3, máximo de las medias móviles octohorarias) no debe ser superado en más de 25 ocasiones por año como promedio de 3 años. Dicho valor no se supera en ninguna de las estaciones.

- Partículas en suspensión (PM10). Las partículas en suspensión (PM10) son aquellas de tamaño menor a 10 µm, y pueden estar constituidas por diversos contaminantes, dependiendo el proceso que las haya originado. Debido a su pequeño tamaño y peso, permanecen de forma estable en el aire durante largos períodos de tiempo sin caer al suelo y pueden ser trasladadas por el viento a grandes distancias. El principal foco emisor es el transporte y también los procesos de combustión industrial y residencial y las actividades agrícolas y ganaderas. Penetran en el organismo a través de las vías respiratorias, produciendo irritación de las mismas y otros efectos dependiendo de su composición.

  El valor límite diario de PM10 para la protección de la salud humana es de 50 µg/m^3, que no podrán superarse en más de 35 días al año. En el año 2016, se ha superado en 4 y 2 días el límite diario en las estaciones de Medina del Campo y Peñausende, respectivamente, por lo que se cumple con lo establecido por la normativa vigente. El valor límite anual (40 µg/m^3) no se ha superado en ninguna estación.

- Partículas en suspensión (PM2,5). Las partículas en suspensión (PM2,5) son aquellas de tamaño menor a 2,5 µm, y suelen estar compuestas principalmente por partículas secundarias formadas en la atmósfera a partir de un precursor gaseoso (NOx, SO_2, COV, NH_3, etc.) mediante procesos

químicos o por reacciones en fase líquida y su origen, de carácter antrópico, suelen ser las emisiones de vehículos diésel.

El valor límite anual para las partículas en suspensión (PM2,5) es de 25 µg/m^3. En el año 2016, no se ha superado en ninguna de las estaciones analizadas dicho valor límite.

- Monóxido de carbono (SO_2). La principal fuente de emisión del SO_2 a la atmósfera es la combustión de productos petrolíferos y la quema de carbón en centrales eléctricas y calefacciones centrales.

  El valor umbral de alerta a la población del SO_2 se establece en 500 µg/m^3. durante 3 horas consecutivas. Dicho valor no se supera en ninguna ocasión. Tampoco se supera ninguna vez los valores límites horarios, establecido en 350 µg/m^3 ni el valor límite diario (125 µg/m^3).

A la vista de los datos obtenidos del informe anual de la calidad del aire del año 2016, elaborado por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, se concluye que no se superan los límites para ningún contaminante en ninguna de las estaciones.

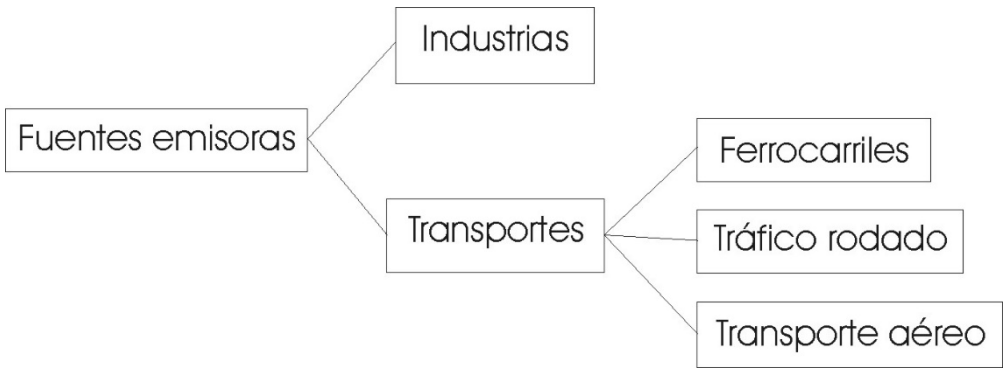
C] 2.2. Ambiente sonoro

El ruido es un factor importante de alteración del medio, dando lugar a la denominada contaminación acústica. Aunque existen fuentes emisoras de ruido naturales, son las ligadas a actividades humanas las que dan lugar a una mayor elevación de los niveles sonoros y, con ello, a unas mayores perturbaciones.

Los elementos con mayor incidencia ambiental por contaminación acústica se asocian al transporte por carretera, al tráfico ferroviario, al tráfico aéreo, a la industria, a obras de construcción y civiles, a actividades recreativas y equipos de exterior. Todas estas actividades pueden producir niveles de ruido elevados que pueden provocar efectos nocivos en la salud de las personas.

a) Fuentes emisoras de ruido en la zona de estudio

Las fuentes emisoras de ruidos pueden ser de diversos tipos:



En la comarca de estudio, las principales fuentes emisoras de ruidos son:

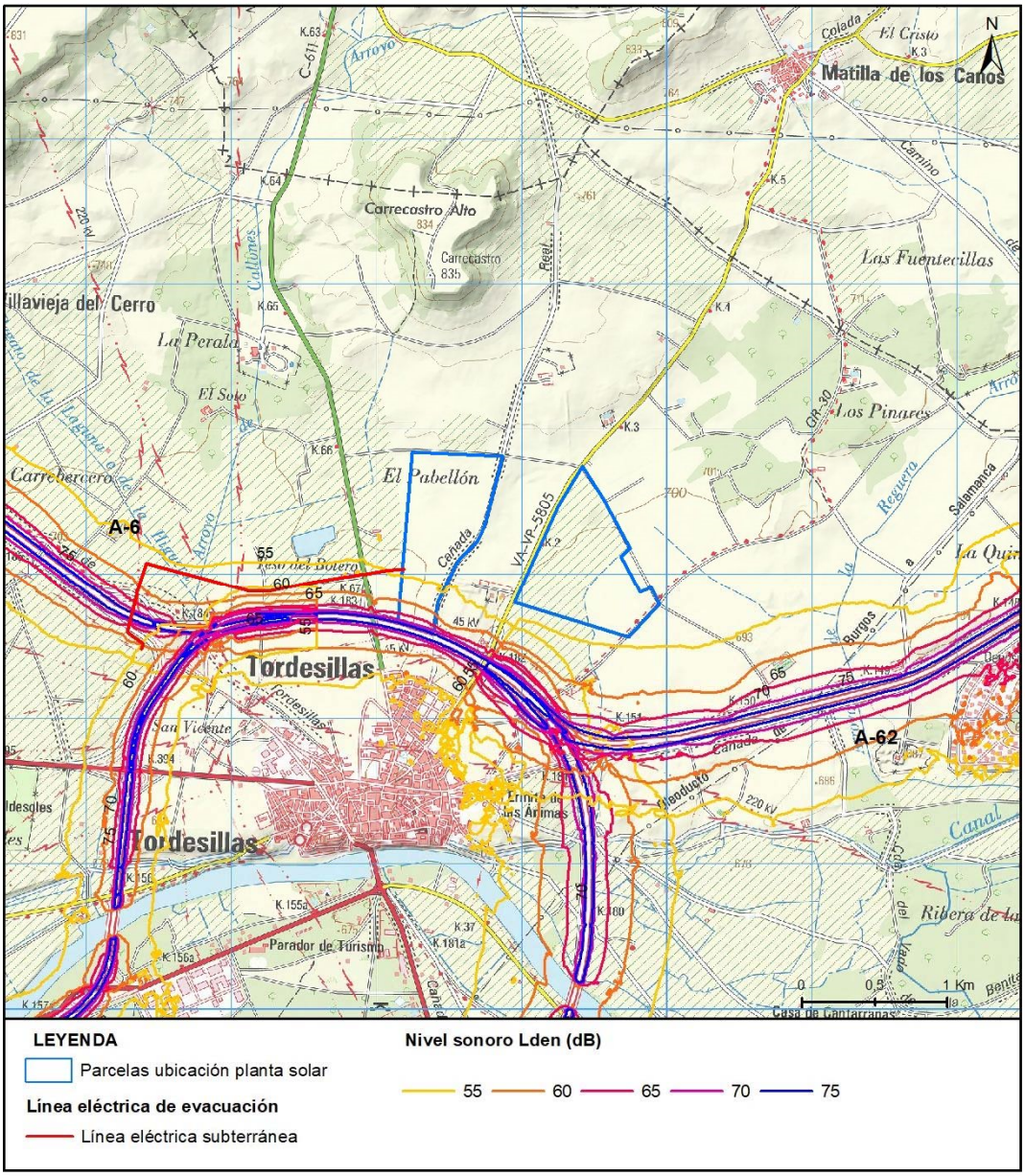
- El tráfico rodado en las autovías y carreteras próximas a la zona de estudio (A-6, A-62, A-11, VA-515 y VP-5805), así como, en menor medida, el tráfico que circula por diferentes calles y carreteras secundarias que transcurren por las cercanías al ámbito analizado.

b) Niveles sonoros existentes

Para analizar los niveles sonoros existentes de las diferentes fuentes emisoras, se ha consultado la información del Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (SICA) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de nivel sonoro L_{den}[1] (nivel sonoro día-tarde-noche) para la A-6 y la A-62 a partir de la información del SICA (estudio del año 2012):

Figura 30: *Niveles sonoros Lden. Fuente. Sistema de Información sobre Contaminación acústica (SICA)*



Tal y como se observa en la figura anterior, parte de una de las parcelas se encuentran dentro de la huella acústica de la A-62, por lo que se considera un zona moderadamente ruidosa.

C] 3. CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones unidas (CMNUCC) define el cambio climático como el "Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera

[1] Lden es un indicador del nivel de ruido global durante el día, la tarde y la noche, que muestra el nivel conjunto de molestia por ruido, expresado en dB.

la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

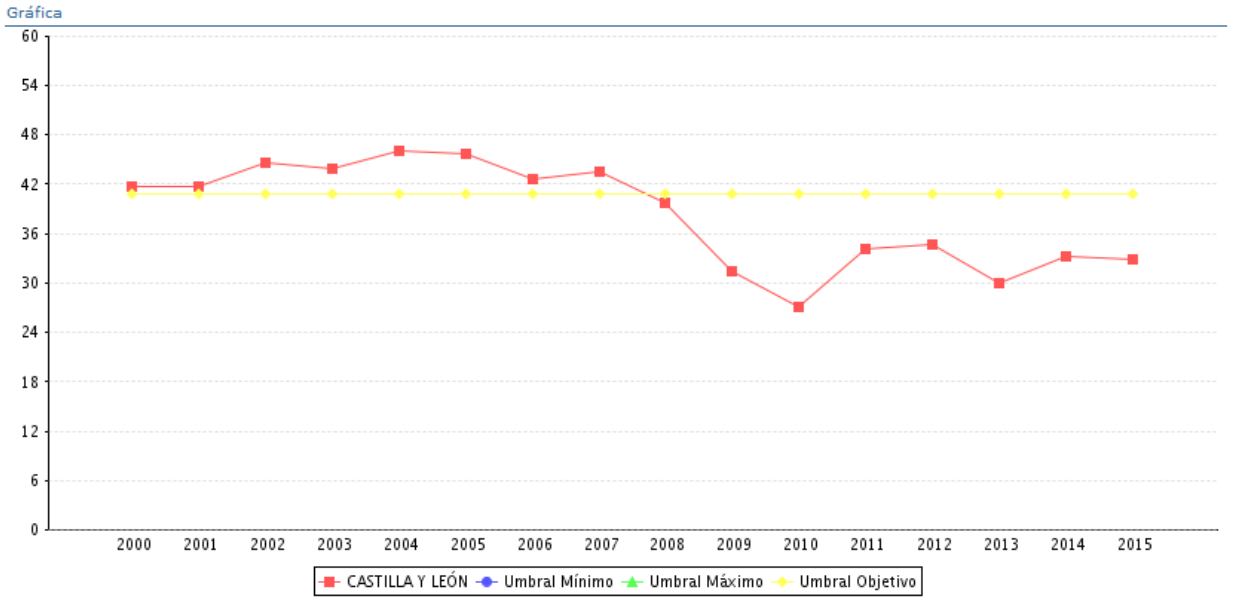
El conjunto de científicos expertos en cambio climático que forman el *Intergovernmental Panel on Climate Change*, en su Quinto Informe publicado con el título "*Cambio Climático 2014*" concluye que:

- La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son las más altas de la historia.
- La emisión continua de GEI causará un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático.
- Para contener el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI. Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI.

En la actualidad, el cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial y por ello se han adoptado convenios internacionales para la reducción de emisión de GEI a nivel global. España, como país integrante de la Unión Europea, ratificó el Protocolo de Kioto, en virtud del cual se definieron unos compromisos concretos de reducción de las emisiones de GEI. Derivado de éste, se marcó como límite objetivo de emisiones a la atmósfera en Castilla y León la cifra de 40,88 MT equivalentes de CO_2.

Como se observa en la siguiente gráfica desde el año 2004 existe en Castilla y León una tendencia a la disminución de la emisión de GEI, que cumple desde el año 2008 con el objetivo límite de emisión propuesto. Este límite objetivo puede ser revisado en un futuro próximo por la entrada en vigor del Acuerdo de París y su ratificación por parte de España.

Figura 31: *Evolución de las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Castilla y León (Megatoneladas de CO_2 equivalentes). Fuente. Junta de Castilla y León*



En el ámbito del sector eléctrico, las grandes instalaciones energéticas emisoras de GEI, están sometidas al comercio de derechos de emisión de GEI es una de las medidas clave de la Unión Europea para reducir las emisiones industriales de GEI, que se encuentra regulado en España por la *Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (y sus posteriores modificaciones por la Ley 13/2010 y el RD 1722/2012)*.

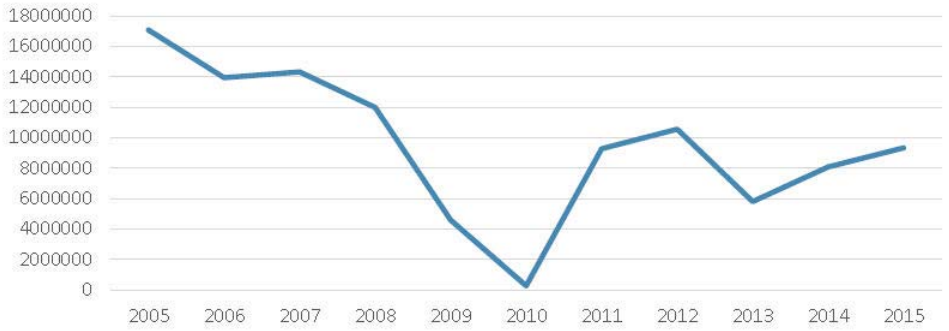
Según el Informe de Medio Ambiente de Castilla León 2015 (último publicado), existen un total de 55 de dichas, que dieron lugar a un total de 12.549.195 t de CO_2 emitidas.

Los resultados del año 2015, en cuanto a las emisiones de comercio, por sectores con mayor influencia, fueron las siguientes:

Como se aprecia en la siguiente figura, la emisión anual de CO2, de las instalaciones de Castilla y León incluidas en el régimen de comercio ha aumentado desde 2013, fundamentalmente por las instalaciones de producción de electricidad.

No obstante, considerando la asignación gratuita de derechos de emisión, se observa que es netamente inferior a lo que se emite, principalmente por la nula asignación de emisiones a los sectores de generación de electricidad.

Figura 32: *Evolución de las emisiones de CO2 en el sector de la generación de energía eléctrica, en las centrales de carbón (t CO2 equivalente). Fte: Informe de Medio Ambiente de Castilla y León 2013. JCYL*



Por otro lado, el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha definido una serie de escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m2.

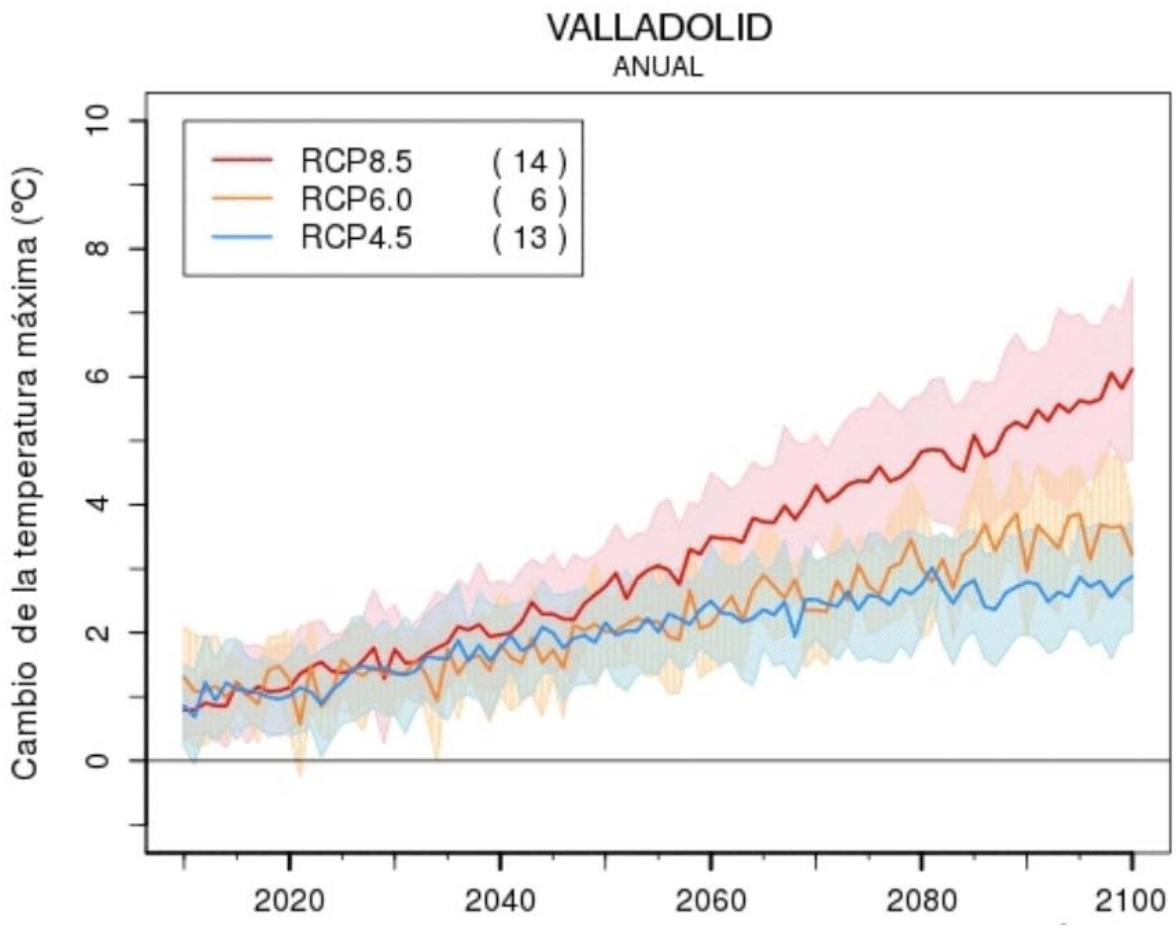
Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

Figura 33: *Escenarios climáticos. Fuente. AEMET*

	FR	Tendencia del FR	$[CO_2]$ en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ^{2}	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ^{2}	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ^{2}	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ^{2}	creciente	936 ppm

Según la información contenida en la *Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*, dependiente del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, la aplicación de estos escenarios RCP (sin información para RCP 2.6) para la provincia de Valladolid reflejaría los siguientes datos de temperatura máxima:

Figura 34: *Escenarios climáticos. Fuente. AEMET.*



Tal y como se observa en las gráficas anteriores, cualquiera de los escenarios prevé la subida notable de las temperaturas máximas, provocando un calentamiento global con numerosos efectos perjudiciales descritos.

En este sentido, el proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

De hecho, la promoción de proyectos energéticos renovables como el proyecto objeto de estudio es una de las estrategias a adoptar para mitigar el cambio climático. En este sentido Castilla y León cuenta con la **ESTRATEGIA REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO** 2009-2012-2020, aprobada por *Acuerdo de 128/2009*, entre cuyos planes se encuentra el 6.1 "Plan de mitigación del sector energético" que incluye entre sus medidas las siguientes relacionadas con el proyecto objeto de estudio:

- 6.1.3.2.2 Planificación y fomento de la energía eólica
- 6.1.3.2.8 Desarrollo de medidas transversales de apoyo a las energías renovables
- 6.1.3.2.9 Apoyo institucional a las energías renovables

En este sentido, uno de los indicadores relativos a las energías renovables son los MW de potencia eólica instalada (IE-32).

El **proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero** y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

C] 4. GEOLOGÍA

La geología define el modelado del relieve, la tipología de la red de drenaje superficial y subterránea, los procesos erosivos y condiciona la vegetación que se asienta sobre un determinado terreno. Además, existen áreas que por sus características especiales se constituyen como singularidades ambientales, desde la perspectiva geológica.

C] 4.1. Litología y cubierta geológica

Desde el punto de vista geológico, el ámbito de estudio se ubica en la parte centro-occidental de la Depresión terciaria del Duero.

La Cuenca del Duero es el resultado de un relleno terciario de materiales depositados en ambiente continental y dominantemente endorreico (fluvial y lacustre), producido en una depresión localizada sobre la parte oriental del Macizo Hespérico, zócalo hercinico peninsular. En toda la mitad oriental de la Cuenca, sobre su sustrato hercínico y bajo el relleno terciario, se encuentra una cobertera mesozoica, más potente y completa cuanto más hacia el este. Refleja invasiones marinas de procedencia oriental, cuyo máximo transgresivo acaeció durante el Cretácico Superior. En el norte, este y sur, la Cuenca aparece limitada por sistemas montañosos alpinos (Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sistema Central, respectivamente).

Los terrenos del ámbito de estudio corresponden a depósitos continentales terciarios y cuaternarios. A continuación, se realiza una descripción geológica de las unidades identificadas.

a) Terciario

Arcosas fangosas rojizas y gris verdosas, con cementación variable y frecuentes niveles de gravas cuarcita y costras calcáreas (2). Facies Villalba de Adaja (Mioceno inferior).

Esta unidad está constituida por arcosas y arcosas fangosas de tonos grises verdosos, gris amarillento y, hacia techo, rojizo, que se disponen en bancos difusos, pero de potencia generalmente superior al metro. Es característica la presencia, siempre frecuente, de nivelillos de gravas cuarcíticas (de unos 2-5 cm de centil más frecuente), generalmente con base canalizada. El espesor de la unidad debe alcanzar un máximo de unos 60 cm. Estos materiales presentan un cierto grado de cementación, lo que origina resaltes de algunos de sus afloramientos.

Asimismo, son frecuentes los niveles de costras carbonatadas, no siempre localizadas sobre las litologías más finas. A este respecto, es de destacar la costra que se localiza aproximadamente a 1 km al oeste de Tordesillas, en la margen derecha del Duero: la costra, de espesor métrico, muestra una notable marmorización que ha borrado casi totalmente las características de la litología original a la que afecta, de la que solo quedan relictos de grava silícea.

Los nivelillos de gravas cuarcíticas presentes en esta unidad forman, en sentido estricto, conglomerados de color ocre y rojizo. Estos conglomerados están, generalmente, soportados por una matriz de arena y lutitas, solo ocasionalmente aparecen como clastosoportados. Los clastos son de cuarcita, cuarzo, feldespatos y liditas, de tamaño medio 5 cm y máximo 12 cm. Estos niveles presentan estratificaciones cruzadas en surco, de media a gran escala, y forman cuerpos sedimentarios de geometría lenticular, con base erosiva y canalizada, de espesor inferior a 4 m y extensión lateral no superior a 30 m.

Las arenas y areniscas forman la parte alta de la secuencia, los niveles de gravas. Presentan color ocre-marrón, un tamaño de grano grueso y fino en el techo, y, a veces, algún castro silíceo centimétrico. En estas arenas aparece una ciclicidad de estructuras sedimentarias constituida por estratificaciones cruzadas en surco de media escala, en la base, a las que suceden gradualmente y hacia arriba, arenas masivas, sobre las que suelen desarrollarse enrejados de carbonato que pueden derivar en costras.

Los niveles de gravas silíceas son interpretables como canales de baja sinuosidad, con depósitos en forma de barras de gravas que migran libremente por el lecho. Las arenas masivas son producto de un descenso de la energía del medio y una acreción vertical reflejando condiciones de llanura de inundación. En conjunto, esta unidad se corresponde con un sistema fluvial bien jerarquizado, de baja sinuosidad, con canales bien definidos, que se mueven lateralmente en la llanura de inundación.

Hacía el techo de la unidad, son más frecuentes los tonos rojizos y las concentraciones de pedotúbulos calcáreos, lo que habla de una mayor frecuencia de procesos edáficos (y, por tanto, de interrupciones en la sedimentación). Además, por consideraciones cartográficas y geomorfológicas, se deduce la existencia de una superficie de erosión intramiocena en la parte alta de esta unidad.

Fangos arcósicos gris verdosos y pardos, con niveles de arcosas gruesas (3). Facies Pedraja del Portillo (Mioceno inferior)

Hacia el norte, esta unidad se dispone de forma aparentemente concordante sobre la anteriormente descrita, que también es arcósica. Sin embargo, hacia el suroeste se apoya sobre otras infrayacentes, concretamente sobre la Facies Roja de Toro y obre el Paleógeno. Ello es debido a que se emplaza sobre una superficie de erosión desarrollada sobre dichas unidades, por lo que es discordante sobre todas ellas.

Esta unidad se compone de arcosas fangosas gris-verdosas, fangos arcósicos pardos y arcosas gruesas pardo-grises, siempre con abundantes concentraciones calcáreas de origen pedogenético.

La unidad está constituida por secuencias granodecrecientes. El espesor de estas secuencias es inferior a 6 metros y están constituidas, de muro a techo, por arenas microconglomeráticas, arenas de grano medio-fino y lutitas. Las arenas microconglomeráticas basales suelen ser de color ocre, contienen algún clasto silíceo disperso, de tamaño centimétrico, y pueden presentar, de forma no muy patente, estratificaciones cruzadas en surco, de media escala, conformando cuerpos sedimentarios de geometría lenticular, con la base erosiva y a veces acanalada, con un espesor inferior a 4 m y una extensión lateral inferior a los 50 m. Las arenas que les suceden, de tamaño de grano medio a fino y color ocre-amarillento, son masivas (a veces con estratificaciones y laminaciones cruzadas) y algo cementadas, con morfología tabular o lenticular canalizada, espesores de 1-2 m y extensión lateral no superior a 20 m. Las lutitas superiores son, en sentido estricto, limos arenosos de color ocre-rojizo, a veces marrón, y espesores inferiores a 1 m, algo edafizados y marmorizados, con bioturbaciones y raíces; típicamente presentan concentraciones o nodulillos centimétricos de carbonato cálcico, dispersos en el sedimento, y rizocreciones o rizolitos alargados preferentemente en la vertical, pudiendo también aparecer láminas de oxihidróxidos de hierro y manganeso. Como término final de las secuencias suelen aparecer caliches de aspecto noduloso y terroso y color variable, rojo-amarillento, con moteados pardos.

Desde el punto de vista sedimentológico, esta unidad representa una gran llanura de inundación surcada por canales fluviales de baja sinuosidad, con carga mixta de arenas microconglomeráticas y arenas de grano medio-fino

Limos ocres con paleocanales de areniscas (4). Facies de Campos (mioceno medio)

La Facies Tierra de Campos es una unidad terrígena de color ocre, de edad básicamente Mioceno medio, presente en prácticamente toda la mitad centro-septentrional de la Cuenca

Litológicamente se caracteriza por la presencia fundamentalmente de fangos, y a veces limos, de tonos ocres, con raras intercalaciones discontinuas de calizas limolíticas arenosas, niveles calcimorfos desarrollados sobre dichos fangos y lentejones, de espesor métrico, de grava y arena, con un relativo alto contenido de cuarzo y de fragmentos de rocas. Estos niveles detríticos incorporan frecuentemente cantos blandos y cantos calcáreos, procedentes de la propia unidad.

Litológicamente, la facies Tierra de Campos consiste en una sucesión de limos arenosos, con intercalaciones de canales de arenas de pequeño espesor. En general, estas litologías se ordenan en secuencias granodecrecientes, frecuentemente incompletas, formadas por arenas basales y limos arenosos encima, que cuando cementadas, lo están por carbonato cálcico.

Desde el punto de vista sedimentológico, la Facies Tierra de Campos se interpreta como correspondiente a vastas llanuras de lodos (llanuras de inundación), en las que los lentejones detríticos de grava y arenas representarían canales. En conjunto, este medio sedimentario se habría producido en zonas de poco drenaje o drenaje deficiente (dada la ausencia de encajamiento de canales) relacionadas con un sistema fluvial distal. Estas llanuras de inundación presentarían movimiento lateral de los canales y, en el tiempo, crecimiento vertical.

Facies Cuestas (5-8) (Vallesinse)

Limos y arcillas grises (5). Tramo inferior de las Facies Cuestas

El contacto de esta unidad con la infrayacente Tierra de Campos es neto, y se localiza a la base de las laderas, allí donde empieza la campiña. Es de difícil observación, dados los recubrimientos y la extensa explotación agrícola a que están sometidas esas zonas.

La característica cartográfica principal es el tono blancuzco que adquiere mediante alteración superficial, en claro contraste con los colores ocres y rojizos de la unidad infrayacente.

Litológicamente, está constituida por arcillas de color gris verdoso, laminadas, con niveles oscuros de espesor no superior a 0,5 m, muy frecuentes. Algunos niveles arcillosos presentan restos fósiles con

gasterópodos, y ostrácodos y caráceas, en niveles tabulares y a lo largo de más de 50 m de continuidad lateral. Dichos niveles representarían áreas de tipo ciénaga con acumulación de materia orgánica.

Calizas y margocalizas (7)

Dentro de la Facies Cuestas, y tanto en el tramo inferior (5) como, sobre todo, en el superior (8), destacan morfológicamente niveles de calizas (7), a veces con gran extensión lateral. Generalmente, presentan colores claros y grises, en ocasiones cremas, con un espesor que no supera los 1,5 m. Los límites superior e inferior son netos, a veces ondulados, con geometría tabular.

Calizas, margocalizas, margas y arcillas (8). Tramo superior de la Facies Cuestas

A techo del tramo inferior de la Facies Cuestas (5), y de forma gradual mediante cambio lateral de facies a gran escala, se dispone el tramo superior (8), constituido por margas y arcillas con frecuentes niveles calizos y margocalizos., de los que los más importantes (los que proporcionan resalte morfológico y permiten, por tanto, su control cartográfico) se han diferenciado (7), habiéndose descrito en el apartado anterior.

Los niveles margosos muestran tonos grises, rosados y verdosos, presentándose en niveles tabulares de potencia no superior a los 7 m, y extensión lateral mayor de 300 m. Sus límites de techo y muro suelen ser netos, aunque en algunas ocasiones puedan ser ondulados y, en otras, transicionales. Aunque masivos, pueden mostrar, a veces, laminación horizontal.

b) Cuaternario

Cantos y grava con algunas arenas. Terrazas medias del Duero (10). (Pleistoceno medio y superior)

Los niveles de terrazas más antiguos se localizan al sur del casco urbano de Tordesillas.

El espesor de estos depósitos de terrazas es de 1,5 a 2 m. Las litologías principales de los clastos son cuarcita (75 - 85 %) y cuarzo (15 - 25 %). También se han localizado algunos cantos de sílex de forma nodular procedentes del Mioceno (Facies Cuestas). Junto al municipio de San Miguel del Pino se han localizado clastos de calizas, areniscas, microconglomerados y liditas, todas ellas en proporciones muy bajas y cuya presencia es debida a la influencia del río Pisuerga, que confluye con el río Duero.

Los tamaños medios se localizan en la fracción de las gravas gruesas (16 - 64 mm), y el centilo está dentro de la fracción cantos gruesos (128 - 256 mm). La matriz arenosa o limo-arenosa es generalmente escasa (15 - 20 % aproximadamente).

Los afloramientos son de poca calidad, lo que unido a la edafización bastante avanzada de los materiales, hace difícil observar las estructuras sedimentarias originales. Los cantos están imbricados, lo que también permite diferenciar estas terrazas de las facies rojas de Toro, cuyos cantos suelen presentar inclinaciones justamente en dirección contraria.

Cantos y gravas con algunas arenas. Terrazas bajas del Duero (11). (Pleistoceno superior)

Estas unidades cartográficas se corresponden con las terrazas presentes en el extremo sureste de la Hoja 371 y forman afloramientos más continuos que las terrazas descritas en el apartado anterior. El nivel más antiguo está mejor representado en la orilla izquierda, aunque presenta algunos retazos en la orilla contraria. El nivel de más joven está mejor representado en la orilla derecha y conforma la vega alta del valle del Duero.

El espesor de estos depósitos de terrazas es de 4 - 5 m. Las litologías principales de los clastos son cuarcita (predominantes) y cuarzo, aunque localmente presentan clastos de otras litologías (calizas principalmente).

Los tamaños medios se localizan en la fracción de las gravas gruesas (16 - 64 mm), y el centilo está dentro de la fracción cantos gruesos (128 - 256 mm). Los clastos son subredondeados. La matriz arenosa o limo-arenosa es generalmente escasa, aunque también aparecen intercalaciones de 10 - 30 cm de espesor compuestas exclusivamente por arenas mal clasificadas (heterométricas), pero con cierto predominio de las fracciones más gruesas.

Estas terrazas presentan suelos pardo-rojizos, estando los horizontes cálcicos poco desarrollados. El horizonte de acumulación argílico (Bt), tiene un desarrollo y espesor variable (20 - 70 cm), de color rojizo y presenta cutanes de arcilla delgados y zonales. El horizonte cálcico (Ck) tiene un espesor reducido de 10 - 20 cm, de color blanquecino, está poco o nada cementado, discontinuo, e incluso a veces la acumulación de carbonato solamente se localiza alrededor de los clastos.

Gravas y cantos calcáreos angulosos. Glacis (12). (Pleistoceno medio y superior)

Estos materiales forman recubrimientos de reducidas dimensiones en las laderas que descienden del Páramo del Monte de Torozos. Conforman retazos de paleovertientes con morfología de glacis que la erosión ha disectado y aislado.

El espesor de estos depósitos es generalmente muy reducido (30 - 60 cm), no llegando nunca a sobrepasar 1 m de potencia.

Se trata de un depósito de color blanco grisáceo, compuesto por clastos de calizas del Mioceno. El tamaño de los clastos es variable, con predominio de la fracción canto (64 - 128 mm) en los depósitos más proximales y de la fracción grava muy gruesa (32 - 64 mm) en los más distales. El contenido en matriz limo-arenosa es grande (20 - 50 %). Los clastos son de forma planar y subangulosos o subangulosos-subredondeados.

El aspecto general de los afloramientos es más o menos masivo. Cuando la matriz es escasa la textura es clasto - soportada y los clastos están algo imbricados, mientras que cuando ésta es abundante, la textura es matriz - soportada. El depósito muestra una consistencia firme a ligeramente cementado. Los suelos muestran escaso desarrollo, presentando solamente un horizonte A que en ocasiones está más o menos erosionado.

Localmente es posible distinguir dos o incluso tres niveles de glacis encajados unos en los otros, pero como quiera que la preservación de estos recubrimientos es muy pobre.

Debido a que estos recubrimientos no enlazan directamente con los sistemas de terrazas y a que al menos existen dos o tres episodios diferentes de formación de glacis, es difícil establecer unos límites cronológicos para esta unidad cartográfica. En principio y en función de su posición con respecto a los sistemas de terrazas del Duero y sus afluentes se pueden atribuir al Pleistoceno medio y superior

Gravas y cantos calcáreos subredondeados. Terrazas de los ríos Bajos y Hornija de Peñaflor (13). (Pleistoceno superior)

Estas terrazas están presentes en la orilla derecha de los ríos Bajoz y Hornija de Peñaflor. En el río Bajoz solamente se ha identificado la terraza más baja, mientras que en el Hornija de Peñaflor existen al menos dos niveles de terrazas

El espesor de estos materiales está comprendido entre 0,5 y 1,5 m. La composición litológica de los clastos es casi exclusivamente caliza (> 95 %) y algo de sílex procedentes de las Calizas de los Páramos y de la Facies Cuestas. Aguas abajo, pueden llegar a incorporar algunos clastos de cuarcita, pero siempre en cantidades muy pequeñas. El tamaño medio de los clastos está comprendido en la fracción de la grava muy gruesa (32 - 64 mm); mientras que el centilo está com prendido en la fracción de los cantos gruesos (128 - 256 mm). La matriz es de arena lutítica, de color marrón y su abundancia es muy variable (10 a 60 %). Los clastos generalmente son subredondeados, aunque los más pequeños pueden ser redondeados.

El aspecto general de los afloramientos es más o menos masivo. Cuando la matriz es escasa los clastos están imbricados, mientras que cuando ésta es abundante la textura es matriz-soportada. El depósito muestra una consistencia firme a ligeramente cementado.

Debido a que estas terrazas no enlazan directamente con los sistemas de terrazas del río Duero, es difícil precisar su cronología. En principio y en función de su posición topográfica se pueden atribuir al Pleistoceno superior.

Lutitas arenosas con gravas calcáreas. Depósitos de fondos de valle (16). Rellenos de vaguadas aluvial-coluvial (20). (Pleistoceno superiory Holoceno)

Todos estos materiales presentan una cierta semejanza, como consecuencia de una procedencia común y de modos de transporte similares. Los depósitos de fondo de valle se sitúan en los valles de los ríos y arroyos afluentes del Duero (Callones, La Reguera). Los abanicos aluviales son poco frecuentes, y se localizan en las salidas de valles secundarios al valle principal. Por último, en las zonas de cabecera de ciertos arroyos secundarios, es posible identificar ciertos rellenos cuyo origen es mixto, ya que los aportes laterales de las laderas se mezclan con los aportes longitudinales de la vaguada.

Los rellenos de vaguada de origen aluvial-coluvial muestran características similares a las facies de inundación de los depósitos de fondo de valle, pero la morfología del valle suele ser en cuna en vez de plana. El espesor de los materiales puede alcanzar hasta los 3 m. El tramo inferior compuesto por clastos de calizas procedentes de la facies de los Páramos y Cuestas puede estar ausente. El tamaño medio de los clastos suele ser mayor que en los depósitos de fondo de valle, y son más angulosos. Las facies finas

superpuestas es la parte que suele ser visible en la mayoría de los casos, está compuesta por una lutita a veces limosa u otras veces más arcillosa, de color marrón anaranjado a marrón grisáceo claro, e incluso blanquecina cuando hay mucha influencia de la Facies Cuestas, y que contiene pocos clastos calcáreos. El suelo alcanza escaso desarrollo en general, pueden presentar un horizonte edáfico superficial (A) de 15 a 20 cm de espesor y de color más oscuro y en ocasiones un horizonte calcáreo (Ck) de poco desarrollo y aspecto pulverulento, y que se sitúa a una profundidad comprendida entre 0,5 y 1 m.

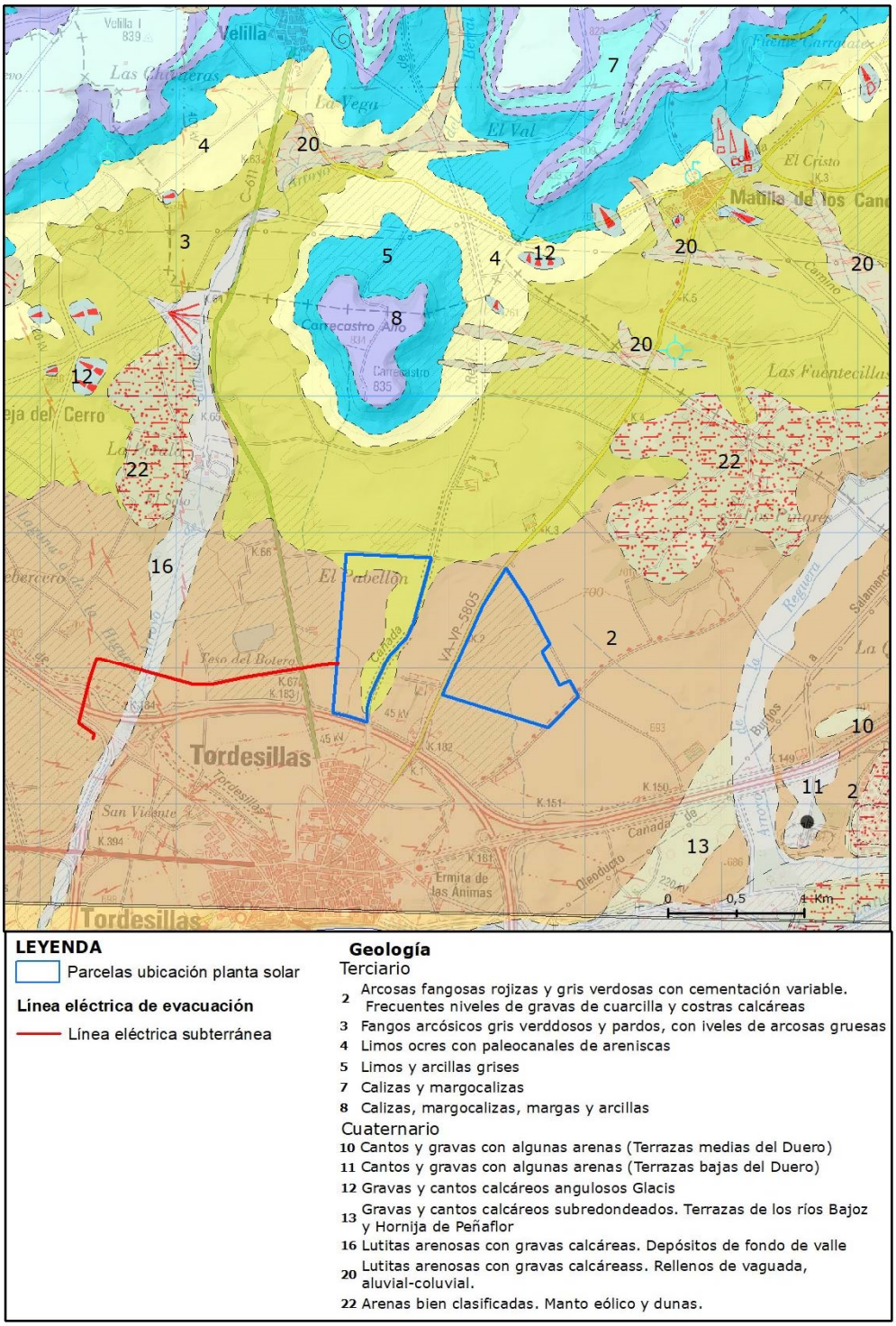
Arenas bien clasificadas. Manto eólico y dunas (22). (Pleistoceno superior y Holoceno)

Estas arenas conforman una serie de recubrimientos de superficie muy variable y que se localizan a lo largo del borde sur de la Hoja, siendo los más extensos los que se sitúan sobre las terrazas bajas y la llanura de inundación del Duero.

El espesor del manto eólico normalmente es de 0,5 a 1 m, pero se adelgaza hacia los bordes hasta desaparecer por completo. Localmente existen algunas pequeñas zonas de dunas en las que el espesor de estas arenas puede llegar a alcanzar más de 2 m.

Esta unidad está formada por arenas arcósicas bien clasificadas, de color gris pardo claro, el tamaño medio suele estar comprendido en la fracción de las arenas medias (0,25-0,5 mm). La proporción de limo es muy baja y las gravas están ausentes. La estructura es masiva, salvo en las dunas donde pueden presentar estratificaciones cruzadas. La consistencia es suelta.

Figura 35: *Geología. Fuente. IGME (Serie MAGNA)*



Prácticamente toda la zona sur del ámbito de estudio se corresponde con arcosas fangosas rojizas, en las que se intercalan los depósitos de fondo de valle (lutitas arenosas con gravas calcáreas) correspondientes al arroyo de la Reguera y al arroyo de Callones.

En la zona central dominan los fangos arcósicos gris verdoso y pardos y hacia el norte, se identifican limos ocres con paleocanales de areniscas, limos y arcillas grises y calizas, y margocalizas que se corresponden con el Páramo de los Torozos y con el Cerro de Carrecastro.

Las parcelas seleccionadas para la ubicación del proyecto se ubican principalmente sobre arcosas fangosas rojizas, a excepción de la una parte de la parcela situada más al oeste que además, también se encuentra sobre fangos arcósicos gris verdosas y pardos.

C] 4.2. Tectónica

La disposición tabular y subhorizontal de las litologías aflorantes en la mayor parte de la Cuenca del Duero oculta, sin embargo, una estructura interna más compleja (que comenzó a conocerse mediante investigaciones petroleras o mineras: geofísica sísmica y sondeos profundos), con altos de basamento y depresiones, generalmente localizados en la proximidad de los bordes activos, y subparalelos a ellos. Materiales sintectónicos, de edad predominantemente paleógena, tienden a rellenar esas depresiones, enrasando en sus partes terminales con la parte superior de dichos altos. Asimismo, materiales similares se encuentran junto a los bordes activos, y frecuentemente cobijados por el Mesozoico (pretectónico).

Según las interpretaciones del subsuelo, el Terciario se dispone sobre materiales del Macizo Hespérico (probablemente recubiertos por un delgado tegumento mesozoico) suavemente inclinados hacia el este. El espesor de Terciario oscila entre 815 y 1.120 m, de los que 500-570 m corresponden a materiales sintectónicos (de edad básicamente, paleógena) y 315-550 m a post-tectónicos (de edad neógena, sobre todo).

En cuanto a la Tectónica reciente, es decir, aquella que afectaría a los materiales del Mioceno (medio y superior) aflorantes, no se han encontrado estructuras (fallas, pliegues, etc.) demostrativas de su existencia. Cabe, sin embargo, mencionar la presencia de lineamientos, a los que se asocian anomalías geomorfológicas, de interés a este respecto.

Son frecuentes en los alrededores del ámbito algunos alineamientos de dirección NE-SO, que afectan a una gran parte de la Cuenca del Duero y que probablemente corresponden a fallas de zócalo. El alineamiento Pisuerga-Arlanzón, que se extiende desde precisamente Tordesillas, por Valladolid hasta Burgos, es el más notable de todos ellos.

C] 4.3. Lugares de Interés Geológico

a) Inventario Español de Lugares de Interés Geológico

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que, de acuerdo con la *Ley 42/2007*, debe elaborar y actualizar el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico. El *Real Decreto 1274/2011*, encomienda al IGME la finalización de este inventario, sin perjuicio de las actuaciones que las Comunidades Autónomas, en uso de sus competencias, lleven a cabo para completarlo en sus respectivos territorios.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia *Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, y el origen y evolución de la vida.

Consultada la cartografía de Lugares de Interés Geológico del Instituto Geológico y Minero de España, se concluye que en el ámbito de estudio se no se ha detectado la presencia de Lugares de Interés Geológico.

b) Lugares geológicos o paleontológicos

Según la *Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León*, son lugares geológicos o paleontológicos de interés especial las áreas declaradas como tales por presentar una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica o paleontológica de la Comunidad de Castilla y León.

Cabe indicar que, si bien desde la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León, junto con la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León se ha puesto en marcha un proyecto de inventariación y puesta en valor del patrimonio geológico y paleontológico de la Comunidad Autónoma, hasta la fecha no ha sido declarado ningún lugar geológico o paleontológico de interés especial al amparo de la citada Ley.

C] 5. GEOMORFOLOGÍA

C] 5.1. Unidades geomorfológicas

Existe cierto paralelismo entre las facies que presentan los materiales de la zona y las unidades fisiográficas correspondientes, de tal modo que las primeras tomaron nombre de las segundas. De este modo, pueden considerarse cuatro grandes unidades fisiográficas en la comarca:

- Páramos. Conforma un conjunto de amplias mesetas que se sitúan a una cota muy homogénea (830 - 840 m) y que reciben el nombre local de Montes de Torozos. Esta amplia planicie hace de culminación del relieve, de modo que las demás unidades se sitúan topográficamente por debajo de ella. La densidad de la red de drenaje es muy baja, ya que apenas se encuentra disectado. La litología característica de la unidad es las Calizas de los Páramos.
- Cuestas. Constituye las laderas de enlace entre los Páramos y la Tierra de Campos o Campiña. Ocupa por lo tanto cotas intermedias (desde 710 - 730 m hasta los 830 m). Las diferencias de cotas de estas laderas superan ligeramente los 100 m. Su morfología es generalmente cóncava o recta, aunque en detalle alcanzan cierta complejidad. La densidad de la red de drenaje es alta e incluso muy alta o acarcavada.
- Campiñas o Tierra de Campos. Está formada por llanuras o planicies alomadas, a veces escalonadas. Se sitúa a cotas relativamente bajas (700 - 730 m). La amplitud o energía del relieve es siempre muy pequeña (inferior a los 50 m) y la densidad del drenaje es de baja a media. La litología característica es la de la facies del mismo nombre: fangos con niveles de arenas, pero también incluye los conglomerados de matriz arenosa de las facies rojas de Toro y algunas terrazas fluviales.
- Riberas o Vegas. Son llanuras o planicies de origen fluvial. Se sitúan en cotas siempre bajas (680 m para la vega del Duero, y 720-740 m en sus afluentes, como, por ejemplo, el valle del Hornija). La amplitud o energía del relieve y la densidad de drenaje son siempre bajas. Su litología característica es la de la de los aluviones que le dan origen: gravas, arenas y limos.

La zona de actuación se sitúa al norte del río Duero, donde predominan las unidades de Los Páramos y la de Tierra de Campos.

Aislado de los Montes Torozos, limitando al norte el ámbito de estudio, se localiza el Cerro Carrecastro, que a pesar de su modesta altitud, 835 metros, se eleva con una importante prominencia sobre la planicie de la meseta castellana que se extiende hacia el sur.

a) Laderas

Las laderas son el resultado del encajamiento de la red fluvial cuaternaria sobre la superficie del Páramo y, desde un punto de vista muy general, se trata de laderas de lavado, de perfil cóncavo y dominadas por escarpes estructurales de altura e inclinación moderadas. Sin embargo, en detalle, estas laderas presentan una morfología compleja como resultado de la existencia de diversas fases de regularización y disección.

Existe una primera generación de laderas a la que se asocian restos de glacis (ver el apartado de formas poligénicas) y paleovertientes que unían directamente los escarpes estructurales con los fondos de los valles. Esta primera generación de laderas aparece intensamente erosionada y disectada.

La segunda generación de vertientes, que es la dominante, se desarrolla a partir del encajamiento de pequeños arroyos y barrancos, ortogonales a los valles principales, que se encajan en las laderas de primera generación. Estas laderas son claramente asimétricas: las orientadas hacia el norte y noreste suelen presentar una regularización generalizada que da lugar a vertientes muy tendidas, mientras que las orientadas hacia el sur y suroeste son más abruptas y están intensamente erosionadas, llegando incluso a presentar cárcavas.

b) Formas fluviales

Después de las formas estructurales, son las formas fluviales las que mejor definen el relieve del ámbito, ya que son muy abundantes y variadas.

Los ríos y arroyos afluentes del Duero (Callones, La Reguera) presentan un fondo de valle o vega de forma llana y generalmente de anchura moderada (150 a 600 - 700 m), aunque localmente pueden alcanzar mayor anchura (hasta 1 km en Villalar de los Comuneros). El canal o talweg es de pocos metros de anchura y suele estar ligeramente incidido entre 1 y 1,5 m en este fondo de valle. Estos canales suelen estar muy modificados por la acción antrópica, ya que se desvía buena parte de su caudal para la irrigación de los cultivos y han sido excavados y encauzados en diversos lugares.

El fondo de valle del Duero con una anchura comprendida entre los 700 y los 1.500 m, presenta una llanura aluvial recorrida por un solo cauce activo de trazado meandriforme. Las barras de canal, visibles en aguas bajas, son longitudinales y se suelen localizar aguas abajo de las pequeñas presas para los antiguos molinos y centrales eléctricas y en las márgenes convexas de los meandros (point - bars).

Al sur del Páramo de los Montes de Torozos (junto a Villavieja del Cerro, en Tordesillas) se localizan también algunos abanicos aluviales, pero que finalizan sin llegar a conectar con el resto de la red de drenaje o con la vega alta. Estos abanicos, que se asocian a la presencia de cárcavas y arenas eólicas, representan un claro indicador de aridez climática

c) Formas eólicas

La presencia de un manto de arenas de origen eólico es la característica más significativa de la acción eólica de la zona. Dicho manto conforma una serie de recubrimientos de tamaño muy variable y que se localizan a lo largo del norte del río Duero, siendo los más extensos los que se sitúan sobre las terrazas bajas y la llanura de inundación del Duero. El espesor del manto eólico es generalmente muy pequeño (0,5 a 1 m), por lo que no presenta una morfología propia, sino que se adapta a las morfologías subyacentes.

Localmente, cuando el manto de arenas presenta un espesor algo mayor, aparecen algunos pequeños campos de dunas. Se trata de pequeñas dunas transversales cuya altura nunca llega a superar los 2 m.

En las laderas de muchos valles secundarios orientadas al norte o al noreste, es decir, al abrigo de los vientos dominantes, se encuentran depósitos de loess de espesor métrico.

La edad del manto eólico y las dunas, así como del loess, es Pleistoceno superior (tardiglaciar) y Holoceno, tal y como ya se ha señalado en el correspondiente apartado de estratigrafía del cuaternario.

d) Formas poligénicas

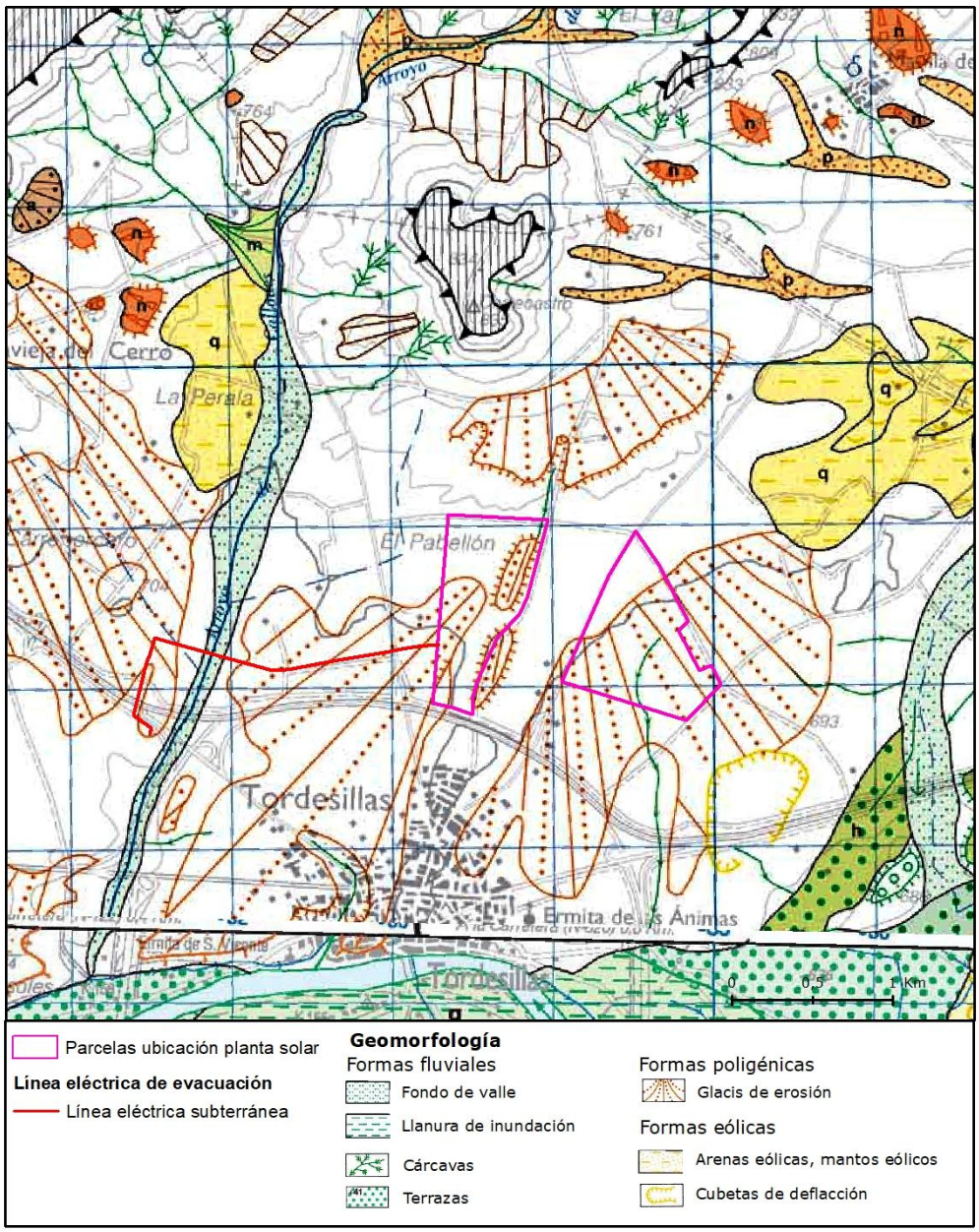
Se ha asignado como glacis una serie de superficies suavemente inclinadas que descienden desde los relieves principales hacia los valles, en especial hacia el del Duero. Hay que destacar la existencia de una serie de glacis de erosión y que se encajan unos pocos metros en la superficie estructural degradada denominada regionalmente Superficie de Valderaduey, estos glacis son el resultado de una regradación erosiva de dicha superficie y originan un conjunto de relieves de culminación llana y planta alargada, que suelen denominarse "tesos" en la comarca.

Los glacis conforman retazos de paleovertientes que la erosión ha disectado y aislado, y se localizan en las laderas que descienden del Páramo del Monte de Torozos. Localmente, es posible distinguir dos o incluso tres niveles de glacis encajados unos en los otros, pero como quiera que están muy degradados, y además no enlazan directamente con los sistemas de terrazas.

Se han cartografiado también como formas poligénicas una serie fondos de vaguada cuya morfología es en cuna y no plana. Se trata, por tanto, de rellenos de valle en los que los aportes coluviales procedentes de las laderas tienen tanta importancia o más en la definición final de la morfología que los arrastres longitudinales estrictamente fluviales.

Los glacis subactuales se localizan próximos a los fondos de los valles y enlazan con la primera terraza o vega alta de los ríos Hornija y Duero

Figura 36: *Geomorfología. Fuente. Mapa geomorfológico 1:50.000 IGME*



C] 5.2. Altitudes

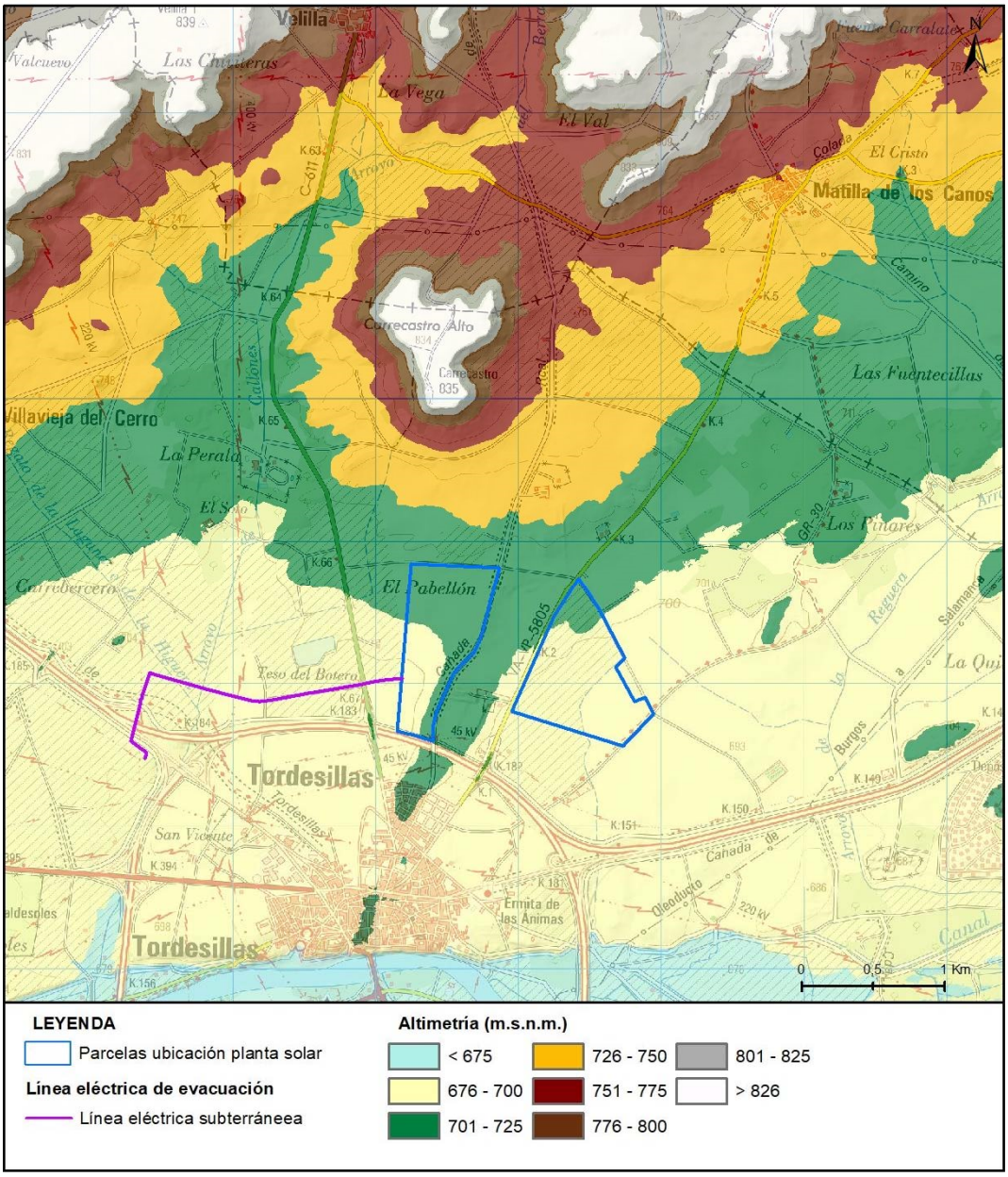
El ámbito de estudio predomina las zonas bajas (no superiores a 700 metros) en el entorno del núcleo urbano de Tordesillas, mientras que al norte de éste, donde se localiza el monte Carrecastro Alto y el resto de los páramos que forman los Montes de Torozos se encuentran las zonas de mayor altitud en las que se superan los 825 metros de altura. En la ribera del Duero, al sur de Tordesillas, la altimetría es inferior a los 700 metros.

La altimetría de las parcelas de implantación del proyecto asciende desde los 675 en su parte más meridional, a los 725 m aproximadamente en las parcelas ubicadas más al norte.

Fotografía 1. *Monte Carrecastro Alto. Vista desde Tordesillas. Fuente. Elaboración propia*



Figura 37: *Altimetría. Fuente: elaboración propia a partir del MDT.*

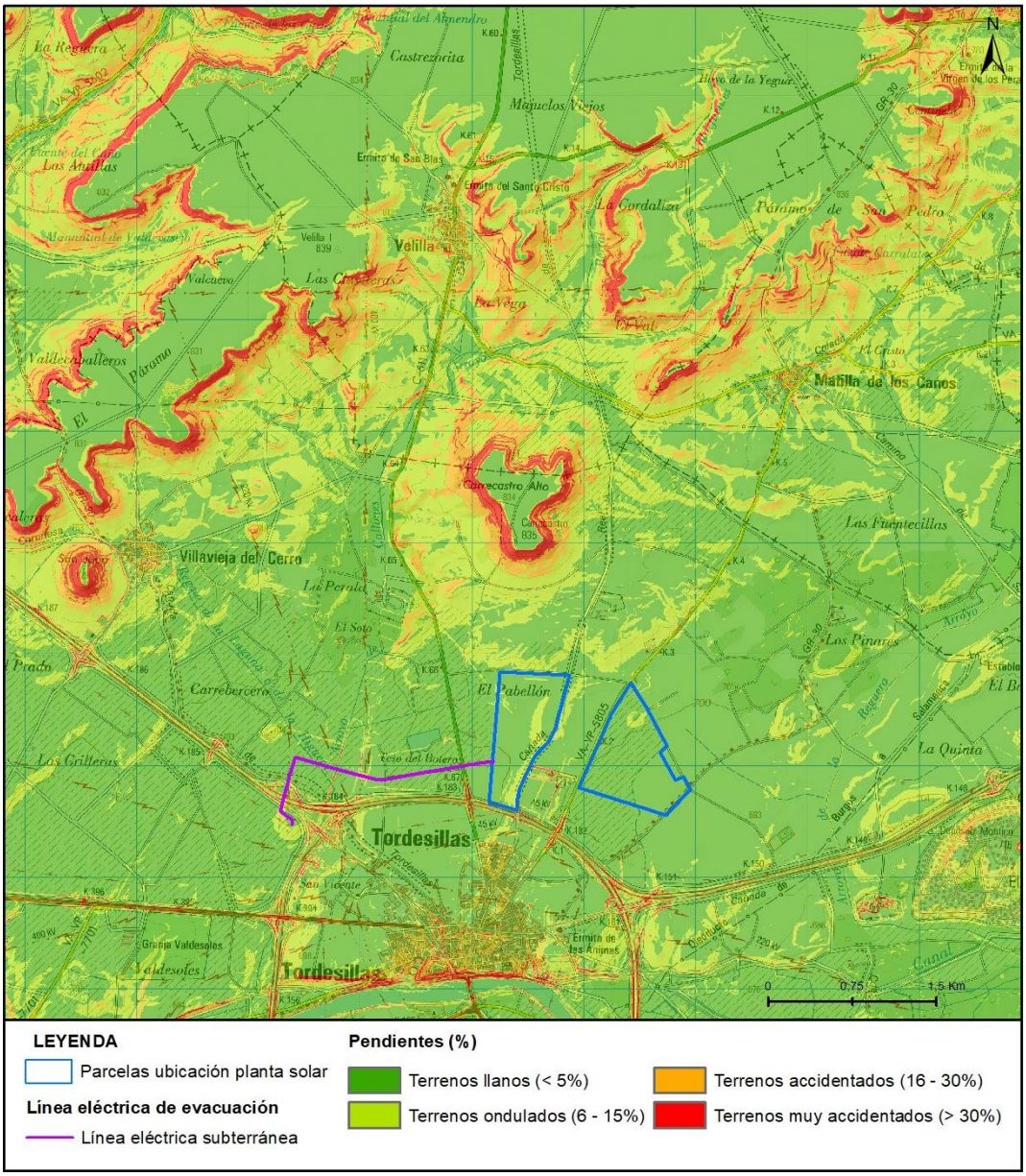


C] 5.3. Pendientes

El ámbito de estudio se caracteriza por ser una zona predominante de terrenos llanos y ondulados, donde las pendientes no superan el 15 %, localizándose las áreas de mayor pendiente en los Montes de Torozos y en el monte Carrecastro Alto.

En el ámbito de implantación predominan los terrenos llanos, entre los que se encuentran áreas algo más onduladas, pero en ningún caso existen pendientes superiores al 15%. La zona en la que existe algo más de pendiente es la próxima a la Cañada Real de Torrelobatón.

Figura 38: *Pendientes. Fuente: elaboración propia*



C] 6. EDAFOLOGÍA

C] 6.1. Tipo de suelos

Los suelos son un factor muy importante en el medio físico, tanto por su función de asentamiento de la flora y las actividades humanas, como por su función de interfaz de relación entre diferentes componentes del medio (atmósfera, hidrosfera y biosfera). El tipo de suelo y sus características no sólo afecta al tipo de comunidades vegetales que se van a asentar sobre el mismo, sino a los diferentes aprovechamientos que los humanos realizan a lo largo del tiempo sobre una zona. Un factor de relevancia en los suelos es su fragilidad a corto y medio plazo, ya que los procesos de formación de suelo toman un tiempo ajeno a la escala humana, así que han de considerarse como un componente del medio a valorar, potenciar y conservar.

La caracterización de los suelos de la zona se ha realizado siguiendo la clasificación de la FAO, basada en sus características intrínsecas, agrupando los suelos según su morfología, génesis y otras particularidades inherentes a cada uno de ellos. En la descripción de suelos se ha consultado asimismo el *mapa a escala 1:400.000 y clasificación FAO elaborado por el Instituto Recursos Naturales y*

Agrobiología de Salamanca (INARSA-CSIC). Todo este análisis tiene, como último fin, detectar cuáles son los suelos más evolucionados o más singulares que pudieran suponer algún condicionante para la infraestructura que se plantea.

En el ámbito de estudio se observan las siguientes tipologías de suelos:

- **Arenosoles**:

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional. En la zona seca solo presenta un horizonte ócrico superficial. La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. Arenosoles gléicos. Arenosoles con propiedades gléicas dentro de una profundidad de 100 cm a partir de la superficie.

Arenosol cámbico (ARb). Arenosoles que presentan coloraciones o características de alteración de un horizonte B cámbico.

- **Cambisoles**:

La característica fundamental de estos suelos es la presencia en su morfología de un horizonte que se forma por alteración "in situ" de los minerales de las rocas o materiales de partida y que se traduce en un color pardo vivo, una estructura típica, una liberación de óxidos de hierro y la presencia todavía en cantidades apreciable de minerales alterables procedentes de los materiales parentales.

Cambisol calcárico (CMc). Son los cambisoles que poseyendo un horizonte A ócrico son calcáreos por lo menos dentro de una profundidad comprendida entre los 20 y los 50 centímetros contados a partir de la superficie. No presentan ni propiedades vérticas ni gleicas que los situarían en otros subtipos.

Son suelos con bajo contenido en materia orgánica que, sin embargo, suele estar bien humificada. Por lo general estos suelos son calcáreos en todo el perfil, con contenidos en $CaCO_3$ próximos al 30%. Esto se refleja en valores de pH cercanos a 8 y con saturación siempre del 100%.

Estos suelos presentan texturas que oscilan de medias a finas, son poco pedregosos, profundos, muy permeables en los horizontes superiores y no tanto en los inferiores y con valores más bien altos para la retención de agua. Se forman, como es lógico, sobre materiales calcáreos, como calizas margosas, margas, limos calcáreos y yesosos en alternancia con margas.

Cambisol dístrico (CMd). Son los cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación menor del 50%, al menos, entre los 20 y 50 centímetros de profundidad y que carecen de propiedades gleicas dentro de los primeros 100 cm.

- **Fluvisoles**:

Son suelo poco evolucionados edáficamente, ya que se desarrollan sobre depósitos aluviales recientes sin tiempo para alcanzar una mayor diferenciación genética y, por tanto, imposible de distinguir en cortes, calicatas o perfiles de estos suelos u horizontes que no sea uno superficial algo más oscuro por un mayor contenido en materia orgánica y mejor estructurado.

Fluvisol calcárico (FLc). Poseen carbonato cálcico entre los 20 y los 50 cm. de profundidad.

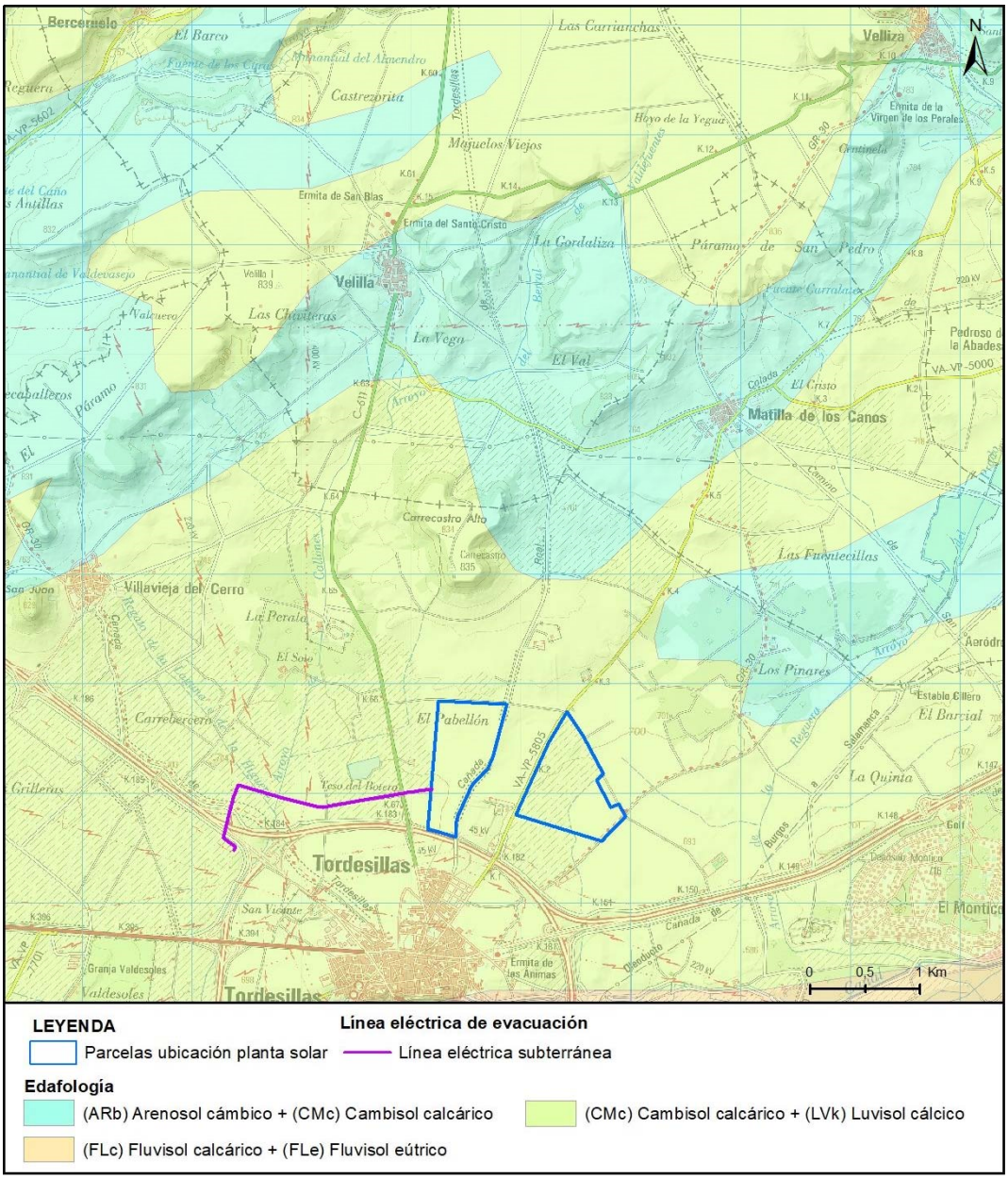
Fluvisol eútrico (FLe). Tienen un grado de saturación en bases del 50% o más entre los 20 y los 50 centímetros de la superficie, pero que no son calcáreos dentro de esos límites.

- **Luvisoles**:

La característica fundamental de los Luvisoles es la de presentar un horizonte B con un claro enriquecimiento en arcilla que en parte es iluvial, es decir, que como consecuencia de un lavado, existe un arrastre de arcilla procedente del horizonte superior y posteriormente acumulación en este horizonte B. Es decir, en la formación de este horizonte B, actúan conjuntamente dos procesos, uno de argilización, es decir, de simple acumulación de arcilla, y otro de argiluviación por el que la arcilla se acumula como consecuencia de un proceso de lavado.

Luvisol cálcico (LVk). Son los Luvisoles que presentan dentro de su morfología un horizonte cálcico o concentraciones de caliza blanda pulverulenta o ambas cosas conjuntamente dentro de una profundidad de 125 centímetros a partir de la superficie.

Figura 39: *Edafología. Fuente. Infraestructura de Datos de Castilla y León*



Las parcelas de implantación del proyecto y la LAT se localizan sobre cambisoles y luvisoles cálcicos.

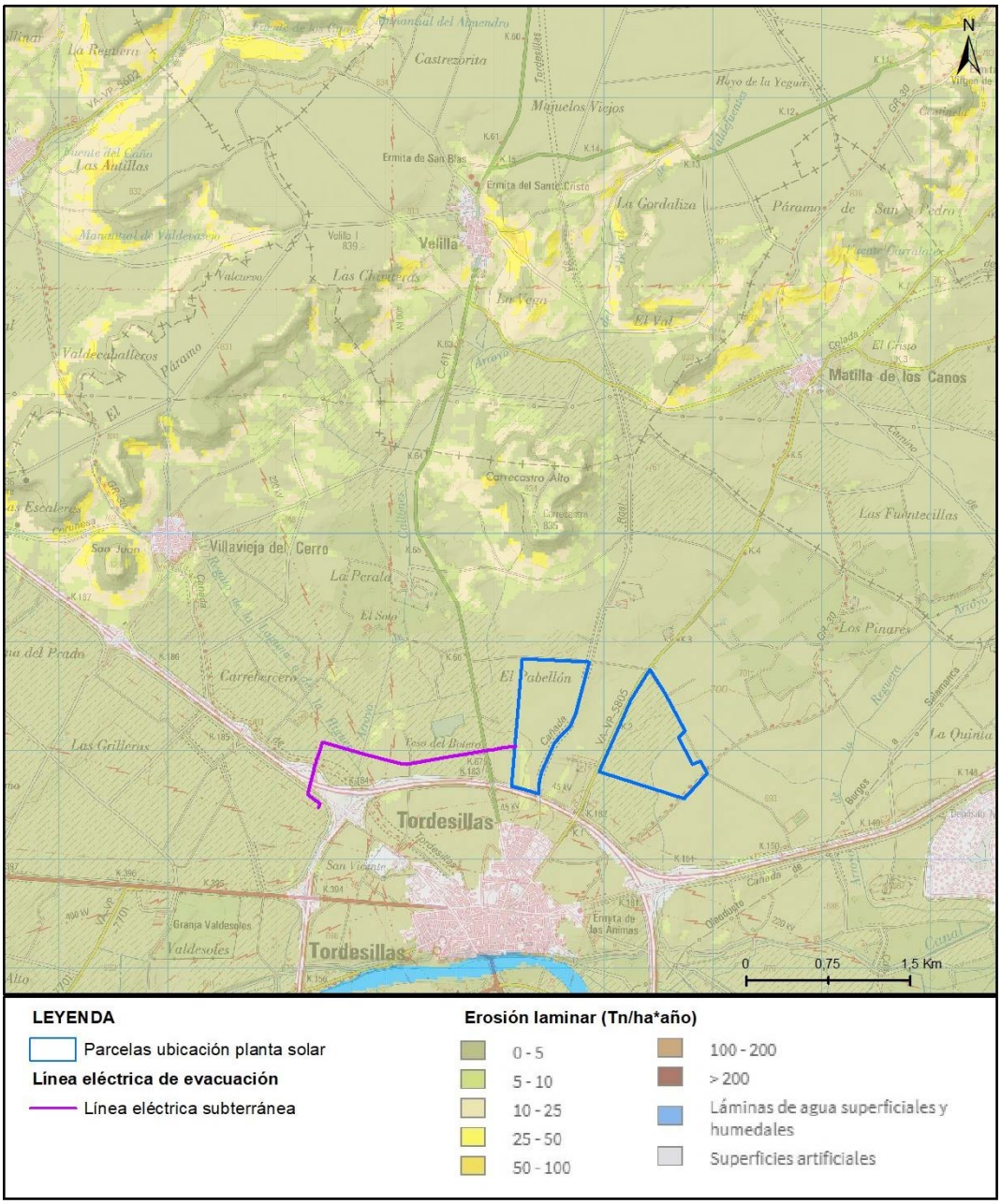
C] 6.2. Estados erosivos

La erosión del suelo, en sus diversas manifestaciones, puede considerarse como uno de los principales factores e indicadores de la degradación de los ecosistemas en el territorio nacional, con importantes implicaciones de índole ambiental, social y económica. La erosión, importante agente de degradación del suelo, constituye además uno de los principales procesos de desertificación a escala nacional.

Según el Inventario Nacional de Erosión del Suelos, la zona de estudio presenta, en su mayoría, tasas de erosión laminar muy bajas, inferiores a 5 ton/ha.año, y en los Montes de Torozos, donde la

pendientes son mayores hay tasas superiores de erosión laminar si bien no se supera el rango de 25-50 ton/ha.año. Las parcelas de implantación del proyecto presentan tasas de erosión laminar de entre 0 y 5 Tn/ha.año, a excepción de una pequeña porción de la parcela más occidental, en la zona que linda con la A-62.

Figura 40: *Erosión laminar. Fuente. Inventario Nacional de Erosión de Suelos, MAPAMA*



C] 6.3. Clases agrológicas

Los suelos constituyen el soporte de las actividades del hombre dirigidas al aprovechamiento de su potencial productivo (cultivos agrícolas, regadíos, repoblaciones forestales, implantación de pastizales, etc.) y son una fuente de nutrientes para una cubierta vegetal. En este sentido, los suelos están dotados de unas características y propiedades que le suministran mayor o menor aptitud agrícola, como son la textura, pH, contenido en nutrientes, retención de agua, etc.

El valor agrícola de un suelo reside en las cualidades que posee para sostener la vida vegetal o, lo que es lo mismo, en su "capacidad productiva". Pero además conviene tener en cuenta que el uso agrícola

intensivo del suelo entraña unos riesgos de pérdida de la "capacidad agrológica" (por ejemplo, degradación química, erosión del suelo, etc.)

Las clases agrológicas indican la aptitud del suelo para su aprovechamiento agrario y forestal, están relacionadas tanto con el tipo de suelo como con su topografía y pendientes. Su distribución guarda un paralelismo con la estructura morfológica, geológica y litológica de la región.

Según el Mapa de Clases Agrológicas (*Atlas del Territorio de Castilla y León, 1995*) en la zona de estudio se localizan las siguientes clases agrológicas:

- Clase II. En esta clase se encuentran los suelos apropiados para un uso agrícola intensivo o con capacidad de uso elevada. Los suelos de esta clase tienen algunas limitaciones que reducen los cultivos posibles de implantar o requieren algunas prácticas de conservación. Son suelos buenos, que pueden cultivarse mediante labores adecuadas, de fácil aplicación. Pueden ser usados para cultivos agrícolas, pastos y producción forestal.
- Clase VI. En esta clase se incluyen los suelos con capacidad de uso baja. Los suelos son inadecuados para el cultivo y deben emplearse para el pastoreo, la silvicultura o el mantenimiento de la fauna silvestre. Los suelos de esta clase son capaces de producir forraje o madera cuando se administran correctamente. Presentan limitaciones moderadas. Su pendiente es fuerte, son muy someros y están sujetos a erosión (erosión en cárcavas). Suelen poseer una baja capacidad de retención de agua, elevada salinidad, factores climáticos severos, elevada pedregosidad y/o rocosidad, y baja fertilidad. No se debe permitir que el pastoreo destruya su cubierta vegetal. Si esto ocurre, el uso del suelo debe restringirse hasta que dicha cubierta se regenere.
- Clase VII. Estos suelos son más apropiados para el uso forestal o para la vida silvestre que para pastos. Presentan severas limitaciones. Son suelos que están situados en pendientes moderadas o fuertes, erosionados, someros, áridos o inundados. Su valor para soportar algún aprovechamiento es mediano o pobre y deben manejarse con cuidado.

Las parcelas seleccionadas para la implantación del proyecto se ubican sobre suelos Clase II, es decir, con aptitudes para el uso agrícola, como demuestra su situación actual en la que están dedicados a cultivos de secano.

C] 7. HIDROLOGÍA

C] 7.1. Presencia de cauces

El ámbito de estudio se encuadrada en la cuenca del río Duero. Éste nace en los Picos de Urbión del Sistema Ibérico, y atraviesa las provincias de Soria, Burgos, Valladolid, Zamora y Salamanca, antes de internarse en Portugal donde desemboca en la vertiente atlántica. Con sus 897 Km, es el tercer río más largo de la Península, después del Tajo y del Ebro.

Así, dentro del ámbito de estudio se pueden distinguir las siguientes cuencas y vertientes:

- Río Duero desde la confluencia del río Pisuerga hasta la confluencia del Arroyo del Perú.
- Río Duero desde la confluencia del Arroyo del Perú hasta el embalse de San José.

En el entorno más próximo del proyecto se localizan además del río Duero, su tributario el arroyo de Callones de carácter estacional y sin vegetación de ribera y el arroyo de Juan de Rojas, también de carácter estacional y sin vegetación de ribera, que transcurre por el interior de la parcela ubicada más al este de las dos seleccionadas para la implantación del proyecto.

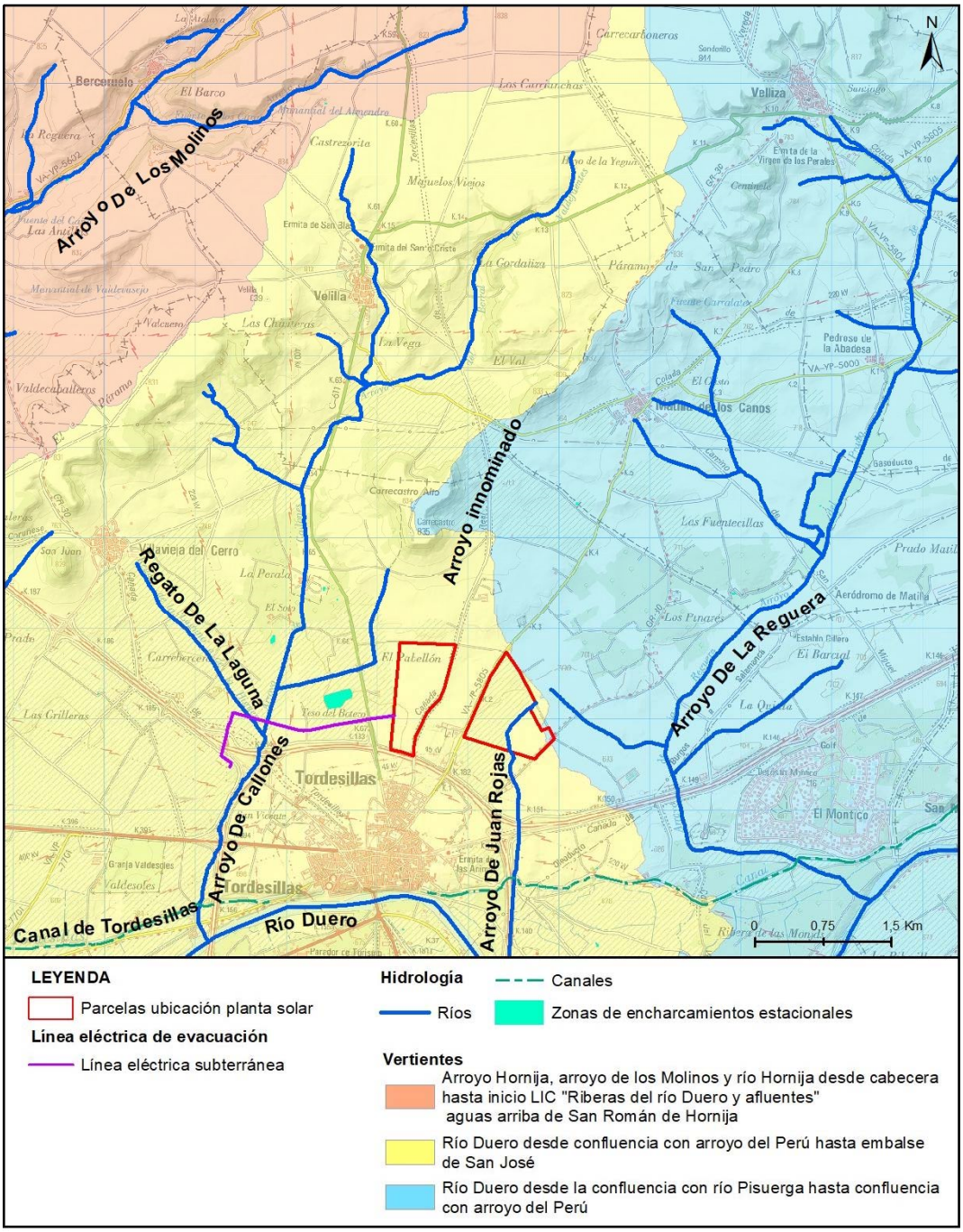
La LAT por su parte cruza, según la cartografía "Ríos del Duero" suministrada por la Confederación Hidrográfia del Duero, el Arroyo de Callones y el regato de la Laguna o de la Higuera. Comentar que en el punto de cruce de estos arroyos, se encuentran modificados y se incluyen dentro de la red de drenaje de un polígono industrial. El arroyo de Callones se encuentra canalizado entre varias parcelas del polígono industrial y en el punto de cruce esta canalización es subterránea bajo una glorieta, y por otra parte respecto al arroyo de la Laguna o de la Higuera, no se corresponde con la cartografía, es un cauce en cualquier caso de muy reducidas dimensiones, y ha sido modificado, de forma que forma parte de la red drenaje del polígono industrial.

En el ámbito de estudio se localizan además diversas infraestructuras hidráulicas destinadas al riego, entre las que destacan el "Canal de Tordesillas", que es una infraestructura hidráulica para riego que fue puesta en servicio en 1923. Se trata de un canal de 28,2 km de longitud, revestido de hormigón y

de sección trapecial, con capacidad en cabecera de 2,400 m^3/s. La principal toma se encuentra en la derivación de Villamarciel. Existen otras dos elevaciones supletorias, Santa Marina y San Vicente

Además de los ríos y cauces mencionados, en tanto en el ámbito de estudio como en sus proximidades se localizan algunas pequeñas zonas endorreicas donde, en periodos húmedos aflora el nivel freático y se generan encharcamientos estacionales.

Figura 41: *Hidrología. Fuente. Confederación Hidrográfica del Duero.*



Fotografía 2. *Arroyo de Juan de Rojas en el interior de una de las parcelas de implantación del proyecto. Fuente. Elaboración propia.*



Fotografía 3. *Obra de encauzamiento del Arroyo de Callones, a 1.350 m al este de las parcelas de implantación del proyecto. Fuente. Elaboración propia.*



C] 7.2. Calidad de las aguas superficiales

Conforme a la Directiva Marco del Agua (en adelante DMA), y el *Real Decreto 478/2013, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero* el estado de una masa de agua superficial es la expresión general de la calidad en que se encuentra dicha masa de agua, y se obtiene por la suma de su estado ecológico y de su estado químico. El estado

ecológico viene definido en la normativa como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales.

Para la determinación del estado ecológico entran en juego numerosos indicadores de diferente naturaleza (biológica, físico-química e hidromorfológica). Mediante la evaluación del estado químico se verifica si la concentración de alguna de las denominadas sustancias prioritarias excede o no las normas de calidad ambiental establecidas para dichas sustancias en la normativa vigente.

El estado de las masas de agua superficiales se clasificará como *bueno o mejor*, o bien como *peor que bueno*, en base a los resultados obtenidos en la evaluación de su estado o potencial ecológico y de su estado químico. Este estado se determina por el peor valor de su estado químico y ecológico. Por lo tanto, para que el estado de una masa de agua sea bueno debe cumplirse que tanto el estado ecológico como el químico sean buenos. Basta que uno de los dos no sea bueno para que exista riesgo de incumplir los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva Marco de Agua (DMA).

Una vez consultada la información en la Confederación Hidrográfica del Duero del estado de las masas de agua superficiales próximas al ámbito de estudio (*Sistema de Información MIRAME)*, únicamente se han encontrado resultados para el río Duero y el río Hornija, siendo su estado el siguiente:

Tabla 25. Estado de las masas de agua superficiales del ámbito (2015). Fuente. CHD

NOMBRE	Estado químico	Estado ecológico	Estado global
Río Duero desde confluencia con río Pisuerga hasta confluencia con arroyo del Perú	Bueno	Moderado	Peor que bueno
Río Duero desde confluencia con arroyo del Perú hasta embalse de San José	Bueno	Moderado	Peor que bueno

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos, para cada una de las masas de aguas superficiales anteriores:

- El tramo del río Duero desde su confluencia con el río Pisuerga hasta su confluencia con el arroyo del Perú presenta un estado ecológico moderado y máximo para los elementos fitobentónicos (IPS) y para la fauna bentónica de invertebrados (IBMWP), respectivamente. Mientras que para los elementos de calidad físico-químicos presenta un estado ecológico máximo.
- En el tramo del río Duero desde su confluencia con el arroyo del Perú hasta embalse de San José, los elementos de calidad biológicos presentan un estado ecológico moderado y bueno para los organismos fitobentónicos (IPS) y para fauna bentónica de invertebrados (IBMWP), respectivamente. Mientras que los elementos de calidad físico-químicos, al igual que en los tramos anteriores, (amonio, fosforo, DBO5, nitratos, pH y oxígeno disuelto) presentan un estado ecológico máximo.

C] 7.3. Vertidos

Tal y como establece el art. 254 del *RD 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico*, los Organismos de Cuenca llevarán un **Censo de los vertidos autorizados.**

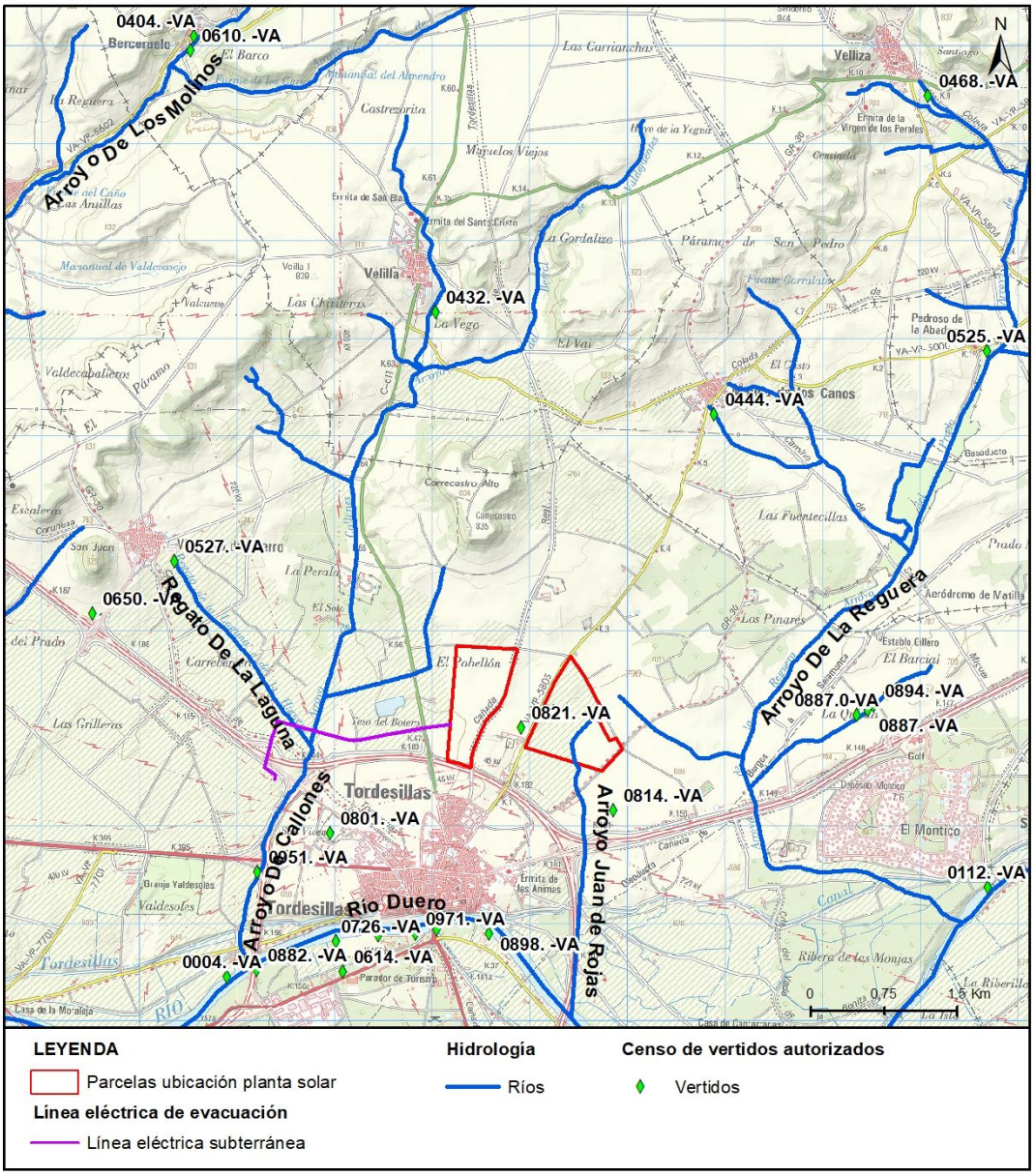
Asimismo, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Dirección General del Agua, elabora y mantiene el **Censo nacional de vertidos**, en el que figuran los datos correspondientes a los vertidos cuya autorización corresponde a los Organismos de Cuenca, los correspondientes a las administraciones hidráulicas autonómicas y los vertidos efectuados desde tierra al mar, según los datos facilitados por las Comunidades Autonómicas.

Para conocer la presencia de vertidos en el ámbito de estudio se ha consultado el Censo de Vertidos Autorizados de la Confederación Hidrográfica del Duero, actualizada a 31 de diciembre de 2016 comprobándose que hay un total de 25 vertidos autorizadas en las proximidades de las parcelas. En la siguiente tabla se muestran las principales características de los vertidos autorizados en el ámbito de estudio:

Tabla 26. Características de los puntos de vertido en el ámbito de estudio. Fuente. CHD

PUNTO	ORIGEN VERTIDO	MUNICIPIO	NATURALEZA	VOLUMEN	HAB EQ	CAUCE
0004. -VA	E.L. TORDESILLAS	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	1259250	13750	DUERO
0112. -VA	URBANIZACIÓN EL MONTICO (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	182300	2500	DUERO
0246. -VA	VIVIENDA (ARQUILLINOS)	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	600	8	RIO DUERO
0292. -VA	CAMPING EL ASTRAL	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	2160	240	RIO DUERO
0404. -VA	E.L. BERCERUELO	BERCERUELO	URBANA O ASIMILABLE	2135	48	ARROYO VALDESAMAR
0432. -VA	E.L. VELILLA	VELILLA	URBANA O ASIMILABLE	8979	150	ARROYO DE LA REGUERA
0444. -VA	E.L. MATILLA DE LOS CAÑOS	MATILLA DE LOS CAÑOS	URBANA O ASIMILABLE	3906	125	ARROYO LA IGLESIA
0468. -VA	E.L. VELLIZA	VELLIZA	URBANA O ASIMILABLE	11552	250	ARROYO LA VEGA
0525. -VA	E.L.M. PEDROSO DE LA ABADESA (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	1150	22	ARROYO DE LAS VEGAS
0527. -VA	E.L.M. VILLAVIEJA DEL CERRO (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	5858	200	ARROYO LA LAGUNA
0610. -VA	SALA DE ORDEÑO S.A.T. CASADO (BERCERUELO)	BERCERUELO	INDUSTRIAL	55	0	RIO HORNIJA
0614. -VA	VIVIENDA UNIFAMILIAR (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	273	2	
0650. -VA	ESTACION DE SERVICIO VILLAVIEJA (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	INDUSTRIAL	1450	0	
0726. -VA	PARADOR DE TURISMO DE TORDESILLAS	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	27558	500	RIO DUERO
0801. -VA	SUBESTACION TRANSFORMADORA TORDESILLAS	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	11	1	
0814. -VA	PISTA DE KARTING	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	1270	40	
0821. -VA	POLIBOCK, ALIGERAMIENTO Y AISLAMIENTOS, S.L.	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	300	10	
0873. -VA	BODEGAS COPABOCA, S.L.	TORDESILLAS	INDUSTRIAL	4200	0	BARCIAL A
0882. -VA	POLIGONO INDUSTRIAL LA VEGA (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	INDUSTRIAL	29000	0	RIO DUERO
0887. -VA	INDUSTRIA PRODUCTOS AUXILIARES SECTOR TEXTIL "AYB HISLABOR" (TORDESILLAS) (PV-1)	TORDESILLAS	INDUSTRIAL	9300	0	ARROYO DEL BARCIAL
0887.0-VA	INDUSTRIA PRODUCTOS AUXILIARES SECTOR TEXTIL "AYB HISLABOR, S.L." (TORDESILLAS) (PV-2)	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	3300	0	ARROYO DEL BARCIAL
0894. -VA	AREA DE SERVICIO A-62, PK 148 (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	INDUSTRIAL	13250	0	ARROYO DEL BARCIAL
0898. -VA	SOCIEDAD COOPERATIVA COADUERO (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	INDUSTRIAL	250	0	RIO DUERO
0951. -VA	ALMACEN Y ENVASADO DE PRODUCTOS HORTICOLAS "BAZAN" (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	INDUSTRIAL	1500	0	ARROYO CALLONES O DEL BERRAL DE VALDEFUENTES
0971. -VA	HOTEL, KIOSCO Y MERENDERO (TORDESILLAS)	TORDESILLAS	URBANA O ASIMILABLE	7300	100	RIO DUERO

Figura 42: *Censo de vertidos autorizados. Fuente. Confederación Hidrográfica del Duero.*



Los puntos de vertido más próximos a las parcelas de implantación del proyecto se corresponden con el de la empresa POLIBOCK, ALIGERAMIENTO Y AISLAMIENTOS, S.L. y con el de la pista de Karting próxima. Ambos son vertidos urbanos o asimilables.

C] 8. HIDROGEOLOGÍA

C] 8.1. Marco hidrogeológico

En el ámbito de estudio se encuentran las unidades hidrogeológicas denominadas de la Región de los Arenales (02.17) y la región de Esla-Valderaduey (02.06), sobre la que se ubican las parcelas de estudio.

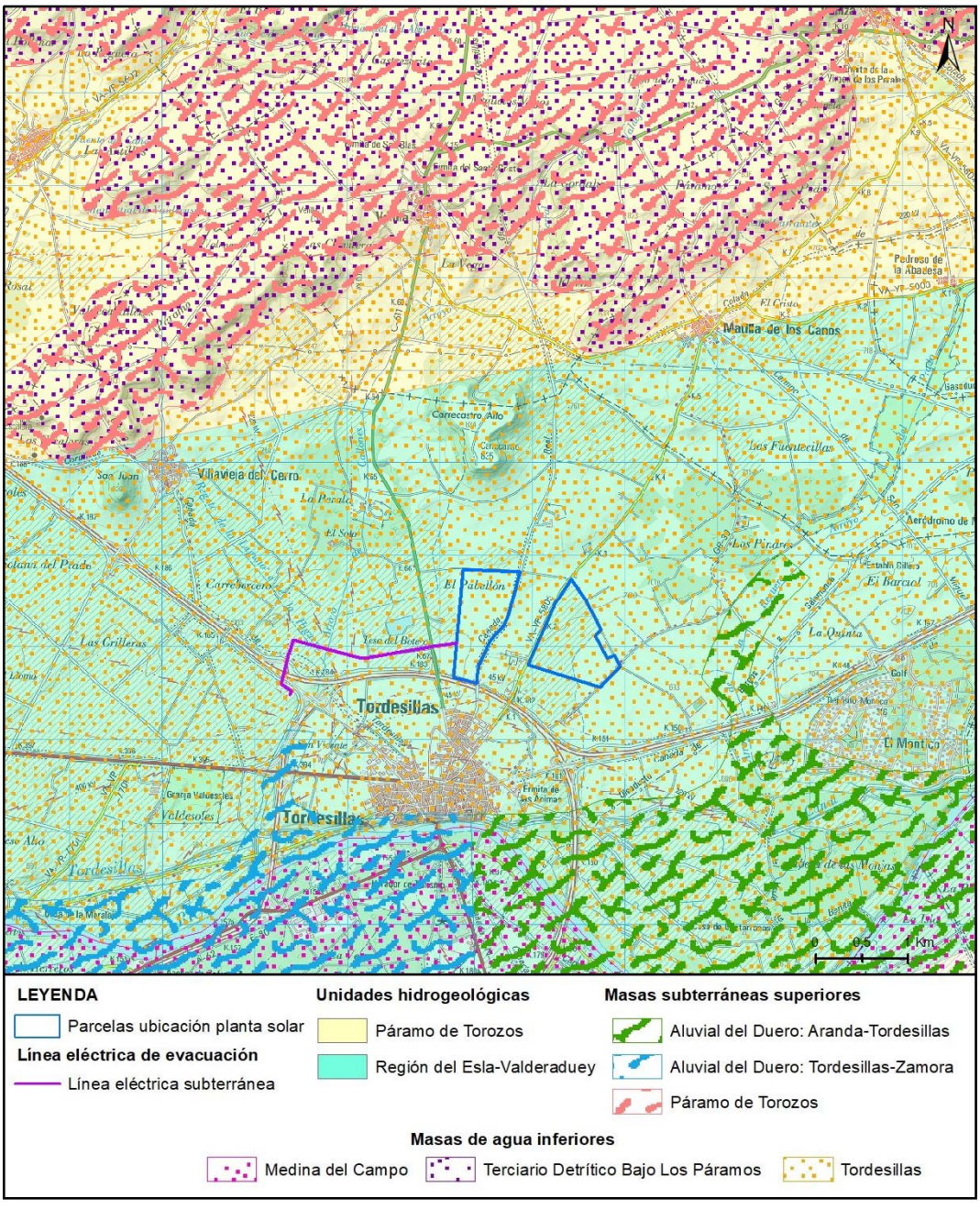
En conjunto, la recarga de ambas unidades hidrogeológicas se produce por infiltración del agua de lluvia, y en menor medida por infiltración desde los ríos, por retorno de riegos y aportación subterránea desde unidades colindantes. La descarga se produce hacía el río Duero, con dirección sureste-noroeste, aunque se observan conos en la zona central-sur, por las extracciones mediante pozos para regadíos y abastecimientos.

La unidad hidrogeológica Esla-Valderaduey, sobre la que se ubica el proyecto, tiene un funcionamiento que puede resumirse de la siguiente manera: las entradas que se efectúan mediante lluvia directa, ríos y por entradas laterales de otras unidades, mientras que las salidas se producen, principalmente, por ríos y por bombeos.

Respecto a la calidad de las aguas subterráneas, éstas pueden clasificarse en facies bicarbonatada cálcico-magnésica, bicarbonatada sódica y clorurada sódica. La calidad para abastecimiento se considera buena, salvo algunas excepciones por elevada salinidad.

En la zona de estudio se localizan dos masas de aguas subterráneas superiores denominadas Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas y Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora, sobre la que se ubica parte de las parcelas analizadas. Además de las dos masas de aguas subterránea superiores, también existen dos masas de aguas subterráneas inferiores, la denominada Medina del Campo y Tordesillas.

Figura 43: *Unidades hidrogeológicas y masas de agua subterráneas. Fuente. CHD*



C] 8.2. Caracterización hidrogeológica de materiales

La masa de agua subterránea superior de Tordesillas-Zamora limita con las masas de Medina del Campo y Tierra del Vino, y por la derecha con las de Tordesillas y Villafáfila. Hacia el oeste se sitúan los materiales paleozoicos de las masas de Sayago y de Aliste. En el este se produce la entrada de caudal desde la parte anterior del corredor del Duero.

En general son depósitos cuaternarios de corto espesor (2 a 8m), pero que debido a su extensión constituyen un acuífero relativamente importante con permeabilidades altas, a menudo superiores a los 100 m^2/día. Está en relación muy estrecha con el Duero.

La masa de agua subterránea inferior de Medina del Campo se sitúa entre las provincias de Valladolid y Ávila, incluyendo porciones de las provincias de Zamora, Salamanca y Segovia. El límite norte se encuentra en los aluviales del río Duero y el oeste discurre por el río Guareña y el Mazores, siguiendo por la divisoria de las cuencas del Tormes y el Trabancos hasta el límite sur, constituido por el contacto entre los materiales de la Cuenca del Duero y los de las Sierras de Gredos y Ávila. El límite oriental discurre en su totalidad por el río Adaja.

Los límites de esta masa se caracterizan por seguir el flujo subterráneo de la zona SSE - NNO, por ello el límite este de la masa recibe agua y el oeste las cede a las masas allí situadas. Los ríos Duero, Adaja, Guareña y Mazores enmarcan la masa excepto por el sur, dónde los materiales paleozoicos y fracturas tardihercínicas de la masa de Sierra de Ávila suponen un borde impermeable con flujo nulo.

Dentro de los materiales correspondientes al Cuaternario tan solo hay que destacar la importancia, a nivel local, de algunos depósitos de terrazas con permeabilidad alta, de escasa potencia o espesor. Las unidades con carácter acuífero compuestas por materiales terciarios corresponden en primer lugar a materiales paleógenos caracterizados con permeabilidad alta debido a su composición microconglomerática y areniscosa. El resto de materiales terciarios se pueden agrupar en un único término hidrogeológico y presentan una permeabilidad media por porosidad intergranular; están compuestos principalmente por facies de carácter detrítico (arcosas con niveles de gravas y fangos arcósicos, con niveles de arcosas gruesas, de las facies de Villalba de Adaja y Pedraja de Portillo). El conjunto de materiales terciarios corresponde al acuífero multicapa, heterogéneos y anisótropo dentro de la región de los Arenales. Respecto a los parámetros hidrogeológicos, se ha obtenido unos valores de transmisividad de 25 a 250 m^2/día y unos caudales específicos de 0,6 a 1,2 l/s/m. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia, y en menor medidas por la infiltración desde los ríos, por retorno de riegos y aportación subterránea desde masas limítrofes. La descarga se produce hacia el río Duero, con dirección sureste-noroeste.

La masa de agua subterránea inferior de Tordesillas se ubica entre las provincias de Zamora y Valladolid, en el sector central. El aluvial del Duero es el límite meridional y el septentrional se define por el río Sequillo. El límite occidental es el curso del río Valderaduey y el oriental las estribaciones del Páramo de Torozos.

El límite más característico de esta masa es el que se dispone hacia el noreste, lo hace con la base del páramo de Torozos compuesto por materiales impermeables y elevados, por lo que el contacto real se produce en profundidad con el acuífero confinado bajo los páramos. Hacia el sureste, sur y suroeste limita con la masa de Aluvial del Duero, y en los flancos norte y noroeste se da un contacto convencional con el Río Valderaduey y el Sequillo.

Esta masa se encuadra en la región central del Duero y está caracterizada por el dominio del acuífero terciario que domina gran parte de la cuenca. Este acuífero heterogéneo y anisótropo está formado a partir de capas lenticulares permeables (arenas, gravas, etc…) englobadas en una matriz más o menos semipermeable, se comporta a nivel regional como un gran acuífero heterogéneo y anisótropo. En los materiales terciarios están constituidos por las arcosas y fangos arcósicos con niveles de gravas y arcosas gruesas, correspondientes las facies Villalba de Adaja, y Pedraja de Portillo, con permeabilidad media y materiales de carácter conglomerático de la facies Roja de Toro, con permeabilidad alta. En el área de Villalar de los Comuneros y Toro existen paquetes importantes de gravas y bolos, donde se registran algunas de las transmisividades más elevadas del terciario en la cuenca, alrededor de los 300 – 400 m^2/día, llegando en Villalar hasta los 800 m^2/día con caudales específicos de entre 3 a 5 l/m/s.

La masa de agua subterránea inferior del Terciario Detrítico Bajo Los Páramos se sitúa entre las provincias de Valladolid y Palencia, y ocupa hacia el este, y en menor medida, parte de las de Burgos y Segovia. Queda definida por una línea que envuelve los páramos de Torozos, Esgueva, Cuéllar y Corcos, englobando parte de los aluviales del Duero y Pisuerga.

Esta masa, con materiales no aflorantes bajo las masas de: Páramos de Torozos, Esgueva, Cuéllar y Corcos. Constituye un potente conjunto detrítico bajo los materiales del Mioceno Medio y Superior de

las facies Cuestas y Dueñas y de los Páramos Inferior y Superior. El máximo espesor se encuentra en el sector oriental hasta alcanzar el zócalo, disminuyendo hacia el sur y el este. Está constituida por facies detríticas del Mioceno Inferior y Paleógeno, presumiblemente más groseras en profundidad

En las siguientes tablas se muestran las características de los acuíferos existentes en las masas de agua subterráneas de Medina del Campo, Tordesillas y Terciario Detrítico Bajo Los Páramos:

Tabla 27. Características de los acuíferos de la masa de agua subterránea inferior "Medina del Campo". Fuente: CHD

Nombre	Litología	Régimen hidráulico	Tipo de porosidad	Permeabilidad
TD-2 Capa 2 del Terciario detrítico	Gravas, arenas, arcillas y limos	Libre	Intergranular	Media
CA-1 Cuaternario aluvial	Terrazas aluviales pliocuaternarias	Libre	Intergranular	Muy alta
AE-1 Arenas eólicas	Arenas eólicas pliocuaternarias	Libre	Intergranular	Alta
TD-3 Capa 3 del Terciario detrítico	Gravas, arenas, arcillas y limos	Libre	Intergranular	Media
TD-4 Capa 4 del Terciario detrítico	Arcosas	Libre	Intergranular	Alta
TD-5 Capa 5 del Terciario detrítico	Margas de las facies. Cuestas y arcosas	Confinado	Intergranular	Media
TD-7 Capa 7 del Terciario detrítico	Conglomerados, areniscas y arcillas, rojos y arcosas	Confinado	Intergranular	Alta
TD-8 Capa 8 del Terciario detrítico	Arcosas	Confinado	Intergranular	Alta
TD-9 Capa 9 del Terciario detrítico	Conglomerados silíceos y arcosas	Confinado	Intergranular	Alta
TD-10 Capa 10 del Terciario detrítico	Areniscas y microconglomerados silíceos, con rubefacción	Confinado	Intergranular	Alta
M-11 Capa 11 del Mesozoico Basal	Mesozoico indiferenciad, con niveles carbonatados y sedimentarios	Confinado	Karstificación	Alta

Tabla 28. Características de los acuíferos de la masa de agua subterránea inferior "Tordesillas". Fuente. Confederación Hidrográfica del Duero

Nombre	Litología	Régimen hidráulico	Tipo de porosidad	Permeabilidad
CA-1 Cuaternario Aluvial	Detrítico aluvial. Terrazas aluviales pliocuaternarias	Libre	Intergranular	Muy alta
AE-1 Arenas eólicas	Arenas eólicas pliocuaternarias	Libre	Intergranular	Muy alta
TD-3 Capa 3 del Terciario Detrítico	Detrítico no aluvial. Limos y arenas ocres, con niveles de conglomeráticos y costras	Libre	Intergranular	Alta
TD-4 Calizas de los Páramos Inferiores	Carbonatado. Calizas inferiores de los Páramos	Libre	Karstificación	Alta
TD-4 Capa 4 del Terciario Detrítico	Detrítico no aluvial. Margas y margocalizas de las facies Cuestas. Arcosas	Libre	Intergranular	Media
TD-5 Capa 5 del Terciario Detrítico	Detrítico no aluvial. Margas y margocalizas de las facies cuestas y arcosas	Confinado	Intergranular	Media
TD-7 Capa 7 del Terciario Detrítico	Detrítico no aluvial. Limos y arenas ocres, con niveles de conglomeráticos y costras	Confinado	Intergranular	Alta
TD-8 Capa 8 del Terciario Detrítico	Detrítico no aluvial. Areniscas, limos y conglomerados ocres y niveles arcósicos	Confinado	Intergranular	Alta
TD-9 Capa 9 del Terciario Detrítico	Detrítico no aluvial. Conglomerados, areniscas y arcillas, rojos, arcosas y limos	Confinado	Intergranular	Media
TD-10 Capa 10 del Terciario Detrítico	Detrítico no aluvial. Areniscas, limos, conglomerados y arcosas	Confinado	Intergranular	Alta
M-11 Capa 11 del Mesozoico Basal	Carbonatado. Mesozoico indiferenciado, con niveles carbonatados y sedimentarios	Confinado	Karstificación	Alta

Tabla 29. Características de los acuíferos de la masa de agua subterránea inferior "Terciario Detrítico Bajo Los Páramos". Fuente. Confederación Hidrográfica del Duero

Nombre	Litología	Régimen hidráulico	Tipo de porosidad	Permeabilidad
TD-10	Conglomerados, areniscas arcillas y arcosas del Paleógeno al Mioceno Inferior	Confinado	Intergranular	Alta

C] 8.3. Piezometría de las aguas subterráneas

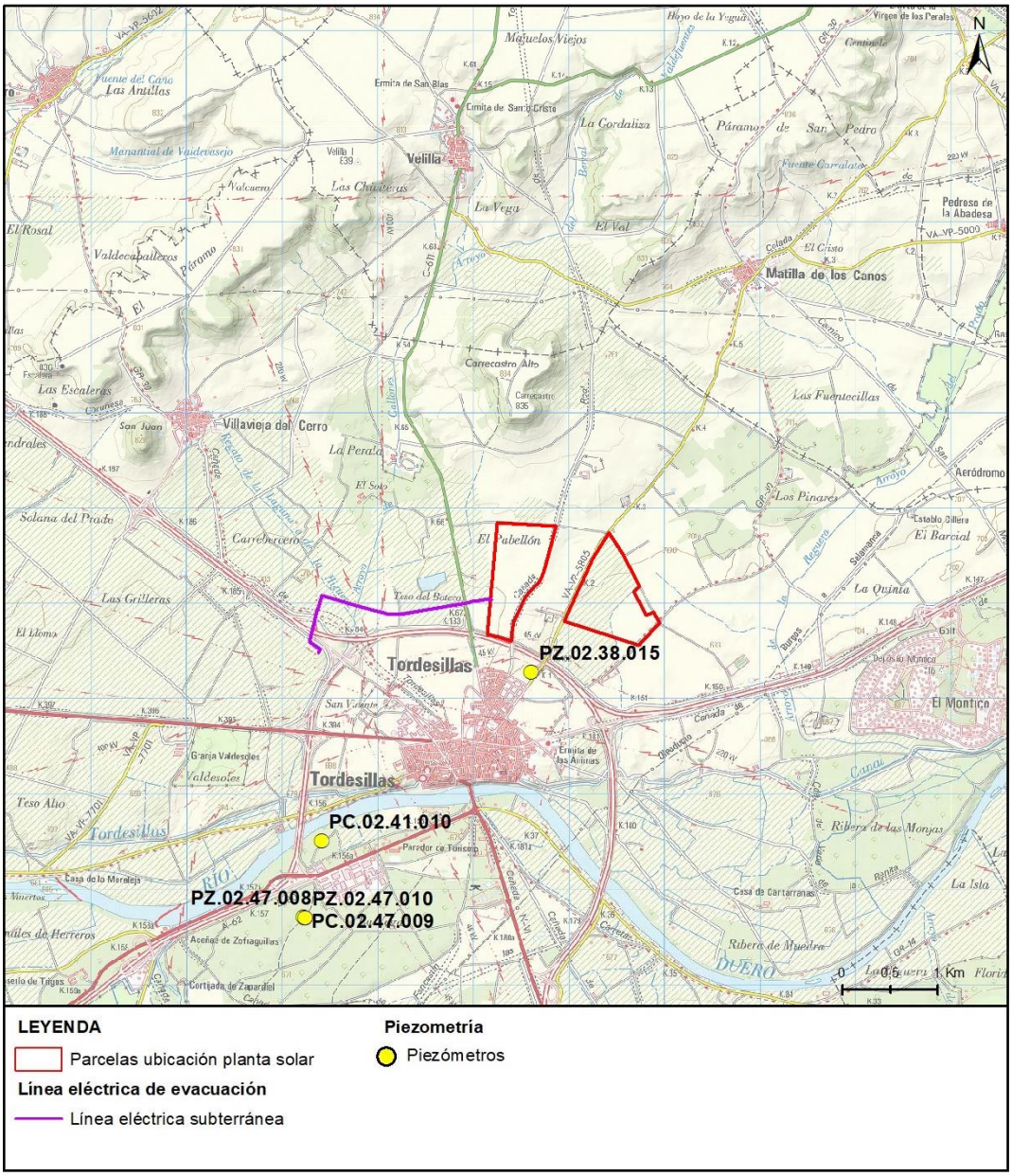
Para conocer la piezometría de la zona de estudio se han consultado las siguientes fuentes documentales:

- Base de puntos de agua del IGME: en la base de puntos de agua del IGME se han identificado varios piezómetros en las proximidades de las parcelas analizadas. No obstante, los datos disponibles no son recientes, datando el más actual de 1991, motivo por el cual los valores de piezometría suministrados no se han considerado como representativos de la situación actual.
- Aplicación *Red Piezométrica* de la Confederación Hidrográfica del Duero: a través de la aplicación *Red Piezométrica* de la Confederación Hidrográfica del Duero se han identificado un total de 5 piezómetros, con las siguientes características:

Tabla 30. Piezómetros presentes en el ámbito de estudio. Fuente. Aplicación Red Piezométrica de la CHD

NOMBRE ESTACION	UTMX	UTMY	Prof	Cota	MEDIDAS	DENOMINACION MASA
PC.02.41.010 - VA.TORDESILLAS	331415	4595507	13	666,25	36	DU-400041 ALUVIAL DEL DUERO: TORDESILLAS-ZAMORA
PC.02.47.009 - VA.TORDESILLAS	331236	4594702	70	670,14	203	DU-400047 MEDINA DEL CAMPO
PZ.02.38.015 - VA.TORDESILLAS	333607	4597272	200	694,76	36	DU-400038 TORDESILLAS
PZ.02.47.008 - VA.TORDESILLAS	331226	4594705	190	670,14	48	DU-400047 MEDINA DEL CAMPO
PZ.02.47.010 - VA.TORDESILLAS	331240	4594700	302	670,14	202	DU-400047 MEDINA DEL CAMPO

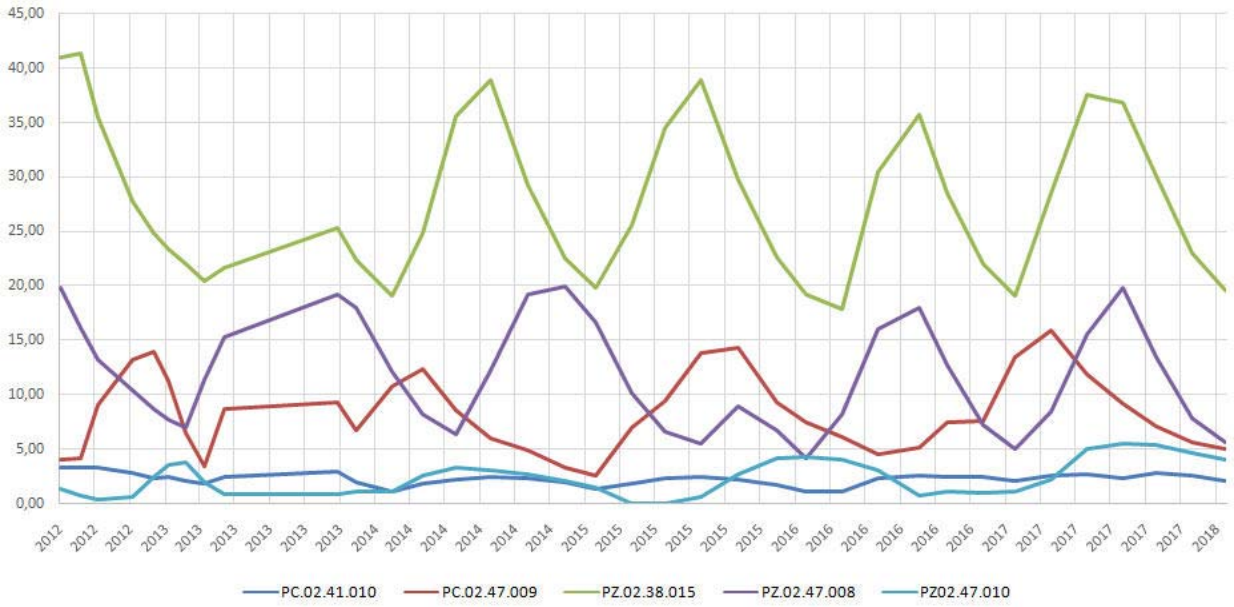
Figura 44: *Localización de los piezómetros. Fuente: aplicación Red Piezométrica de la CHD*



Los resultados de las diferentes medidas se recogen en el siguiente gráfico. Como se puede observar, en los últimos 6 años la piezometría oscila desde valores próximos a la surgencia hasta los -40 m., con las lógicas variaciones estacionales donde se aprecia la recarga en los episodios de lluvia y la descarga en los meses estivales.

En el piezómetro más próximo a la zona de estudio se registran valores de entre -40 m y -20 m aproximadamente.

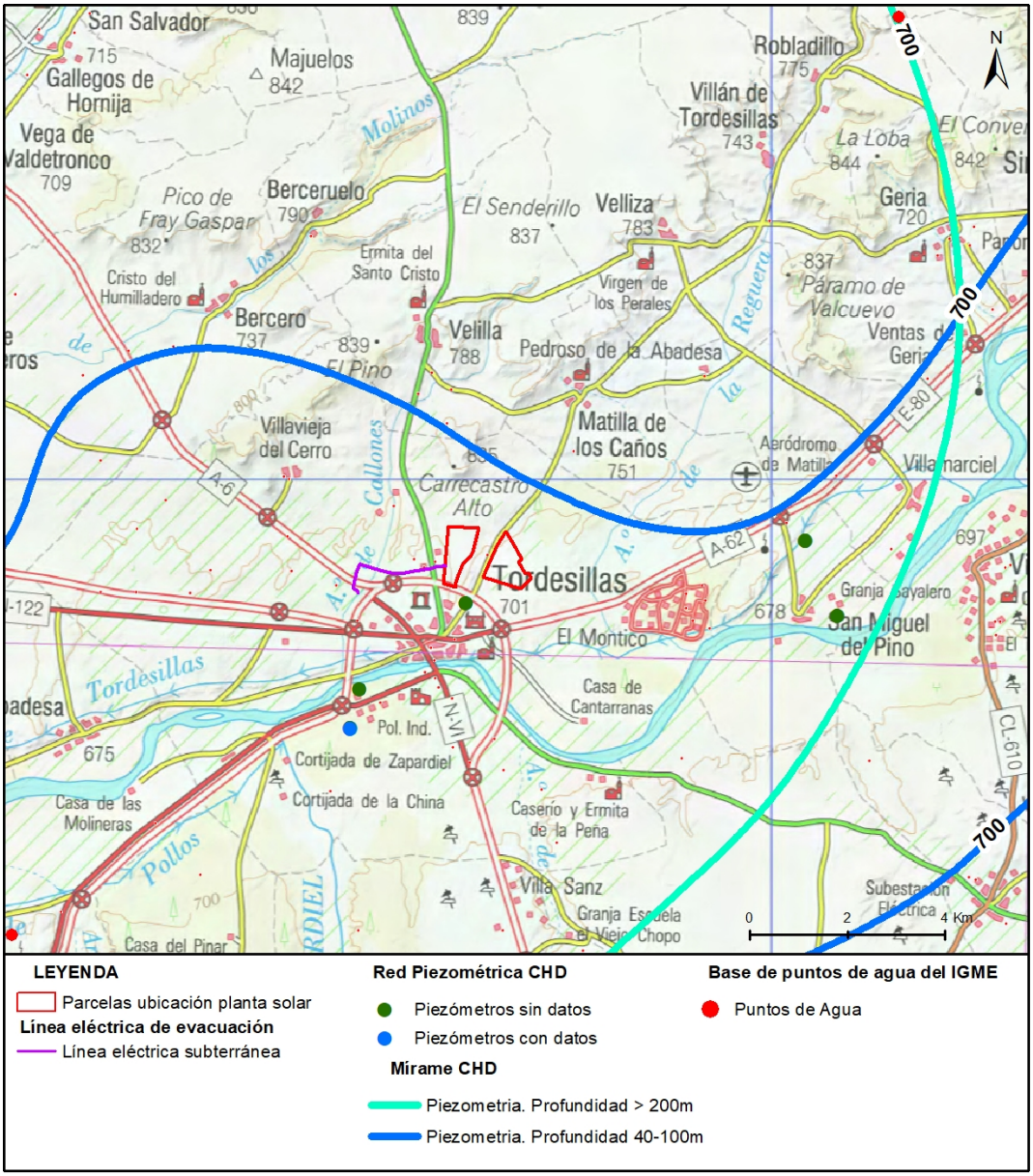
Figura 45: *Evolución piezométrica en los piezómetros consultados. Fuente: aplicación Red Piezométrica de la CHD*



- Visor *Mírame* de la Confederación Hidrográfica del Duero: el visor *Mírame* de la Confederación Hidrográfica del Duero incluye, entre la información que puede consultarse a través del mismo, dos mapas de isolíneas que unen puntos con un mismo nivel piezométrico del acuífero terciario de la cuenca del Duero, a dos profundidades diferentes: entre 40 y 100 m, y mayor de 200 metros. Estos mapas han sido elaborados a partir de datos obtenidos entre 1972 y 1979, y presentan isopiezas cada 25 m.

  La antigüedad de estos datos, así como la pequeña escala a la que están elaborados, permiten tomar como dato meramente orientativo la información extraída de su interpretación. No obstante, para ambas profundidades pueden estimarse profundidades medias de las aguas subterráneas inferiores a 5 metros, y profundidades entre 0 y 10 metros para los datos procedentes de la piezometría más profunda. Estos datos son, por tanto, concordantes con los anteriormente indicados.

Figura 46: *Información piezométrica. Fuente: CHD e IGME*



C] 8.4. Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos

a) Permeabilidad

El término vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es usado para representar las características intrínsecas que determinan su susceptibilidad a ser adversamente afectado por una carga contaminante que cause cambios químicos, físicos o biológicos que estén por encima de las normas de utilización del agua.

La vulnerabilidad es primeramente una función de:

- La inaccesibilidad de la zona saturada, en sentido hidráulico, a la penetración de contaminantes.
- La capacidad de atenuación de los estratos encima de la zona saturada del acuífero, como resultado de su retención física y reacción química con los contaminantes.

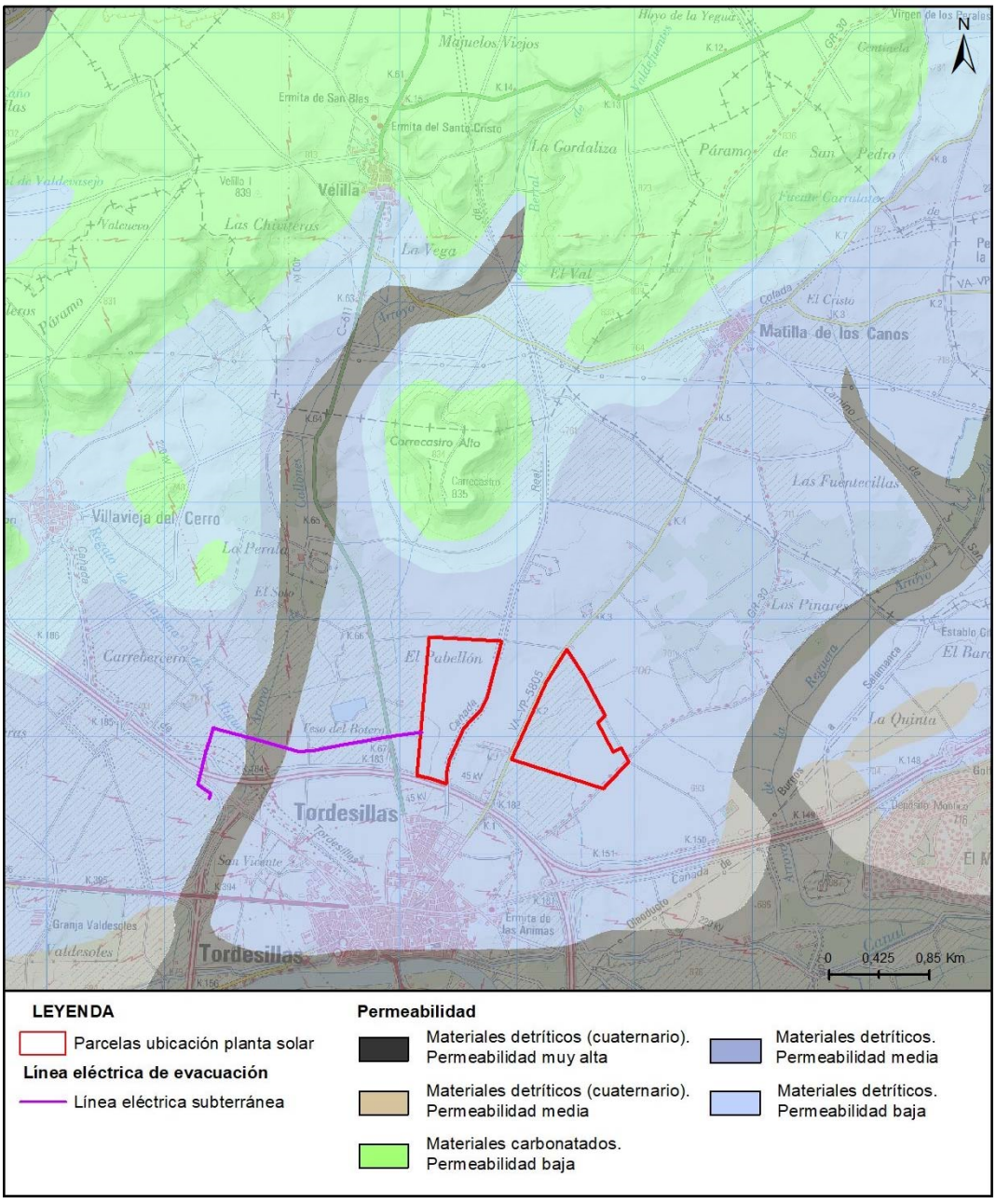
Las áreas de mayor vulnerabilidad corresponden a aquellas en las que afloran formaciones con permeabilidad alta, ya sean de tipo detrítico (cuaternarios aluviales) o de tipo kárstico (calizas del

Páramo y calizas y dolomías cretácicas). En cualquiera de estas áreas el impacto contaminante puede ser muy elevado y de difícil solución si llega a degradar la calidad de las aguas subterráneas.

En la zona de estudio se localizan gravas, arenas, limos (depósitos aluviales, fondo de valle y terrazas bajas en los ríos principales) de permeabilidad muy alta, gravas, arenas, limos y arcillas (depósitos de terrazas medias y altas) de permeabilidad media y arcosas y limos arcillosos con costras de permeabilidad media.

La zona de implantación del proyecto se localiza mayoritariamente sobre materiales detríticos de permeabilidad media, a excepción de la zona de cruce de la línea eléctrica con el arroyo de Callones, que presenta permeabilidad muy alta.

Figura 47: *Permeabilidad. Fuente: IGME*



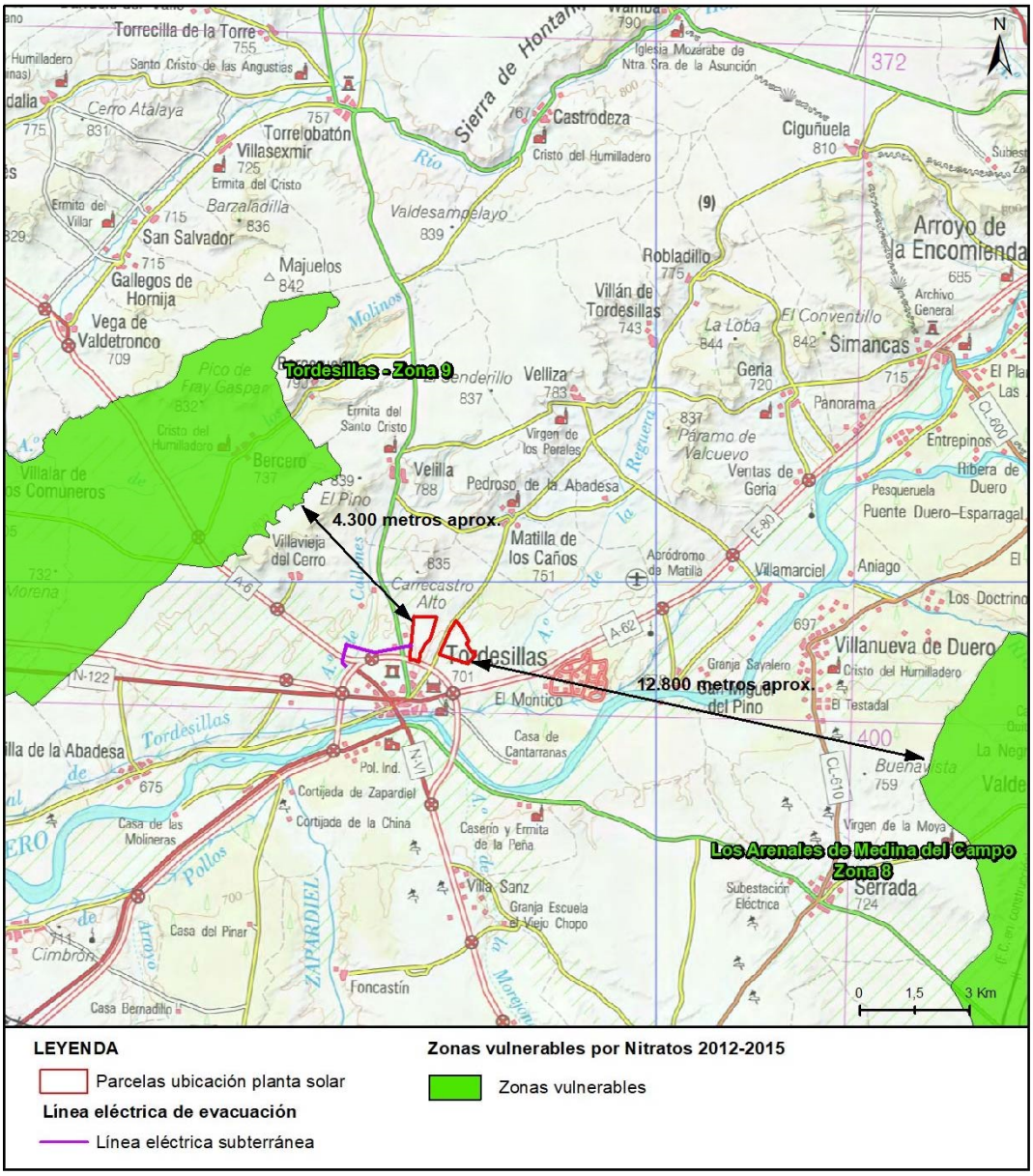
b) Contaminación por nitratos

La *Directiva 91/676/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura* y el *Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero*, de transposición de la Directiva, establecen la obligación de designar como zonas vulnerables

todas aquellas superficies del territorio cuya escorrentía contribuya a la referida contaminación y esta obligación corresponde a las Comunidades Autónomas en sus respectivos ámbitos de competencia.

La Junta de Castilla y León, mediante el *Decreto 109/1998, de 11 de junio*, designa 16 zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos. La zona de estudio no se encuentra sobre ninguna de estas zonas, siendo las más próximas la zona 9 Tordesillas ubicada a una distancia aproximada de 4.300 metros y la zona vulnerable 8 los Arenales de Medina del Campo que se encuentra a unos 12.800 metros de distancia.

Figura 48: *Zonas vulnerables por nitratos. Fuente: MAPAMA*



C] 9. FLORA Y VEGETACIÓN

Un estudio de las características como el que nos ocupa ha de tener presente las características de la vegetación existente en la zona, tanto por sí misma como por ser una de las partes que conforman el ecosistema albergando la fauna, a la par que se corresponde con uno de los elementos base en relación con el paisaje.

Debe ser tenido en consideración ya que un proyecto como el analizado supondrá la eliminación de la vegetación de aquellas zonas a ocupar por la infraestructura entre las que se incluyen las plataformas,

creación de viales, etc. Por lo que es necesario estudiar la vegetación y flora asociada en el ámbito del proyecto para poder estimar las posibles afecciones derivadas del proyecto y poder determinar las medidas adecuadas.

Para definir el tipo de vegetación que se verá afectada y en qué medida, se realiza en este apartado un estudio de la vegetación a distintos niveles: en primer lugar de la vegetación potencial, que se corresponde con el óptimo ecológico; y en segundo lugar, de la vegetación actual de la zona derivadas del estudio de flora realizado para este mismo proyecto, en tercer lugar los usos del suelo y aprovechamiento que existen actualmente de la zona, y por último un apartado relativo a la potencial afección a taxones de flora de interés así como a hábitats de interés comunitario.

C] 9.1. Vegetación potencial

Los seres vivos no se disponen al azar sobre la superficie terrestre, sino que su distribución atiende a una serie de factores condicionantes externos, siendo este hecho especialmente apreciable en el caso de la vegetación. La presencia o no de determinadas especies o comunidades vegetales viene dada por elementos como el tipo de suelo, (sobre todo por su pH, textura, permeabilidad, etc.), la disponibilidad de agua o el clima, siendo este último fundamental a la hora de evaluar la vegetación presente en una zona. De esta relación surgen modelos y clasificaciones como los establecidos por Rivas Martínez, que a través de una serie de índices define la vegetación de un territorio en función de factores climáticos como la temperatura o las precipitaciones.

La vegetación potencial de una zona se refiere a la comunidad vegetal estable que existiría en un área dada tras una sucesión geobotánica natural, es decir, si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas. En la práctica se considera la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva (aún no alterada) de una zona concreta.

Para conocer la vegetación potencial, primero debe conocerse la serie de vegetación, o sucesión natural de comunidades vegetales que se corresponde con el área de estudio, y para ello es fundamental conocer los factores externos que la condicionan y la impulsan. Estos pueden quedar definidos en función de la clasificación biogeográfica de la zona, ya que en ella se conjugan los elementos de vegetación y de bioclimatología. Los mapas de vegetación potencial permiten llevar a cabo una evaluación del óptimo de vegetación que pudiera llegar a instalarse en la zona de estudio. Son mapas muy útiles desde el punto de vista de evaluar las posibilidades del territorio y de las previsibles respuestas de las distintas zonas a cambios que puedan llevarse a cabo en el medio.

A la hora de analizar la vegetación potencial, se debe tener en cuenta que existen diferentes tipos de series fitosociológicas en función de los factores ambientales que más influyan en su desarrollo. Así se puede distinguir entre series climatófilas, que son aquellas que se encuentran en equilibrio con el clima general, y edafófilas, que son la que las que se sitúan en áreas con un aporte de agua al suelo mayor o menor que el debido a la precipitación.

La vegetación potencial, según el mapa de vegetación de Salvador Rivas Martínez, se corresponde con las siguientes series de vegetación:

- Geoserie riparia mediterránea y regadíos
- Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*) *Junipero thurijerae-Querceto rotundifoliae sigmetum*

Una de las principales características geobotánicas de la Península Ibérica es la gran extensión que tienen los carrascales o encinares formados por la encina de hoja redondeada (*Quercus rotundifofia*), ya que existen desde el piso termomediterráneo al supramediterráneo sobre todo tipo de sustratos. De entre las diferentes series existentes en la península ibérica dominadas por la encina, la serie de mayor extensión superficial es la supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega de la carrasca, 22a. *Juniperothuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*, propia de ombroclimas seco-subhúmedos.

En el bosque con la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) aparecen con frecuencia enebros y en esta serie, sobre todo, sabinas albares (*Juniperus oxycedrus, J. hemisphaerica, J. thurifera*). Más escasos son, por el contrario, en el sotobosque los arbustos espinosos caducifolios.

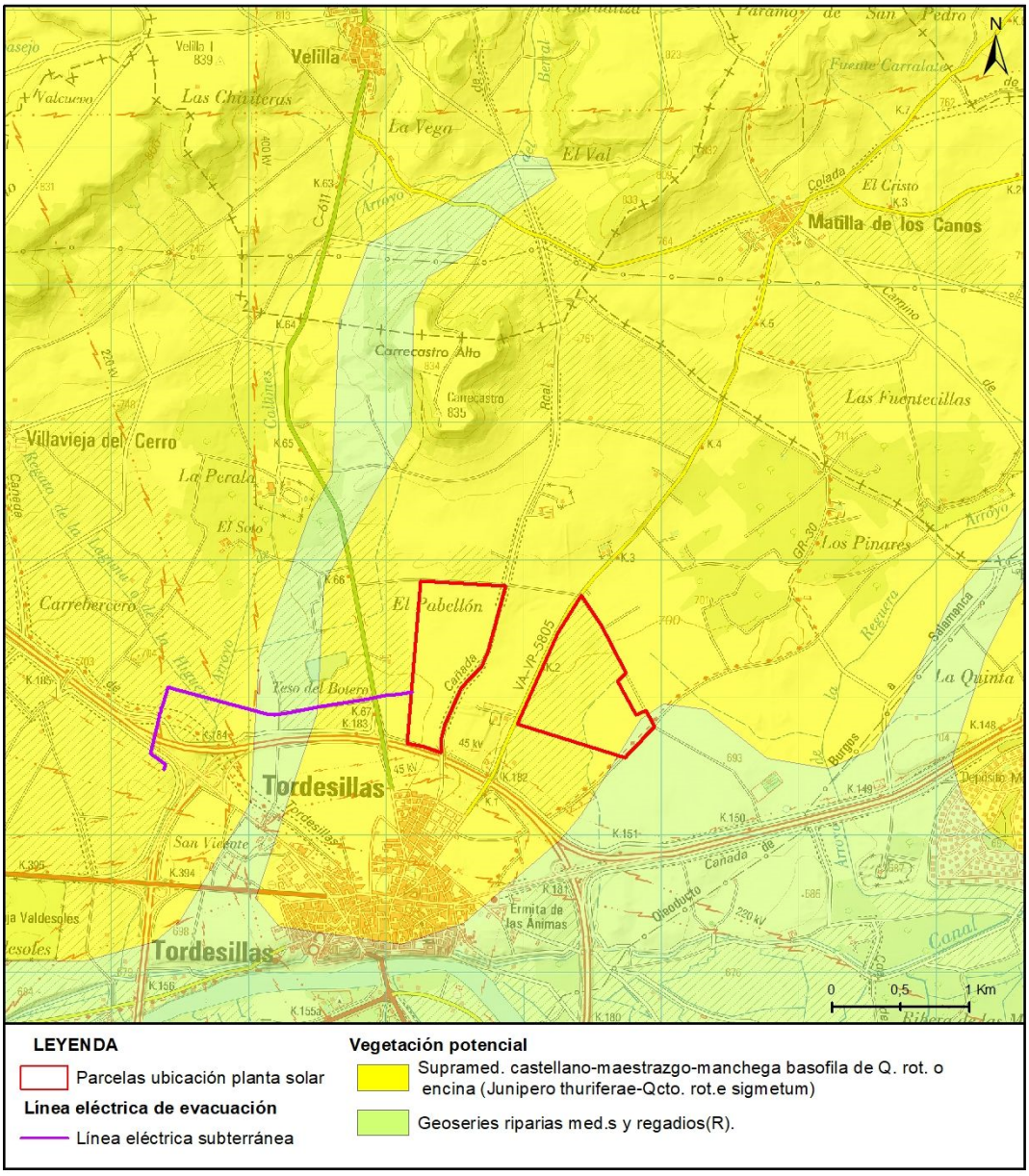
El suelo no se descarbonata sino en situaciones de topografía favorable y, por ello, en vez de matorrales de brezos y aliagas occidentales que prosperan en otras series (*Genistion occidentale*), en las etapas subseriales prosperan diversos tipos de tomillares, salviares y formaciones de caméfitos pulviniformes (*Salvion lavandulifoliae*) en las que son comunes diversos endemismos de las parameras ibéricas (*Linum*

apressum, *L. differens*, *Genista pumita*, *Sideritis pungens*, *Thymus godayanus*, *Satureja intricata subsp. gracilis*, etc.).

Por otro lado, la zona de estudio cuenta con la representación en su vegetación potencial de las Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos. Se diferencian dos grupos dentro de esta geomegaserie, el correspondiente a las alamedas negras (*Populus nigra*) y el correspondiente a las alamedas blancas (*Populus alba*).

Las alamedas negras tienen en la cabecera de serie la asociación *Rubo-Salicetum atrocinereae*, que en sus orlas se asocia a arbustedas espinosas del *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*, en las orlas próximas a los cauces abundan *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, que conforman la asociación *Salicetum salvifolio-lambertianae*. En el caso de las alamedas blancas, algo más termófilas que las anteriores, tienen en la cabecera de serie las asociaciones *Rubio tinctorum-Populetum albae* y *Salici atrocinereae-Populetum albae*, que se componen principalmente de un estrato arbóreo denso de *Populus alba*, bajo el cual aparecen arbustedas espinosas de las asociaciones *Pruno-Rubion ulmifolii* y *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii*. En las zonas próximas a las riberas aparecen saucedas de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifolio-lambertianae*.

Figura 49: *Vegetación potencial. Fuente. Inventario Nacional de Erosión de Suelos, MAPAMA*

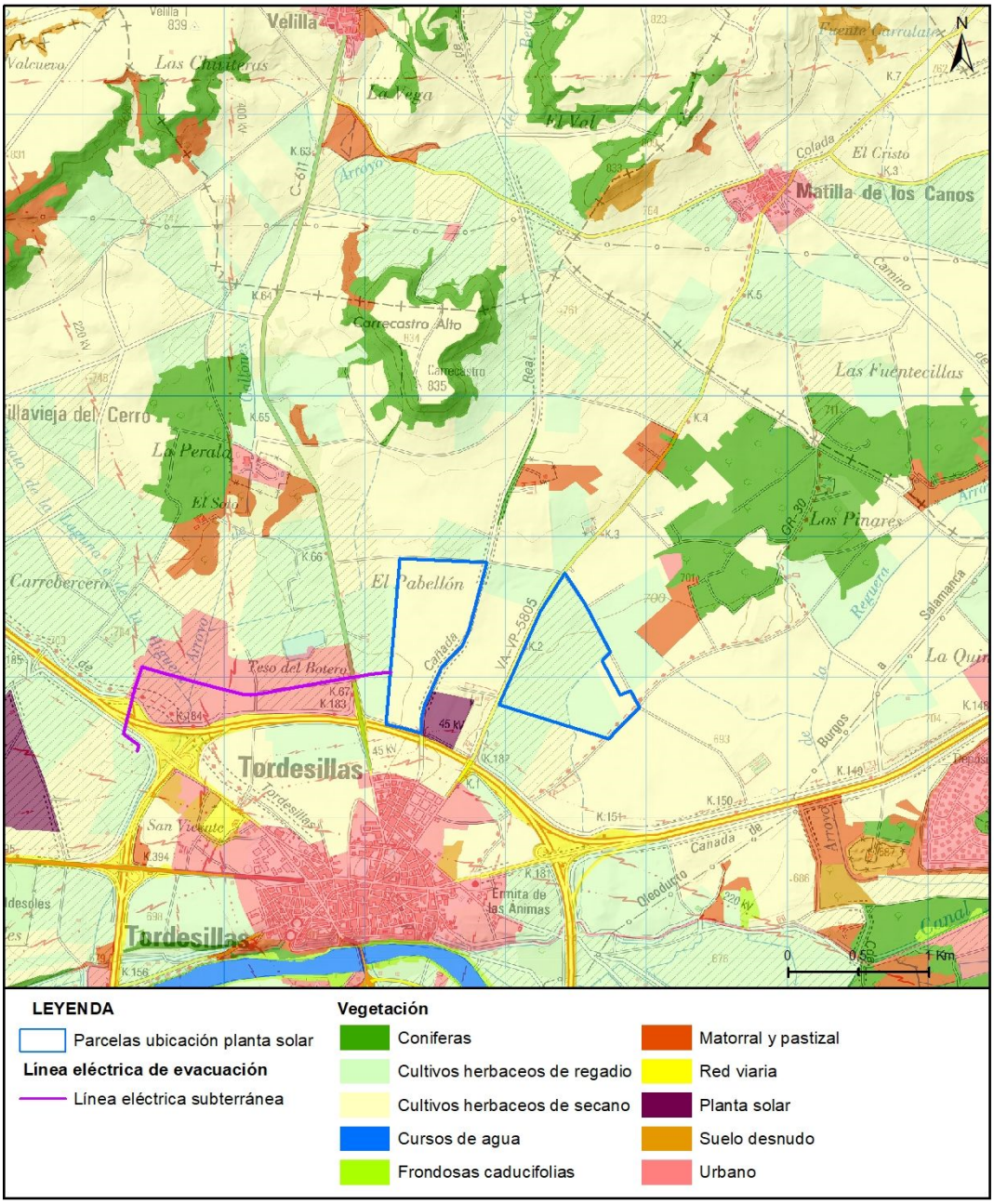


C] 9.2. Vegetación actual. Unidades de vegetación

La vegetación potencial del área de estudio ha sufrido una considerable degradación, dando lugar a la desaparición de las formaciones vegetales que, en su día, debieron cubrir el territorio analizado.

El valle del Duero y especialmente las campiñas arcillosas o limosas de la Tierra de Campos en la que se emplaza el proyecto presenta un uso tradicionalmente agrícola y, desde la antigüedad, el territorio ha sido modificado para su explotación. Esto da lugar a que el paisaje vegetal potencial haya sido sustituido por los cultivos de secano y regadío, y, por lo tanto, los encinares se encuentran prácticamente desaparecidos, visualizándose únicamente ejemplares de encina (*Quercus rotundifolia)* y coscoja (*Quercus coccifera*) dispersos. También se localizan en la zona de estudio algunas masas de pinares de repoblación (fundamentalmente de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*), cuyos productos, el piñón y la resina, han estado íntimamente relacionados con la economía local.

Figura 50: *Vegetación actual. Fuente. SIOSE, MAPAMA*



A continuación, se describen las unidades de vegetación y los usos del suelo de la zona de estudio:

a) *Cultivos de regadío*

La presencia del Duero en la zona de estudio actúa como eje vertebrador de la economía local, y por tanto del uso del suelo y vegetación presente. Por ello, la zona de estudio está dominada por la presencia de cultivos de regadío y las instalaciones de riego asociadas a los mismos (canales, acequias, etc.), cuya presencia está ligada a su proximidad al citado cauce y su zona de influencia, desapareciendo progresivamente según nos alejamos del mismo.

Se cultiva, sobre todo, maíz y remolacha azucarera si bien por la abundancia de agua también hay cultivos hortofrutícolas, existiendo algunos invernaderos y huertas donde se cultivan verduras frescas en la época estival.

b) *Cultivos de secano*

Se incluyen aquí todos los cultivos de secano tanto herbáceos como leñosos, así como los barbechos, posíos y terrenos abandonados o en reposo, pero recientemente cultivados. En estas parcelas, a las que no llega el agua del Duero, se cultiva cebada, avena, trigo y girasol.

Asimismo, entremezclados entre las tierras de labor, existen eriales y barbechos, zonas donde no se realiza cultivo (debido a la rotación de cultivos o al abandono de tierras) y en las que por tanto existe una intrusión de vegetación natural espontánea, principalmente de estructura herbácea o matorral, dependiendo del grado de desarrollo de la sucesión vegetal.

En los bordes y linderos de estos cultivos, domina la vegetación ruderal-arvense, ya que se sitúa al borde de caminos en lugares transitados, y por ello a veces con carácter nitrófilo como las comunidades de cardos presentes en los bordes de algunos de estos caminos. Pueden citarse especies comunes como *Alyssum sp, Capsella bursa-pastoris, Vicia sativa, Papaver rhoeas, Eryngium campestre, etc*, siempre formando comunidades estrechas al borde de caminos y más amplias en los eriales que han colonizado.

En definitiva, se trata de una unidad con escaso interés natural; por su homogeneidad y carácter antrópico, carente de especies de interés y con un aprovechamiento/estructura diferencial en función de la época del año.

c) *Pastizales y zonas de matorral*

En la zona de estudio se localizan multitud de matorrales de diferentes tipologías y composición, entre los que se pueden distinguir:

- **Tomillares:** Se trata de comunidades abiertas, pioneras, pastoreadas, dominadas mayoritariamente por labiadas del género *Thymus*, fundamentalmente *Thymus zygis subsp. Zygis* y *Thymus mastichina*, cantueso (*Lavandula stoechas*), así como representaciones con dominio de la compuesta *Santolina rosmarinifolia* o la subnitrófila *Santolina chamaecyparissus*.
- **Bolinares**: La composición de estas formaciones es similar a la de los tomillares, si bien en este caso la presencia dominante de *Santolina chamaecyparissus* da nombre a esta formación.
- **Salviares:** formaciones dominadas por la presencia *Salvia lavandulifolia*, pero con fiel acompañamiento de tomillos, zamarrillas (*Teucrium spp*.), zahareñas (*Sideritis spp*.) y jaguarcillos (*Helianthemum spp*.), en formaciones de desigual cubierta.
- **Cantuesares:** son matorrales de talla baja, generalmente mixtos, en que dominan especies de la familia de las labiadas y también pueden ser codominantes especies de las compuestas. Los cantuesares, muy a menudo en mezcla con *Thymus mastichina*, cubriendo claros, en el subpiso y como fondo de matorrales más altos y claros, como retamares y otros afines. Otro tomillo frecuente en este ámbito es el salsero *Thymus zygis*.

En cuanto a pastizales, están presentes:

- **Pastos mesofíticos**: caracterizados por no padecer prácticamente periodos de sequía, ni condiciones de frío extremo. Dentro de estos prados, se encuentran algunas de las comunidades vegetales más productivas de cara a su aprovechamiento ganadero, como son los prados de diente y de siega.

  Dentro de esta formación se incluyen los juncales de junco churrero, incluidos dentro del hábitat de interés comunitario, el "6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinio-Holoschoenion*".
- Pastos xero-mesofíticos, entre los que cabe citar:

- **Berciales y vallicares:** en continuidad con los juncales y herbazales húmedos mediterráneos, descritos en el apartado anterior, en zonas más secas, estos pastos son sustituidos por vallicares de *Agrostis castellana* o por fenalares de *Brachypodium phoenicoides*.

  Los vallicares son pastos acidófilos, vivaces, densos, compuestos de gramíneas altas, propios de vaguadas del centro y oeste de la Comunidad, y dominados por *Agrostis castellana*, acompañada por *Festuca ampla, Holcus setiglumis* o *Cynosurus echinatus*, entre otras.
- **Fenarales:** los fenalares presentan un aspecto similar a los vallicares, con especies vivaces, altas y formando un denso tapiz. Son propios zonas de sustrato básico, con humedad edáfica, que puede compensar la escasez de precipitaciones en las estaciones más secas de su distribución. Se distribuyen por las provincias orientales de la Comunidad. Aparte de *Brachypodium phoenicoides*, aparecen otras especies como *Elymus hispidus* o *E. pungens*, y diferentes leguminosas de los géneros *Medicago, Astragalus o Lotus*.
- **Pastos xerofíticos**: en los pastos más xerofíticos suelen predominar las especies anuales de las familias *Gramineae* y *Fabaceae*, que pasan la estación más desfavorable en forma de semilla, aunque también están bien respresentadas otras especies vivaces xerófilas. Suelen intercalarse con herbazales nitrófilos allí donde hay intensidad de aprovechamiento ganadero o herbazales rudero-arvenses y rudero-nitrófilos, correspondiendo con cubiertas generalmente bajas en áreas próximas a cultivos agrícolas, caminos y zonas urbanas y periurbanas.

  Son estacionales, pastables en un período de 2 a 8 meses, agostados el resto del año. Muchos de estos pastizales de terófitos y gramíneas perennes xerofíticas se incluyen dentro de otro hábitat de interés comunitario de carácter prioritario, el "6220 Zonas subestépicas de gramíneas del *Thero-Brachypodietea*", siendo muchas veces el único elemento de naturalidad en comarcas intensamente transformadas debido a su vocación agraria.

d) Repoblaciones de coníferas

Se incluyen en esta unidad las plantaciones forestales presentes en la zona de estudio, dominadas por los pinares de *Pinus Pinea*. Estos pinares tradicionalmente se han sometido a frecuentes podas destinadas a aumentar la producción de piñones, principal dedicación de los mismos. En ocasiones el pino piñonero aparece mezclado con pino resinero *(Pinus pinaster*).

Los pinares de piñonero ocupan amplias superficies principalmente en las cuencas de algunos tributarios de la margen izquierda del Duero, sobre terrenos sueltos, depósitos aluviales y arenas de origen eólico.

Las masas de pino piñonero son en gran proporción regulares o bien irregulares por bosquetes, con densidades que muy localmente alcanzan valores elevados, porque lo habitual es la ausencia de tangencia de las típicas copas aparasoladas de la especie, formando masas abiertas con un subpiso de matorrales heliófilos. La fisonomía más regular es apreciable en muchas masas de repoblación dado que ha sido expandida y empleada para el aprovechamiento del piñón.

Generalmente, son masas monoespecíficas en las que comparte dominio con el pino negral *Pinus pinaster* sobre todo cuando, como en la cuenca central del Duero, se asienta sobre sedimentos arenosos, y en donde la encina (especie potencial) queda como especie de su cortejo. Puede hablarse de una baja naturalidad y una evidente componente antrópica en esta unidad, puesto que estos pinares fueron introducidos por la mano del hombre.

El sotobosque es poco diverso y con una estructura mayoritaria herbácea. El subpiso de los pinares asentados sobre arenas suele ser de matorrales bajos y cubiertas mixtas de leñosas y herbáceas lastoniformes xerófilas. Predominan los cantuesares y tomillares (*Thymus mastichina* y *Thymus zygis*), jaguarcillares de *Halimium umbellatum* y lastonares y berciales con *Stipa gigantea* o *Stipa lagascae*, con representación de herbáceas vivaces y anuales arenícolas. Matas de mayor talla frecuentes en los pinares son la retama, la escoba (*Cytisus scoparius*) y el codeso (*Adenocarpus complicatus subsp. aureus*), leguminosas que favorecen la fertilización del suelo.

e) Infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas

Bajo esta denominación se han agrupado todos los usos con una alta transformación del territorio e importante presencia humana, principalmente los núcleos de población, zonas urbanas, industriales y comerciales, así como las infraestructuras de suficiente dimensión; es decir, suelo edificado o impermeabilizado artificialmente.

Se han excluido de este grupo algunas edificaciones más o menos dispersas en las que la proporción de suelo rustico es superior a la impermeabilizada. Estas edificaciones se han incluido dentro de la matriz correspondiente en la que se localizan.

En esta unidad se incluye la vegetación de tipo ornamental y hortofrutícola que suele acompañar a las zonas antrópicas, en algunos casos con ejemplares de buen porte, siendo en la mayor parte de los casos especies introducidas (Ej: *Robinia pseudoacacia*).

Su interés naturalístico es escaso o nulo.

La zona de implantación del proyecto se ubica sobre parcelas dedicadas a los cultivos (tanto de secano como de regadío) y la LAT atraviesa (además de parcelas agrícolas) una zona urbana y la red viaria.

C] 9.3. Hábitats de Interés

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitats, se definen los hábitats naturales como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales". De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

- Hábitat Naturales de Interés Comunitario: aquellos que "se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea".
- Hábitat Naturales Prioritarios: aquellos Hábitats Naturales de Interés comunitario "amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva"

Han sido consultados los siguientes documentos para determinar la existencia de hábitats en la zona de estudio:

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo de 21, de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales de la fauna y flora silvestres (en adelante Directiva Hábitats) y *Directiva 97/62/CE*, de 27 de octubre.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad y sus modificaciones posteriores.
- S. Rivas Martínez & al. Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la *Directiva 92/43/CEE* en España.
- Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España", Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2005.
- Interpretation Manual of European unión Hábitats – EUR 15/2, Octubre 1999, European Comisión DG Environment.
- "Guía básica para la interpretación de los hábitats de interés comunitario en Castilla y León", Junta de Castilla y León, 2008.
- Website del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente (SIGMENA) de Castilla y León
- AUCT. PL. (2009). *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Dir. Gral. de Medio Natural. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid

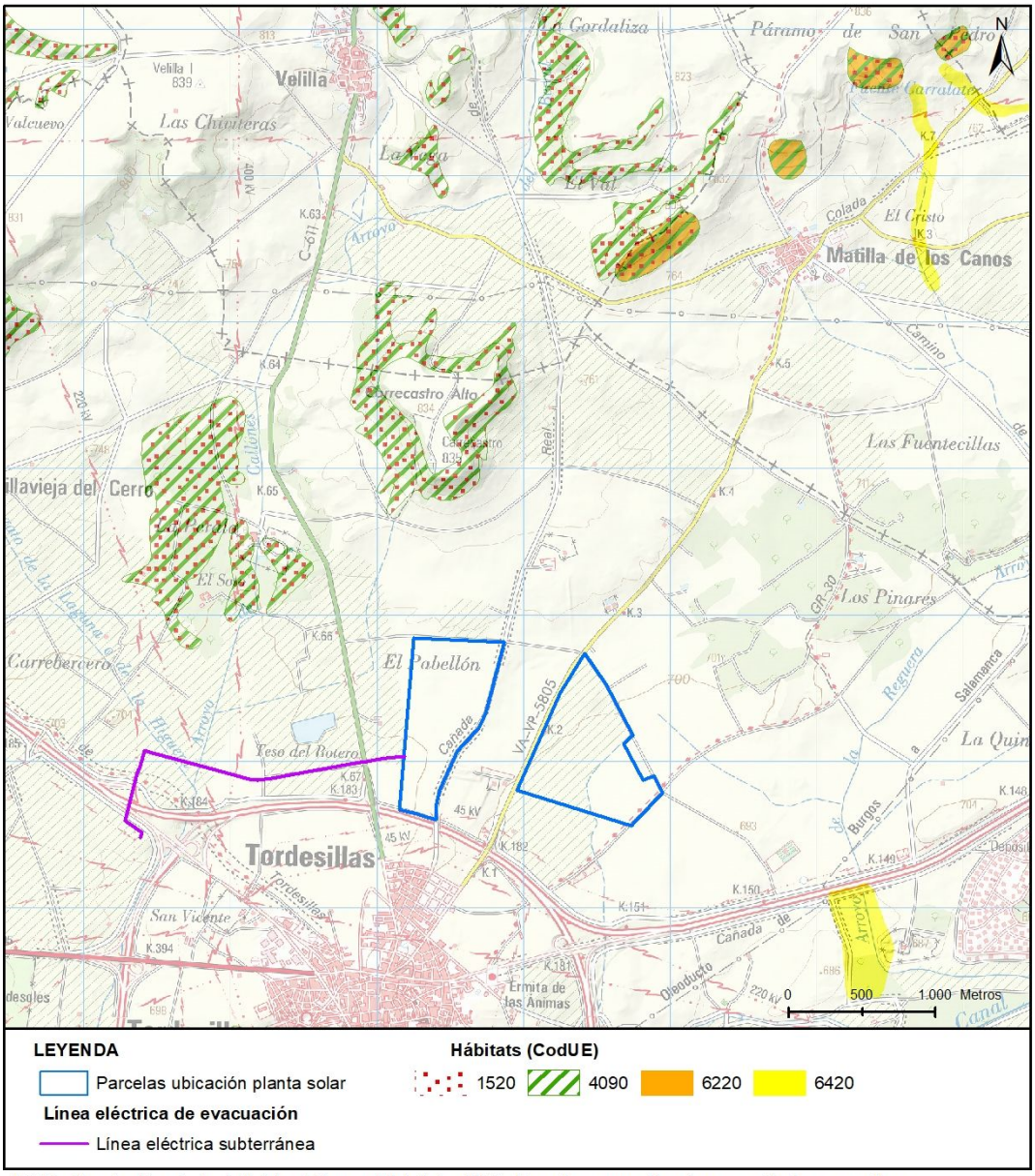
El Atlas de los Hábitat de España es el resultado de cartografiar la vegetación considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo 1:50.000. Para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CEE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la directiva. Los trabajos de campo se desarrollaron de 2000 a 2003 con revisión en 2004 y 2005 de su cartografía.

Una vez analizada la información geográfica en relación a los hábitats, se concluye que en el área de estudio están presentes los siguientes hábitats:

Tabla 31. Presencia de hábitats en el ámbito de estudio. Fuente: Infraestructura de Datos de Castilla y León

NOMBRE HÁBITAT	NOMBRE COMÚN	CODIGO UE	PRIORIT.	DESCRIPCIÓN
Lino differentis-Lepidietum subulati Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002	Tomillares gipsícolas supramediterráneos castellano-durienses	1520	Si	Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)
Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	Salviares y esplegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Np	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
Velezio rigidae-Asteriscetum aquatici Rivas Goday 1964	Pastizales anuales basófilos luso-extremadurenses	6220	Si	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodieta
Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*

Figura 51: *Hábitats. Fuente. Infraestructura de Datos de Castilla y León*



1520*.- Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) 4090.- Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
6220*.- Zonas subestépicas de gramineas y anuales de Thero-Brachypodieta
6420.- Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (Molinion-Holoschoenion)

Tal y como se puede visualizar en la imagen anterior, no existe coincidencia cartográfica de las parcelas con ningún hábitat de interés comunitario. Tampoco existe en la realidad ningún HIC en las parcelas, que están completamente ocupadas por cultivos de secano (o regadío dependiendo del año).

C] 9.4. Catálogo florístico

El inventario florístico de un área determinada recoge las especies citadas para esta zona. Las citas pueden estar disponibles a partir de diversas fuentes con distintos formatos y extensión. La abundancia de citas suele estar relacionada con el esfuerzo de muestreo realizado en la zona, siendo mucho más abundantes las citas de zonas incluidas en figuras de protección de la red de Espacios Naturales Protegidos o de la Red Natura 2000. Como se comenta en el apartado correspondiente, la zona de estudio no se encuentra incluida en el ámbito de ninguna de estas figuras de protección, por lo que la abundancia de registros es significativamente menor. Sin embargo, algunas fuentes de datos nos proporcionan información sobre las especies presentes en este territorio.

A continuación, se incluye una relación del inventario florístico de las plantas vasculares con cita en las cuadrículas UTM 10x10 que incluyen el área de estudio (30TUL39 y 30TUM30), obtenido a partir de la información publicada en el Proyecto Anthos (MARM y CSIC, http://www.anthos.es/).

En el listado se indica además si la especie o subespecie tiene algún tipo de protección legal mediante legislación europea, estatal o de la Comunidad de Castilla y León, o si está citada con algún grado de amenaza en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular de España, en la Lista Roja de la Flora Vascular Española, o en el Inventario Nacional de Biodiversidad (INB) de Flora amenazada (MARM 2008).

Cabe indicar que en estas zonas el listado de especies no está completo, faltando algunas especies básicas de las que se han mencionado al describir las unidades de vegetación existente, si bien dichas especies, no se encuentran recogidas en ninguno de los citados catálogos.

Tabla 32. Presencia de especies florísticas en el ámbito de estudio. Fuente: Proyecto Anthos

Especie	LESPRE	Ley 42/2007	Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (63/2007)
Alyssum serpyllifolium	-	-	-
Aphyllanthes monspeliensis	-	-	-
Asteriscus aquaticus	-	-	-
Astragalus alopecuroides subsp. alopecuroides	-	-	-
Astragalus incanus subsp. nummularioides	-	-	-
Avenula bromoides	-	-	-
Bassia prostrata	-	-	-
Brachypodium distachyon	-	-	-
Brassica barrelieri	-	-	-
Bupleurum semicompositum	-	-	-
Camphorosma monspeliaca subsp. monspeliaca	-	-	-
Cerastium perfoliatum	-	-	-
Convolvulus lineatus	-	-	-
Coris monspeliensis subsp. monspeliensis	-	-	-
Coris monspeliensis	-	-	-
Coronilla minima subsp. lotoides	-	-	-
Coronilla minima	-	-	-
Dorycnium pentaphyllum	-	-	-
Echinaria capitata	-	-	-
Echinochloa crus-galli	-	-	-
Eragrostis virescens	-	-	-
Euphorbia serrata	-	-	-
Fumana thymifolia	-	-	-
Genista scorpius	-	-	-
Helianthemum hirtum	-	-	-
Koeleria vallesiana subsp. vallesiana	-	-	-
Koeleria vallesiana	-	-	-
Leucanthemum pallens	-	-	-
Linaria micrantha	-	-	-
Linaria simplex	-	-	-

Especie	LESPRE	Ley 42/2007	Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (63/2007)
Linum suffruticosum	-	-	-
Lithodora fruticosa	-	-	-
Matthiola fruticulosa subsp. fruticulosa	-	-	-
Matthiola fruticulosa	-	-	-
Micropyrum tenellum	-	-	-
Ononis fruticosa	-	-	-
Ononis pusilla subsp. pusilla	-	-	-
Ononis spinosa	-	-	-
Ononis tridentata	-	-	-
Phlomis lychnitis	-	-	-
Pinus pinea	-	-	-
Plantago afra	-	-	-
Plantago albicans	-	-	-
Reseda phyteuma	-	-	-
Rhaponticoides alpina	-	-	-
Rhaponticum coniferum	-	-	-
Salvia aethiopis	-	-	-
Salvia lavandulifolia	-	-	-
Santolina chamaecyparissus	-	-	-
Sedum sediforme	-	-	-
Setaria pumila	-	-	-
Sorghum halepense	-	-	-
Staehelina dubia	-	-	-
Teucrium capitatum	-	-	-
Thymus zygis subsp. zygis	-	-	-
Thymus zygis	-	-	-
Trifolium glomeratum	-	-	-
Vulpia membranacea	-	-	-

C] 9.5. Flora protegida y zonas de Interés Botánico

Con objeto de determinar el estatus de conservación de posibles especies inventariadas de interés en la zona se han considerado la siguiente legislación y documentación de referencia:

- ***Decreto 63/2007,*** *de 14 de junio, por el que se crea el* ***Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León*** *y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora* (BOCyL nº 119, de 20 de junio de 2007). Incluye 6 categorías: en peligro de extinción, vulnerables, sensibles a la alteración de su hábitat, de interés especial, de atención preferente y con aprovechamiento regulado. En su artículo 4, establece la necesidad de considerar un apartado específico en el que se evalúe su incidencia sobre las especies incluidas en dicho catálogo cuando, de acuerdo con la información disponible en la Consejería de Medio Ambiente, alguna de ellas esté presente en su ámbito de actuación en diferentes supuestos, entre los que se incluyen proyectos sometidos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental que se emplacen en suelo rústico.

A este respecto cabe decir que este Decreto 63/2007 ha sido derogado (excepto su art.4) por la *Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León*, si bien, tal y como establece su Disposición Adicional Tercera:

"En tanto no se desarrollen reglamentariamente el Catálogo de Especies Amenazadas de Castilla y León, y el Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León, las especies de flora incluidas en los mismos estarán dotadas del régimen de protección establecido en el Decreto 63/2007 para dichas categorías de protección".

- ***Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del **Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*** (modificada parcialmente por Real decreto 1015/2013 y *Ley 33/2015, de 21 de septiembre*). En su Anexo II incluye el listado de especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. En el Anexo IV se encuentran aquellas especies 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. En el Anexo V se incluyen las especies de interés comunitario que requieren una protección estricta y por último en el Anexo VI, especies de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión. (Deroga al RD 1997/95).

- **Lista Roja de la Flora Vascular Española** (VVAA, 2010)**.**

- **Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Española** (Bañares et al, 2004).

- ***Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español de Especies Amenazadas*****.** (BOE nº46 de 23 de febrero de 2011). desarrolla los contenidos de los Capítulos I y II del Título III de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Incluye 2 categorías: en peligro de extinción y vulnerables.

Consultado el Inventario Español de Especies Terrestres, en las cuadrículas UTM 10x10 30TUL39 y 30TUM30 del ámbito de estudio, la base de datos del "Catálogo de Flora Vascular Silvestre de Castilla y León" elaborada por la Consejería de Medio Ambiente en virtud del *Decreto 63/2007*, y la información publicada en el Proyecto Anthos, no se obtienen resultados en la zona estudiada.

C] 9.6. Árboles de Singular relevancia

La *Ley 8/1991, de 10 de mayo de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León*, crea en su artículo 56 el Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de esta comunidad, y tiene por objeto regular la protección y conservación de determinados ejemplares de especies arbóreas cuyo valor monumental, histórico o científico determine su integración en el patrimonio cultural y natural de Castilla y León.

A través de la *Orden MAM/1156/2006, de 6 de junio*, se publica el listado de ejemplares incluidos en el «Catálogo de especímenes vegetales de singular relevancia de Castilla y León».

Los especímenes vegetales de singular relevancia de carácter arbóreo incluidos en el Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de Castilla y León a la entrada en vigor de la *Ley 4/2015 del Patrimonio Natural de Castilla y León*, tienen la consideración de árboles notables, quedando inscritos en el Catálogo Regional de Árboles Notables.

La inclusión de un espécimen vegetal en el Catálogo implica la prohibición de destruirlos, dañarlos o marcarlos. Además, deberán ser considerados en los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, o cualquier instrumento de planificación. Asimismo, implica el establecimiento de una zona periférica de protección.

En la provincia de Valladolid hay 13 especímenes incluidas en el Catálogo, ninguna de ellas se encuentra en el ámbito de estudio, siendo la más próxima un *Pinus pinea* ubicado en el municipio de Simancas (UTM X: 349054; UTM Y: 4603690) a más de 14 kilómetros del proyecto.

Para determinar la existencia de zonas de especial interés botánico que se pudieran ver afectadas por el desarrollo del proyecto se ha consultado en el "Atlas y Libro Rojo de Flora Vascular Española" (Bañares et al, 2004) la delimitación de áreas importantes para la flora amenazada, no localizándose ninguna de estas zonas en el área de estudio y sus proximidades.

C] 10. FAUNA

C] 10.1. Biotopos faunísticos

Del análisis conjunto del catálogo faunístico, la vegetación y los factores del medio de la zona de estudio, puede llegarse a la definición de varios biotopos.

El territorio en el que se localiza el proyecto corresponde a un área con una predominancia muy notable de zonas de cultivo y pastizales, ubicada entre los núcleos de población de Simancas y Tordesillas.

La proximidad a los cascos urbanos y la presencia de la A-6 y N-62 actual condiciona la presencia y la expansión de áreas residenciales e industriales y una antropización del ámbito muy importante.

En este marco, la mayor parte de las especies de fauna están asociadas a los cultivos herbáceos y a las masas de pino piñonero existentes. La escasa entidad y la estacionalidad de los arroyos del ámbito condiciona una cierta diversidad de especies en esta zona, si bien no presenta diferencias sustanciales con la fauna del resto del ámbito de estudio, que es bastante homogénea y está claramente ligada al medio humano.

Los biotopos que se pueden identificar en el área de actuación son los siguientes:

- **Zonas de cultivo, matorral y pastizal**: las zonas de cultivo de secano y regadía constituyen el biotopo predominante en el ámbito de estudio.

  Están presentes en este biotopo especies de mamíferos como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), rata común (*Rattus norvegicus*), ratón común (*Mus musculus*) y ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), además de otras especies de paso, como zorro (*Vulpes vulpes*) y jabalí (*Sus scrofa*).

  Entre los reptiles, se pueden encontrar especies como la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) o la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*).

  Asimismo, en lo que respecta a las aves, estarán presentes fundamentalmente especies tolerantes a la presencia humana y asociadas a herbazales, como la cogujada común (*Galerida cristata*), la tarabilla común (*Saxicola torquatus*), el triguero (*Emberiza calandra*), la corneja (*Corvus corone*), o la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), entre otras. También, estas zonas podrán ser utilizadas como área de campeo y alimentación, por el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*), y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

- **Pinares**: se incluyen en este biotopo los pinares de repoblación, fundamentalmente de Pino piñonero, ubicados en el ámbito de estudio. La discontinuidad y aislamiento de estas masas vegetales, hacen que no se diferencie sustancialmente la fauna de esta unidad con la del resto de ámbito de estudio.

  Respecto a los mamíferos, por una parte estarán presentes las especies generalistas habituales en la zona, como ratón común (*Mus musculus*), ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), erizo (*Erinaceus europaeus*) y zorro (*Vulpes vulpes*).

  En lo que respecta a la ornitofauna, estarán presentes en la zona, especies forestales y especies generalistas. Se pueden encontrar entre otros, carbonero (*Parus major*), grajilla (*Corvus monedula*), gorrión común (*Passer domesticus*), jilguero (*Carduelis carduelis*), estornino (*Sturnus unicolor*), verdecillo (*Serinus serinus*), mirlo (*Turdus merula*), urraca (*Pica pica*), paloma torcaz (*Columba palumbus*).

  Entre la herpetofauna, se pueden encontrar especies como la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), la lagartija ibérica (*Podarcis hispánica*) o el lagarto ocelado (*Timon lepidus*).

- **Áreas antropizadas**: se corresponde este biotopo con el casco urbano de Tordesillas. Se trata de un biotopo donde solamente se van a localizar las especies más adaptadas a la presencia humana, como rata común (*Rattus norvegicus*), ratón común (*Mus musculus*), gorrión común (*Passer domesticus*), el mirlo (*Turdus merula*), la paloma doméstica (*Columba domestica*), y la urraca (*Pica pica*), entre otros.

C] 10.2. Valoración de los biotopos

Con el fin de valorar la calidad y fragilidad faunística de los biotopos considerados, se han escogido los siguientes parámetros:

Calidad: En relación al grado de antropización de la zona.

Fragilidad: En relación con la presencia de especies amenazadas según la Directiva 2009/147 sobre aves silvestres y la Directiva Hábitats (92/43/CEE).

a) Calidad

Para valorar la calidad se ha seleccionado como indicador la riqueza faunística que va a desempeñar el papel más importante en la determinación de una mayor o menor diversidad de la unidad estudiada. La riqueza resulta del número total de especies de vertebrados que se asocian a cada biotopo así, a mayor número de especies presentes se corresponde una mayor calidad. También influye el grado de antropización.

Con respecto al valor de este parámetro para los biotopos estudiados, se obtuvo la siguiente clasificación:

Tabla 33. Clasificación según la calidad de los biotopos faunísticos

Biotopos	Calidad	Clase
Pinares	Media	**II**
Matorral y pastizal	Media	**II**
Zonas de cultivos	Baja	**III**
Zonas antrópicas	Muy baja	**IV**

Se considera que los biotopos de mayor calidad se corresponderían con los pinares, si bien su composición monoespecífica y la ausencia (en la mayor parte de los casos) de sotobosque, le confieren una calidad media como biotopo faunístico. También con calidad media se valora el biotopo matorral-pastizal y con calidad baja o muy baja, las zonas de cultivo y antrópicas, por la baja diversidad que presentan.

b) Fragilidad

La presencia de especies amenazadas en una unidad determinada señala un valor estimado global de conservación de dicha área, lo que se explica por la mayor sensibilidad de tales especies a los cambios o degradaciones del medio y justifica la utilización de las mismas como especies indicadoras de la fragilidad de las distintas unidades (Hiraldo &Alonso, 1985).

Para estimar la fragilidad faunística de cada biotopo, entendida ésta como el grado de susceptibilidad de su fauna al deterioro ante la incidencia de las obras proyectadas, se consideró la presencia de especies cuyo estatus se considera amenazado según la Directiva 2009/147 sobre aves silvestres o por la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats-Anexo 01I), incorporada esta última al ordenamiento jurídico español por la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

Teniendo en cuenta además que una especie se considera como presente principalmente en Europa cuando el 50% de su población reproductora o de su población invernante se localiza en Europa. Una especie tiene un estado de conservación Desfavorable si su población europea es pequeña y no marginal, si está claramente en declive, o si está muy localizada.

Conforme a este criterio se agruparon las unidades en tres clases de fragilidad:

Tabla 34. Clasificación de los biotopos por su fragilidad

Biotopos	Clase	Fragilidad
Pinares	**II**	Media
Matorral y pastizal	**II**	Media
Zonas de cultivo	**II**	Media
Áreas antropizadas	**IV**	Muy baja

Ninguno de los biotopos existentes en la zona de estudio tiene una fragilidad alta, si bien la posible presencia de especies protegidas en los biotopos de pinar, matorral y pastizal y zonas de cultivo, les confieren una valoración media.

Las áreas antropizadas se valoran con fragilidad muy baja, dado lo improbable de que alberguen especies protegidas.

c) Resultados para la valoración de los biotopos

Las zonas de cultivo, de matorral y pastizal y los pinares tendrían una valoración media, dado el carácter antrópico de la mayor parte de las zonas. Las zonas antrópicas tienen una valoración global muy baja.

Tabla 35 *Interés ambiental en función de la calidad y fragilidad de cada biotopo*

Calidad / Fragilidad	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
CLASE I	*Alto*	*Medio-Alto*	*Medio*	*Medio*
CLASE II	*Medio-Alto*	*Medio*	*Medio*	*Medio-Bajo*
CLASE III	*Medio*	*Medio*	*Medio-Bajo*	*Bajo*
CLASE IV	*Medio*	*Medio-Bajo*	*Bajo*	*Muy Bajo*

Tabla 36. *Valoración global de los biotopos descritos*

Biotopos faunísticos	Calidad	Fragilidad	Interés Ambiental
Zonas de cultivo	III	II	***Medio***
Matorral y pastizal	II	II	***Medio***
Pinares	II	II	***Medio***
Áreas antropizadas	IV	IV	***Muy Bajo***

C] 10.3. Inventario faunístico

Para la realización del inventario de fauna se han consultado las bases de datos del Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente correspondientes a las cuadrículas UTM de 10 x 10 km 30TUM30, 30TUL39 incluyen todo el ámbito de estudio.

Esta información ha sido completada además mediante el trabajo de campo realizado en la zona de estudio, y consultando la bibliografía existente y los estudios realizados recientemente en la zona.

En las tablas incluidas a continuación se detallan todas las especies de fauna que podrían encontrarse en la zona de estudio, separadas por clases, e indicando su categoría de amenaza o protección según la normativa vigente:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE), desarrollados por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. El catálogo clasifica las especies en las Categorías de amenaza incluidas a continuación junto a las abreviaturas utilizadas:
  - En Peligro de Extinción: especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. (PE)
  - Vulnerable: especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos. (VU)
  - Especies incluidas en el Listado: (I). Especies merecedoras de atención o protección que no se incluyen en las categorías anteriores.

  Al ser el catálogo de mayor vigencia y aplicación, será el criterio que prevalezca en caso de diversidad de categorías para la misma especie.

- Anejos de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*. Traspone las Directivas Europeas Aves (2009/147/CE) y Hábitats (92/43/CEE).
  - Anejo II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. (II).
  - Anejo 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. (IV).
  - Anejo V: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta. (V).
  - Anejo VI: Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión. (VI).

a) *Peces continentales*

Nombre científico	Nombre común	LESPRE	ANEJOS 42/2007
Barbus bocagei	Barbo común		
Chondrostoma arcasii	Bermejuela	I	
Chondrostoma duriense	Boga del Duero		

b) *Anfibios*

Nombre	Nombre común	LESPRE	ANEJOS 42/2007
Alytes cisternasii	Sapo partero ibérico	I	V
Alytes obstetricans	Sapo partero común	I	V
Discoglossus galganoi	Sapillo pintojo ibérico	I	II
Hyla arborea	Ranita de San Antón	I	V
Pelophylax perezi	Rana común		VI

c) *Reptiles*

Nombre científico	Nombre común	LESPRE	ANEJOS 42/2007
Mauremys leprosa	Galápago leproso	I	
Natrix natrix	Culebra de collar	I	
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica		
Timon lepidus	Lagarto ocelado	I	

d) *Aves*

Nombre científico	Nombre común	LESPRE	ANEJOS 42/2007
Accipiter gentilis	Azor común	I	
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal	I	
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	I	
Aegithalos caudatus	Mito	I	
Alauda arvensis	Alondra común		
Alectoris rufa	Perdiz roja		
Anas platyrhynchos	Ánade azulón		
Anthus campestris	Bisbita campestre	I	IV
Apus apus	Vencejo común	I	
Ardea cinerea	Garza real	I	
Asio otus	Búho chico	I	
Athene noctua	Mochuelo común	I	
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	I	IV
Buteo buteo	Ratonero común	I	
Calandrella brachydactyla	Terrera común	I	
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	I	IV
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	I	
Carduelis cannabina	Pardillo común		

Nombre científico	Nombre común	LESPRE	ANEJOS 42/2007
Carduelis carduelis	Jilguero		
Carduelis chloris	Verdón común		
Certhia brachydactyla	Agateador común	I	IV
Cettia cetti	Ruiseñor bastardo	I	
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	I	IV
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	I	IV
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	IV
Cisticola juncidis	Buitrón	I	
Clamator glandarius	Crílo europeo	I	
Coccothraustes coccothraustes	Picogordo	I	
Columba livia/domestica	Paloma bravía		
Columba palumbus	Paloma torcaz		
Corvus corax	Cuervo		
Corvus corone	Corneja		
Corvus monedula	Grajilla		
Coturnix coturnix	Codorniz común		
Cuculus canorus	Cuco	I	
Cyanopica cyana	Rabilargo		
Delichon urbicum	Avión común	I	
Dendrocopos major	Pico picapinos	I	
Dendrocopos minor	Pico menor	I	
Elanus caeruleus	Elanio común	I	IV
Emberiza calandra	Escriban triguero		
Emberiza cia	Escribano montesino	I	
Emberiza cirlus	Escribano soteño	I	
Erithacus rubecula	Petirrojo	I	
Falco naumanni	Cernícalo primilla	I	IV
Falco tinnunculus	Cernícalo común	I	
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar		
Galerida cristata	Cogujada común	I	
Galerida theklae	Cogujada montesina	I	IV
Gallinula chloropus	Gallineta común		
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	I	IV
Hippolais polyglotta	Zarcero común	I	
Hirundo rustica	Golondrina común	I	
Lanius excubitor	Alcaudón real		
Lanius senator	Alcaudón común	I	
Lullula arborea	Totovía	I	IV
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	I	
Melanocorypha calandra	Calandria común	I	IV

Nombre científico	Nombre común	LESPRE	ANEJOS 42/2007
Merops apiaster	Abejaruco común	I	
Milvus migrans	Milano negro	I	IV
Motacilla alba	Lavandera blanca	I	
Motacilla flava	Lavandera boyera	I	
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	I	
Oenanthe oenanthe	Collalba gris	I	
Oriolus oriolus	Oropéndola	I	
Otus scops	Autillo europeo	I	
Parus major	Carbonero común	I	
Passer domesticus	Gorrión común		
Passer montanus	Gorrión molinero		
Petronia petronia	Gorrión chillón	I	
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	I	
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo	I	
Phylloscopus collybita/ibericus	Mosquitero común	I	
Pica pica	Urraca		
Picus viridis	Pito real	I	
Remiz pendulinus	Pájaro moscón	I	
Saxicola torquatus	Tarabilla común		
Serinus serinus	Verdecillo		
Streptopelia decaocto	Tórtola turca		
Streptopelia turtur	Tórtola europea		
Strix aluco	Cárabo común	I	
Sturnus unicolor	Estornino negro		
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	I	
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña	I	
Sylvia communis	Curruca zarcera	I	
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	I	
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	I	
Troglodytes troglodytes	Chochín	I	IV
Turdus merula	Mirlo común		
Turdus viscivorus	Zorzal charlo		
Tyto alba	Lechuza común	I	
Upupa epops	Abubilla	I	

e) Mamíferos

Nombre científico	Nombre común	LESPRE	Ley 42/2007
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo		
Arvicola sapidus	Rata de agua		

Nombre científico	Nombre común	LESPRE	Ley 42/2007
***Canis lupus*[1]**	Lobo		
Crocidura russula	Musaraña gris		
Eliomys quercinus	Lirón careto		V
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	I	
Erinaceus europaeus	Erizo europeo		
Genetta genetta	Gineta		VI
Lepus granatensis	Liebre ibérica		
Meles meles			
Microtus arvalis	Topillo campesino		
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo		
Microtus lusitanicus	Topillo lusitano		
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	II
Mus musculus	Ratón casero		
Mus spretus	Ratón moruno		
Mustela nivalis	Comadreja		
Mustela putorius	Turón		VI
Myotis daubentonii	Murciélago ribereño	I	
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	II
Oryctolagus cuniculus	Conejo		
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	I	
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera		
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo meridional	I	
Rattus norvegicus	Rata parda		
Rattus rattus	Rata negra		
Sciurus vulgaris	Ardilla roja		
Sus scrofa	Jabalí		
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	I	
Talpa occidentalis	Topo ibérico		
Vulpes vulpes	Zorro		

[1]En España, solamente las poblaciones del sur del Duero (Anexos Ley 42/2007) e incluido en el listado LESRPE solamente las poblaciones de Andalucía, Castilla-La Mancha y Extremadura.

C] 10.4. Especies amenazadas

Tal y como se recoge en el catálogo faunístico de los apartados anteriores, las principales especies amenazadas y protegidas, que están presentes en las cuadrículas UTM 10x10 en las que se engloba la zona de estudio, son las siguientes:

a) Invertebrados

No hay ninguna especie de invertebrado inventariado en las cuadrículas del ámbito de estudio la base de datos del Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

b) Peces continentales

No hay ningún pez continental catalogado como vulnerable o en peligro de extinción en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE) en las cuadrículas del ámbito de estudio.

c) Anfibios

No hay ninguna especie de anfibios en las cuadrículas del ámbito de estudio catalogada como vulnerable o en peligro en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE).

d) Reptiles

Ninguna de las especies de reptil de las cuadrículas del ámbito de estudio catalogada como vulnerable o en peligro en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE). Tampoco se encuentran incluidos dentro de alguno de los anejos de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*

e) Aves

Hay una especie de ave que se encuentra catalogada como vulnerable en las cuadrículas del ámbito de estudio según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE). La especie catalogada como vulnerable es el aguilucho cenizo.

f) Mamíferos

Hay dos especies de mamíferos en las cuadrículas del ámbito de estudio que se encuentran catalogadas como vulnerables en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE). Dichas especies son el murciélago ratonero grande y el murciélago de cueva.

Por tanto, las principales especies amenazadas que están presentes en las cuadrículas UTM 10x10 en las que se engloba la zona de estudio, son:

- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)
- Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)
- Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)

Cabe mencionar que el área de ocupación del proyecto y su ejecución está restringido a un área mucho menor de la tomada en el inventario bibliográfico de fauna de la zona debido al tamaño de cada cuadrícula UTM 10x10 Km. No obstante, dada la capacidad de movimiento de la fauna, especialmente del grupo de las aves, se ha considerado un área mayor a la propia ubicación del proyecto para así aumentar la representatividad del inventario.

Tal y como se observa en el listado anterior, las especies de mayor interés son especies de aves y quirópteros.

- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*): rapaz ligada a las actividades humanas, fundamentalmente a las grandes extensiones cultivadas de trigo y cebada, donde, a falta de los grandes herbazales que conforman en otros lugares su hábitat predilecto, instala los nidos. El aguilucho cenizo elimina ingentes cantidades de topillos, ratones, langostas y aves granívoras, que constituyen sus presas habituales. Las principales amenazas que se ciernen sobre el aguilucho cenizo se relacionan, sobre todo, con su dependencia de los cultivos de cereal y con la intensificación de las prácticas agrícolas. La recogida mecanizada del cereal y la introducción de variedades precoces impiden que los pollos completen su desarrollo antes de la cosecha, lo que supone la pérdida de numerosas nidadas bajo las cuchillas de las cosechadoras. Los cambios en los usos tradicionales son fuente asimismo de importantes amenazas, ya que reducen las áreas de reproducción, introducen modificaciones en los

cultivos tradicionales y afectan a la densidad de presas como consecuencia de la disminución de la heterogeneidad ambiental y del uso de pesticidas.

La presencia de esta especie en el ámbito de estudio se considera probable.

- Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*): ocupa zonas templadas. Sus territorios de caza y campeo suelen ser bosques abiertos de tipo adehesados y parques asociados con áreas marginales urbanas. Está considerada como una especie forestal. Es una especie típicamente cavernícola, que utiliza como refugios cuevas, minas o cualquier tipo de cavidad subterránea. También se encuentra en desvanes y sótanos.

  Las principales amenazas se derivan de la destrucción o inutilización de refugios y las molestias ocasionadas por espeleoturismo. La transformación y rehabilitación de edificios con colonias.

  La zona de estudio no presenta abundancia de refugios para esta especie, si bien no puede descartarse su presencia, dada el importante recurso alimenticio que supone la población insectívora ligada al río Duero. Por tanto, la presencia de refugios de esta especie en la zona de actuación es muy poco probable.

- Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*): es una especie típica cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. A veces, sobre todo en invierno y primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos pueden ocupar refugios atípicos (fisuras, viviendas o puentes). Los refugios están situados tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo.

  Como ocurre en el resto de especies cavernícolas, la pérdida de refugios y las molestias humanas durante los periodos críticos de reproducción e hibernación son las principales causas de desaparición de las colonias, siendo especialmente sensible a los cierres de los refugios mediante rejas, utilizadas a menudo para proteger el patrimonio arqueológico.

  La presencia de refugios de esta especie en el ámbito de actuación no es probable.

C] 10.5. Actividad cinegética y piscícola

a) Actividad cinegética

El artículo 45 de la *Ley 4/1996, 12 de julio, de Caza de Castila y León*, establece que en los estudios de impacto ambiental deberá figurar un apartado en el que se evalúe la incidencia sobre las poblaciones cinegéticas y un plan de restauración o minoración de impactos. Para poder llevar a cabo esto, es preciso caracterizar previamente este factor.

El Registro de Cotos de Caza de Castilla y León fue creado por el Decreto 83/1998, de 30 de abril, por el que se desarrolla reglamentariamente el Título IV «De los terrenos», de la Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza de Castilla y León, estableciendo su dependencia de la Dirección General del Medio Natural.

La *Orden MAM/63/2006, de 18 de enero, por la que se regula el Registro de Cotos de Caza de Castilla y León* regula el funcionamiento del Registro de Cotos de Caza de Castilla y León, estableciendo los aspectos relativos a los datos en él recogidos y forma en que se recogen, procedimiento de inscripción, actualización y revisión (BOCyL 27-01-06).

Según el registro de cotos dependientes de la Dirección General de Medio Natural de Castilla y León, en el término municipal de Tordesillas se localizan los siguientes acotados:

Tabla 37. Cotos de caza del municipio de Olmillos de Castro (Zamora)

Matricula	Tipo*	Superficie (ha)
VA-10012	1	4.799,34
VA-10052	1	996,35*
VA-10146	1	2.573,77*
VA-10147	1	1.10,98*
VA-10295	1	1.916,65*
VA-10311	1	2.348,98
VA-10400	1	456,39
1: coto privado; 2: coto federativo; 3: coto regional		

*El coto se encuentra en varios términos municipales

b) Especies cinegéticas y/o cazables

La *Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza de Castilla y León*, establece en su artículo 7 que las especies cinegéticas se definirán reglamentariamente, distinguiéndose, a efectos de la planificación cinegética, entre las especies de caza mayor y las de caza menor.

Esta reglamentación viene fijada por el *Decreto 32/2015, de 30 de abril, por el que se regula a conservación de las especies cinegéticas de Castilla y León, su aprovechamiento sostenible y el control poblacional de la fauna silvestre*.

A través de las correspondientes Órdenes Anuales de Caza que dicta la Consejería de Medio Ambiente, de entre la lista de especies cinegéticas, se determinan las especies cazables, de las cuales se registran en la zona de estudio las siguientes:

Caza Menor: codorniz común (*Coturnix coturnix*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), ánade real o azulón (*Anas platyrhynchos*), paloma bravía (*Columba livia*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), tórtola común o europea (*Streptopelia turtur*), focha común (*Fulica atra*), urraca (*Pica pica*), corneja (Corvus corone), zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), zorro (*Vulpes vulpes*), liebre ibérica (*Lepus granatensis*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Caza Mayor: jabalí (*Sus scrofa*) y lobo (*Canis lupus*) al norte del río Duero.

c) Actividad piscícola

Se ha procedido a la revisión de la *ORDEN FYM/1079/2016, de 19 de diciembre, por la que se establecen las Normas Reguladoras de la Pesca en la Comunidad de Castilla y León para el año 2017*, así como la *Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León* (la cual derogó a la *Ley 6/1992, de 18 de diciembre, de Protección de los Ecosistemas Acuáticos y de Regulación de la Pesca en Castilla y León*), constatándose que en la zona de ubicación del proyecto no se encuentra ningún coto de pesca, tramo libre sin muerte o escenario deportivo social, AREC, así como tampoco ningún tramo vedado. El más próximo es el tramo situados en San Miguel del Pino, entre el azud sobre el río Duero aguas abajo de San Miguel del Pino y el límite de los términos municipales de Tordesillas y Villanueva del Duero, con una longitud de 1,3 km. Se sitúa a unos 9 km del área de instalación del proyecto.

C] 10.6. Normativa de aplicación para la protección de la avifauna

El municipio de Tordesillas se incluye dentro de los recogidos en la *Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión*.

Esta orden delimita como zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión las siguientes:

a) Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

b) El ámbito de aplicación de los planes de recuperación y conservación aprobados para aves en Castilla y León.

c) Las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en los párrafos a) o b) anteriores.

Esta circunstancia implica que tramos aéreos de línea eléctrica han de cumplir todas las disposiciones incluidas en el *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión*.

Cabe indicar que entre las principales especies amenazadas con riesgo de electrocución o colisión en Castilla y León, en el ámbito de estudio se encuentran la avutarda (*Otis tarda*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) y el milano real (*Milvus milvus*).

Esta norma no aplica al proyecto analizado, dado que prevé que la línea eléctrica de evacuación del parque se ejecute de forma subterránea.

C] 11. PAISAJE

Se ha realizado un estudio específico de paisaje que se adjunta al presente estudio como **Anexo 01 "Estudio de incidencia paisajística",** por lo que se recogen en el presente apartado del inventario únicamente las conclusiones más relevantes.

C] 11.1. Descripción de las unidades paisajísticas

A continuación, se describen brevemente las unidades de paisaje más representativas que se sitúan en el ámbito del proyecto:

a) Cultivos, matorrales, pastizales y eriales

Esta unidad paisajística es la más representativa del territorio. El paisaje típico de la estepa cerealista se halla dominado por los cultivos de secano como cebada, trigo, avena... que son los más comunes en esta zona.

Se incluyen en esta unidad, además de los cultivos de secano, los de regadío, que añaden riqueza visual, alternándose en verano los paisajes verdes de la vega con los típicos paisajes de las parameras castellanas, donde el color dominante en la época estival es el amarillo. En esta unidad se incluyen amplios canales y acequias que riegan la zona.

En esta unidad se engloban igualmente las parcelas de matorral de baja talla y pastizal presentes en el ámbito de estudio.

A este tipo de vegetación hay que sumarle la que sale espontáneamente junto a linderos, cunetas y barbechos, donde las flores amarillas de las mostazas alternan con las rojas amapolas, así como pequeños regazos de matorral-erial o cultivos abandonados.

En general son espacios llanos y amplios con poca diversidad de textura, pero con amplia diversidad cromática.

La calidad del paisaje se establece como baja por el escaso interés de la vegetación que alberga, ya que la actividad humana ha eliminado toda la vegetación potencial, destinando estas tierras a uso agrícola. Estas áreas presentan una alta fragilidad. Se caracterizan por:

- Elementos principales: cultivos de cereal y regadío
- Formas: superficies homogéneas rotas por las rectas en los linderos y caminos
- Color: ocre-verde amarillento variable a lo largo del año.
- Grano: bajo
- Densidad: baja
- Regularidad: ordenados en retícula
- Artificialidad/naturalidad: naturalidad baja
- Singularidad: baja

Fotografía 4. Unidad de paisaje de cultivos. Matorrales, pastizales y eriales



b) Vega del Duero

Se caracteriza por el bosque de galería que enmarca el río, configurado por álamos, chopos, sauces y fresnos, acompañados de áreas de carrizal, y que rompen la dominancia de los cultivos.

Esta unidad comprende varios paisajes que se superponen en diferentes planos respecto al eje del curso fluvial. En primer plano los márgenes del río donde encontramos un paisaje de ribera más o menos desarrollado, y en segundo plano un paisaje agrícola de regadío que se prolonga hasta donde el agua puede nutrirlo, finalizando con el cambio de unidad en una transición normalmente muy definida.

La unidad cuenta con una elevada calidad paisajística como consecuencia de los elementos naturales que la componen. Se caracterizan por:

- Elementos principales: masa de agua del río Duero, vegetación de ribera.
- Formas: algo sinuosas
- Grano: fino
- Densidad: baja
- Regularidad: irregular
- Color: presenta un color verde oscuro en la lámina de agua, la vegetación de ribera presenta cromatismos de la gama del verde, variables a lo largo del año.
- Naturalidad: alta
- Singularidad: media

La naturalidad de esta unidad, junto con sus características, le dota de una elevada calidad paisajística. Asimismo, la intervisibilidad con otros puntos del territorio es elevada, siendo su fragilidad baja.

Fotografía 5. Unidad de paisaje vega del Duero



c) *Pinares*

En Tordesillas existen masas importantes de pino piñonero, desarrollado sobre los suelos más arenosos.

Esta unidad es caracteriza por tener una textura más gruesa que la matriz de sistemas agrícolas, con un mayor porte derivado de su estructura arbórea mayoritaria, pero con una escasa variabilidad cromática, dada su monoespecificidad poco estratificada, si bien en ocasiones se observan ejemplares aislados de otras especies.

Puede hablarse de una baja naturalidad y una evidente componente antrópica en esta unidad, puesto que estos pinares fueron introducidos por la mano del hombre. No obstante, su carácter maduro hace que su calidad paisajística sea elevada. Se caracterizan por:

- Elementos principales: suelos, estrato arbóreo
- Formas: verticales y curvas
- Color: verde oscuro constante a lo largo del año
- Grano: grueso
- Densidad: denso
- Regularidad: homogénea
- Artificialidad-naturalidad: medio-alta
- Singularidad: alta a escala local comarcal

Fotografía 6. Unidad de paisaje de pinares



d) Cerro testigo

Se ha incluido en esta unidad el cerro Carracastro situado al norte del casco urbano de Tordesillas.

El Monte Carracastro (Carrecastro en los mapas del IGN o Carricastro en algunos otros) es un paraje muy popular en Tordesillas y toda su comarca, debido a las buenas vistas que ofrece sobre esta localidad, la vega del Duero y buena parte de la provincia vallisoletana.

El monte Carracastro es, en realidad, un páramo aislado de los otros vecinos que encadenados entre sí forman los Montes Torozos. A pesar de su modesta altitud, 835 metros, se eleva con una importante prominencia sobre la planicie de la meseta castellana que se extiende hacia el sur, lo que le convierte en un estupendo mirador hacia la vega del Duero y toda la comarca de Tordesillas, pudiendo observarse, perfectamente, en días claros, algunas de las principales sierras del Sistema Central, como Guadarrama, la sierra de Paramera en Ávila o las salmantinas sierras de la Peña de Francia y la sierra de Béjar.

Cabe indicar que con fecha 12 de marzo de 2018 se llevó a cabo la publicación en el Boletín oficial de la Provincia de Valladolid de la Información Pública relativa a la solicitud de declaración de utilidad pública del Parque Eólico "Carrecastro", subestación y línea de evacuación, en los términos municipales de Velilla y Tordesillas (Expte.: P.E.42. R.I.-42.716). Este Parque eólico compuesto por 4 aerogeneradores de 2500kW. La potencia nominal del parque será de 10 MW, y la altura del eje rotor de 93 m., con un diámetro de 114 m.

Fotografía 7. Unidad de paisaje de cerro testigo



e) Infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas

Bajo esta denominación se han agrupado todos los usos con una alta transformación del territorio e importante presencia humana, principalmente el núcleo de población de Tordesillas, así como las infraestructuras lineales de transporte presentes en el ámbito de estudio (autovía del Noroeste A-6, autovía de Castilla A-62, N-122, N-620, VA-VP-8801, VA-VP-7701 y VA-VP-9106.

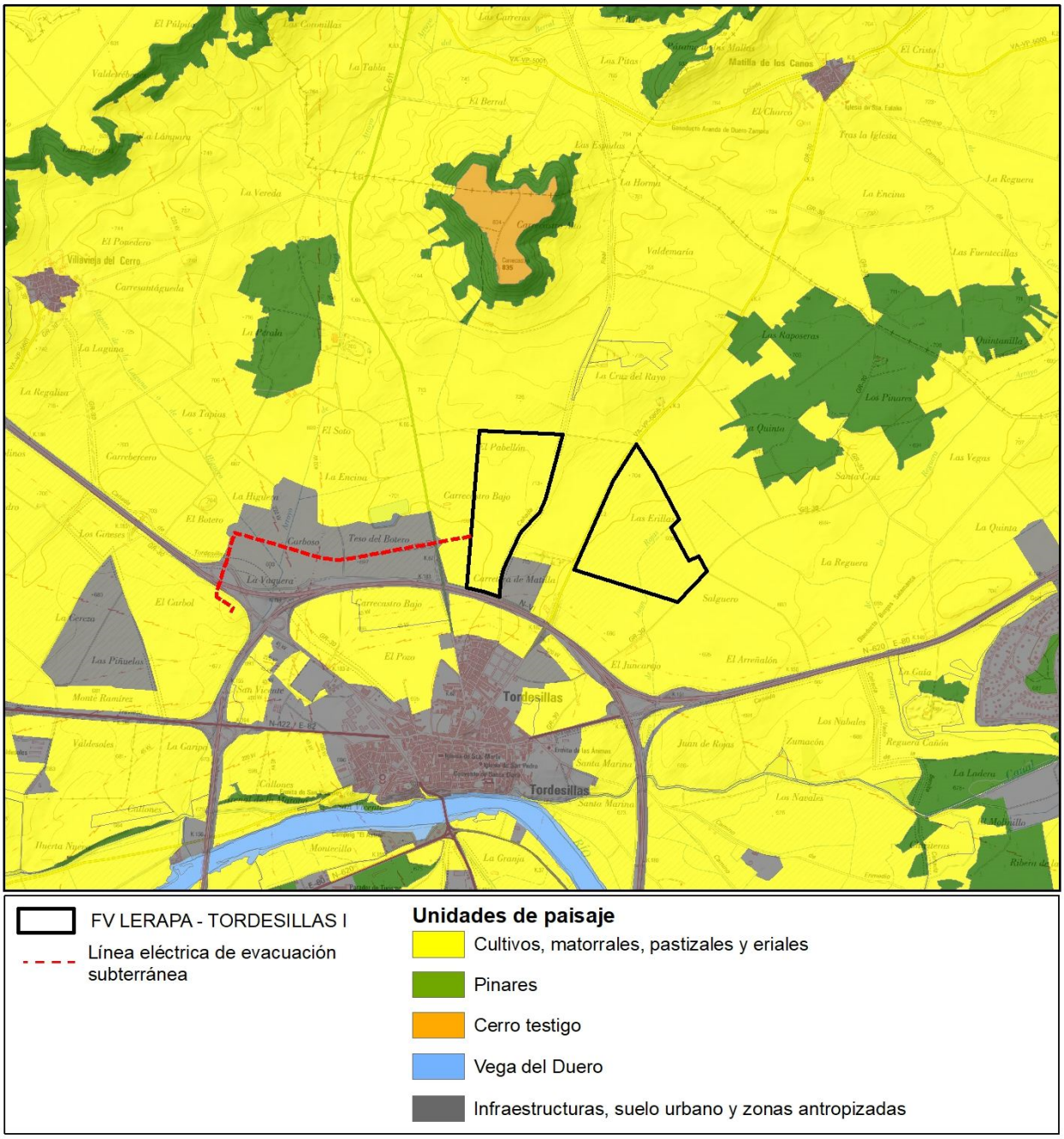
Es una unidad con una elevada componente antrópica cuyo interés paisajístico es escaso o nulo.

- Elementos principales: superficie pavimentadas, edificaciones
- Formas: verticales, planas y rectas
- Color: gris constante a lo largo del año
- Grano: grueso
- Densidad: denso
- Regularidad: heterogéneo
- Artificialidad-naturalidad: altamente artificial
- Singularidad: nula

Fotografía 8. Unidad de paisaje de infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas



Figura 52. Unidades de paisaje presentes en el entorno de la localización del parque solar fotovoltaico FV LERAPA-TORDESILLAS I



C] 11.2. Valoración de las unidades paisajísticas

La evaluación de la alteración del paisaje es compleja bajo un punto de vista global. Sin embargo, sí se pueden evaluar aspectos como el color, la textura, o las características geométricas del mismo.

La evaluación del impacto ambiental es un instrumento de apoyo a la toma de decisiones sobre la ordenación territorial. Las actividades humanas determinan cambios en los componentes del medio físico, originando unas modificaciones, que afectan entre otros al paisaje (Bolós 1992). Para identificar estas modificaciones es indispensable conocer las características del terreno, y de cómo el desarrollo de las nuevas instalaciones puede afectarle. La determinación, análisis y prevención de los posibles impactos sobre el paisaje se suelen basar en la consideración de tres atributos: calidad, fragilidad y visibilidad (Ribas 1992).

a) Calidad visual

La calidad visual, entendida como el valor que se le da a una unidad paisajística desde un punto de vista perceptivo, y la fragilidad del paisaje, consecuencia de la intrusión visual de una actividad humana, vienen determinados principalmente por tres factores:

- Factores geomorfológicos o macrotopografía. Incluye el relieve, la forma del territorio ...
- Factores de microtopografía, como son la vegetación, la presencia de agua...
- Los usos del suelo, las construcciones…
- Criterios científico-culturales.
- Criterios de productividad primaria.

La calidad es un concepto subjetivo porque depende del criterio del observador, ya que es éste quien otorga dicho valor. El mismo paisaje puede tener un valor distinto según quien lo contemple, ya que la calidad visual de una zona no depende sólo de sus componentes naturales y artificiales, sino también del modo en que éstos son apreciados, en función de condicionantes educativos, culturales, anímicos, o incluso emocionales.

Para valorar la calidad de una zona cualquiera en estudio, deben considerarse tres aspectos parciales:

- La calidad visual intrínseca de la zona: debida a sus componentes, tales como relieve o geomorfología, vegetación, presencia de láminas de agua, afloramientos rocosos, etc.
- La calidad visual del área de influencia de la zona (su entorno inmediato), en función de los mismos componentes antes citados.
- La calidad visual del fondo escénico, que viene dada por la altitud del horizonte, la visión de láminas o cursos de agua y de masas forestales, por la heterogeneidad de éstas (diversidad de especies constituyentes), por la presencia de afloramientos rocosos, la visibilidad y la intervisibilidad de las unidades en el fondo escénico.

El medio rural se encuentra estrechamente relacionado con el estado, la diversidad, la dinámica y los valores del paisaje. En el área de estudio presenta, en este sentido un grado medio-alto de naturalidad, con presencia de importantes elementos del paisaje que presentan una alta naturalidad que forman un mosaico con otros elementos de una mayor alteración, como podrían ser los propios espacios adehesados, los núcleos rurales o las infraestructuras viarias y -sobre todo- el parque eólico Teso Santo.

Para la evaluación de la calidad del paisaje se utiliza como criterio principal el grado de naturalidad de las comunidades vegetales presentes en la unidad de paisaje y la intensidad de antropización. No obstante, la calidad del paisaje puede valorarse también a través de la calidad escénica, teniendo en cuenta los componentes recogidos en la tabla siguiente (Bureau of Land Management, 1980).

Tabla 38. Clasificación de la calidad visual según método de Bureau of Land Management, 1980

Morfología	Relieves muy montañosos, o de gran diversidad superficial, o sistemas de dunas, o con algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas de interés, o relieve variado, presencia de formas interesantes pero no dominantes.	Colinas suaves, fondos de valles planos, no hay detalles singulares.
	5 puntos	**3 puntos**	**1 punto**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas y texturas interesantes.	Alguna variedad en los tipos de vegetación, pero una a dos.	Poca o ninguna variedad y contraste.
	5 puntos	**3 puntos**	**1 punto**
Agua	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, cascadas o láminas de agua.	Agua en movimiento, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5 puntos	**3 puntos**	**0 puntos**

Color	Combinaciones de color intensas y variadas.	Alguna variedad de colores, pero no de carácter dominante.	Muy poca variedad de colores, contrastes apagados.
	5 puntos	**3 puntos**	**1 punto**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no influye en la calidad del conjunto.
	5 puntos	**3 puntos**	**0 puntos**
Rareza	Único o poco frecuente en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6 puntos	**2 puntos**	**1 puntos**
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente indeseadas.	La calidad escénica está afectada, aunque no en su totalidad.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.
	2 puntos	**1 puntos**	**0 puntos**

Estos aspectos serán valorados en las zonas que previamente se han dividido como unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación y que se han denominado unidades de paisaje. Siguiendo este baremo, una determinada unidad de paisaje puede tener entre 4 y 33 puntos. Considerando estos resultados, se pueden establecer cinco clases de calidad escénica:

0-6 puntos	Calidad muy baja
7-12 puntos	Calidad baja
13-19 puntos	Calidad media
20-27 puntos	Calidad alta
28-33 puntos	Calidad muy alta

Los resultados obtenidos para cada una de las unidades de paisaje descritas anteriormente son los expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 39. Valoración de la calidad paisajística de las unidades de paisaje

Unidad	M	V	A	C	FE	R	AH	Calidad
Cultivos, matorrales, pastizales y eriales	1	1	0	3	0	2	1	8 (calidad baja)
Vega del Duero	1	5	5	5	0	6	2	24 (calidad alta)
Pinares	1	3	0	3	0	2	2	11 (calidad baja)
Cerro testigo	1	3	0	3	0	6	2	15 (calidad media)
Infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas	1	1	0	1	0	1	0	5 (calidad muy baja)

b) Fragilidad

La fragilidad visual considera la susceptibilidad del paisaje al cambio o alteración, cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él. Puede analizarse a través de numerosas variables, si bien las más importantes son las de tipo biofísico, concretamente a las siguientes:

- Cubierta vegetal: serán más frágiles las zonas con una menor densidad, altura y complejidad de su cobertura vegetal; y aquellas otras sin contrastes cromáticos (la diversidad de colores favorece el "camuflaje"), o en las que los cambios debidos a la estacionalidad provocan la pérdida del efecto pantalla que produce el ramaje (abundancia de especies de hoja caduca).
- Pendiente: La capacidad de absorción de impactos es mayor para pendientes bajas.
- Orientación: La fragilidad es, en principio, mayor en las áreas muy iluminadas, así, el sur y el oeste son, en principio, posiciones más comprometidas que las exposiciones al norte y este.

La determinación de la fragilidad se basa en la capacidad de los elementos del paisaje de absorber las acciones desarrolladas en él, o, lo que es igual, de la capacidad de absorción visual (CAV). La fragilidad será, pues, el inverso de la CAV.

La estimación de la CAV resulta más objetiva que la de la propia fragilidad, por lo que suele ser más empleada. YEOMANS (en AGUILO & al., 1993) determina la CAV según la expresión:

C.A.V. = P x (D + E +V +R + C)

Donde:

- P = Pendiente (a mayor pendiente menor CAV). Este factor se considera como el más significativo, por lo que actúa como multiplicador.
- E = Erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).
- R = Capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).
- D = Diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).
- C = Contraste de color de suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).
- V = contraste suelo-vegetación (a mayor V, mayor CAV).

Asimismo, los valores de la Capacidad de Absorción Visual son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 40. Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV)

Factor	Características	Valores de CAV	
		Nominal	Numérico
Pendiente	Inclinado (pendiente > 55%).	Bajo	1
	Inclinación suave	Moderado	2
	Poco inclinado	Alto	3
Diversidad de vegetación	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3

Contraste suelo y vegetación	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	Bajo	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación.	Moderado	2
	Contraste visual alto entre el suelo y la vegetación adyacente.	Alto	3
Potencial de regeneración	Potencial de regeneración bajo.	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado.	Moderado	2
	Regeneración alta.	Alto	3
Contraste de color roca-suelo	Contraste bajo.	Bajo	1
	Contraste moderado.	Moderado	2
	Contraste alto.	Alto	3

Como se puede ver en la expresión anterior, el factor que mayor peso tiene es la pendiente. Para cada factor, y siguiendo los mismos baremos que el autor propone, se le asigna un valor de 1 (bajo), 2 (moderado) o 3 (alto) a cada factor, por lo que el valor mínimo sería 5 y el máximo 45.

Con el fin de dar un valor cualitativo, se han establecido cinco clases de C.A.V. Considerando, como ya se ha comentado anteriormente, que la fragilidad es inversa a la C.A.V., se puede establecer un baremo para su clasificación, siendo el valor de cada clase el opuesto al de la C.A.V. De este modo se puede establecer la siguiente clasificación:

5-12 puntos	C.A.V. muy baja	Fragilidad muy alta
13-20 puntos	C.A.V. baja	Fragilidad alta
21-28 puntos	C.A.V. media	Fragilidad media
29-36 puntos	C.A.V. alta	Fragilidad baja
37-45 puntos	C.A.V. muy alta	Fragilidad muy baja

Los resultados obtenidos para las distintas unidades de paisaje definidas anteriormente son los expresados en la siguiente tabla:

Tabla 41. Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV) de las unidades de paisaje

Unidad	P	D	E	V	R	C	C.A.V.	Frágil.
Cultivos, matorrales, pastizales y eriales	3	1	2	1	1	1	18	Alta
Vega del Duero	3	3	3	3	2	1	36	Baja
Pinares	3	2	3	2	1	1	27	Baja
Cerro testigo	2	2	3	2	1	1	18	Alta
Infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas	3	1	3	3	3	3	39	Muy baja

P – pendiente D - diversidad de la vegetación E - estabilidad del suelo y erosionabilidad

V - contraste suelo-vegetación R - regeneración potencial de la vegetación C - contraste de color roca suelo

No debe confundirse el concepto de fragilidad visual, que es lo que en este capítulo se está valorando, con la fragilidad del medio, ya que son factores totalmente distintos. Así, unidades de paisaje de baja fragilidad visual pueden resultar de un elevado valor faunístico o botánico, y por tanto tendrá una alta fragilidad desde el punto de vista ambiental.

C] 11.3. Análisis de la visibilidad de la actuación

Para la realización del Estudio de Visibilidad del proyecto de planta fotovoltaica se ha delimitado el área de influencia visual, definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

El impacto paisajístico de las instalaciones de la planta solar se deberá principalmente a la intrusión visual de una superficie de unas 65 ha de paneles solares montados sobre seguidores, y que alcanzan una altura de 3,005 m sobre el suelo[2]

A la hora de definir y justificar el ámbito de estudio se han tenido en cuenta las cuencas visuales afectadas por la ejecución de la planta solar, y no únicamente la zona de afección directa, ya que de esta forma se podrá integrar la obra en el paisaje del entorno y ver cómo le afecta.

Como se describirá posteriormente, la topografía prácticamente plana, la presencia de formaciones arboladas (pinares y masas riparias de la ribera del Duero), así como la poca altura de los módulos montados sobre los seguidores, hacen que la cuenca visual de la planta sea relativamente limitada, a pesar de tratarse de una actuación desarrollada sobre una superficie bastante amplia.

Para delimitar el área de influencia visual, se ha tenido en cuenta que la vista humana se ve afectada por la distancia, la cual provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance visual.

El área de influencia visual, determinada en parte, por la cuenca visual o territorio observado desde la actuación, debe ser proporcional a la envergadura del proyecto.

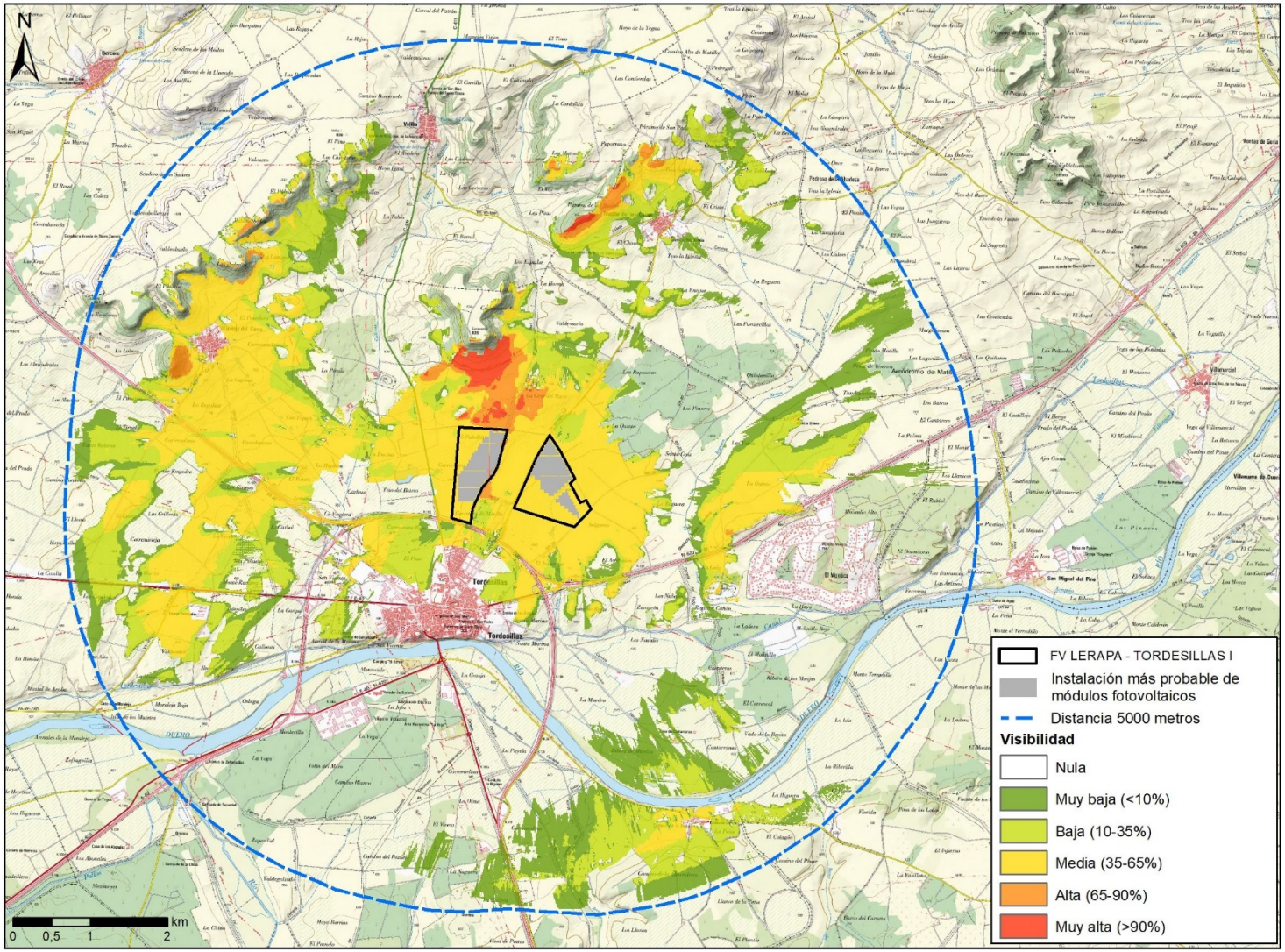
De acuerdo con lo anterior y dada la peculiaridad del ámbito de estudio, la definición del ámbito de estudio se ceñirá a una franja de 5.000 metros de radio (umbral de nitidez).

Tabla 42. Puntos de observación

ID	Tipo	Nombre	Coord. X	Coord. Y	Dirección	Distancia
1	Vía de comunicación	VA-VP-5001	334674	4601130	Norte	Larga (mayor 1.500 m)
2	Núcleo rural	Villavieja del Cerro	330187	4599792	Oeste	Larga (mayor 1.500 m)
3	Vía de comunicación ruta cultural	A-6/Camino del Sureste	330947	4597959	Este	Larga (mayor 1.500 m)
4	Vía de comunicación	A-11/N122	329771	4596755	Suroeste	Larga (mayor 1.500 m)
5	Vía de comunicación	N-620/ E-80	336653	4597273	Este	Media (500-1.500 m)
6	Vía de comunicación	VA-VP-5805	329772	4596755	-	Corta (0-500 m)
7	Vía de comunicación	VA-VP-9106	336643	4593780	Sureste	Larga (mayor 1.500 m)
8	Vía de comunicación	N-VI/A-6	333970	4592986	Sur	Larga (mayor 1.500 m)
9	Camino vecinal	Cañada Real de Tordesillas	335241	4596919	Norte	Corta (0-500 m)
10	Vía de comunicación	N-VI/A-6	333428	4597584	Sur	Corta (0-500 m)
11	Vía de comunicación	N-VI/A-6	333180	4597635	Sur	Corta (0-500 m)

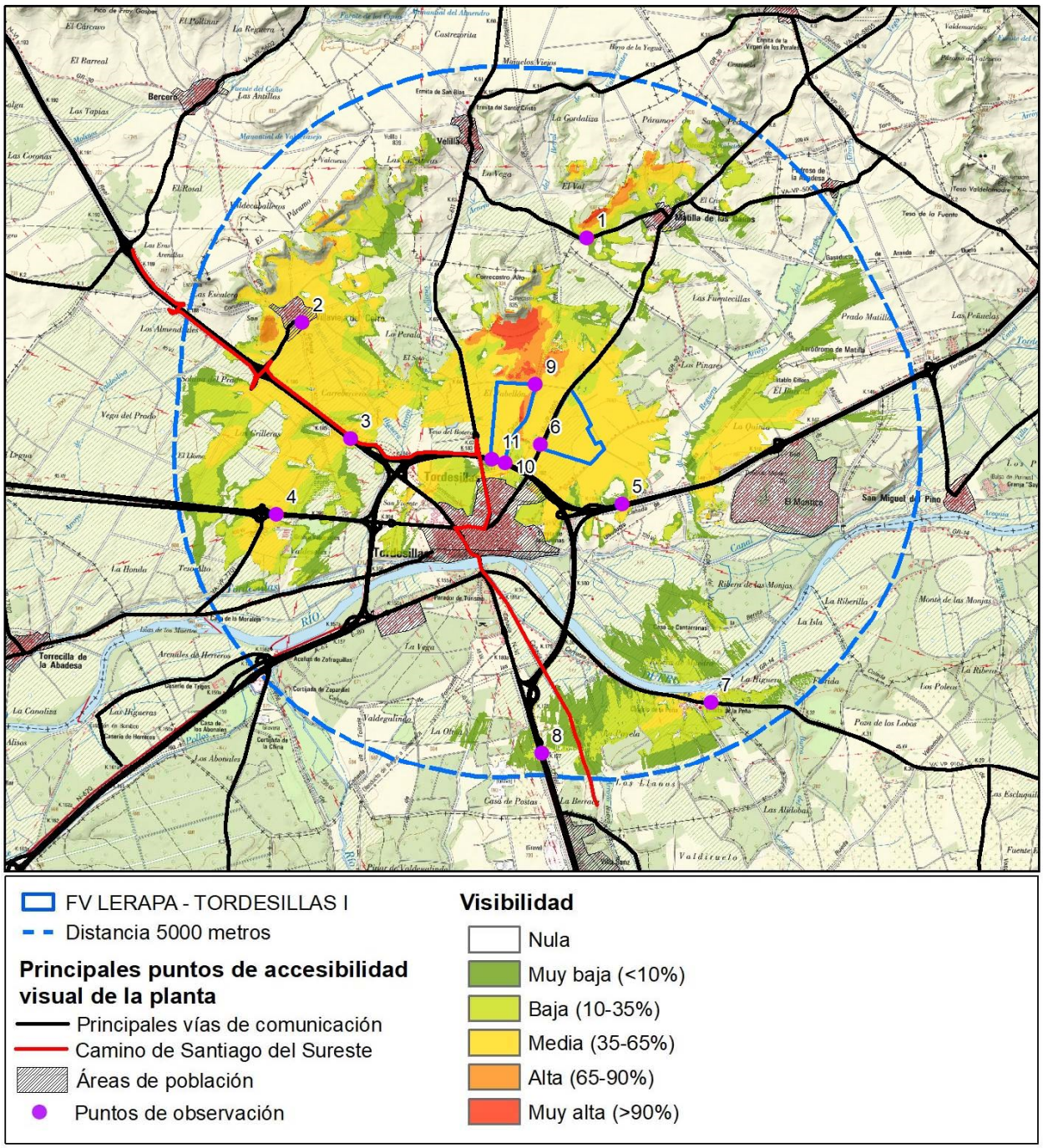
[2] La línea eléctrica, al ser soterrada, no generará afecciones sobre el paisaje.

Figura 53. Cuenca visual de la planta solar Tordesillas II. Fuente: elaboración propia



Para la valoración de la integración visual del proyecto se han elegido, dentro del ámbito de estudio, los siguientes puntos de observación:

Figura 54. Localización de los principales puntos de accesibilidad visual



Cabe indicar que, a pesar de que el alto del cerro Carrecastro es un lugar frecuentado a nivel local por caminantes, corredores y aficionados a la bici de montaña, no se ha incluido como punto de accesibilidad visual dado que se proyecta en el mismo un parque eólico con 4 aerogeneradores de altura del eje rotor 93 m. y diámetro de 114 m, ya autorizado (Autorización publicada en BOP de Valladolid a fecha 02/05/17). La presencia de este parque eólico limitará y condicionará de manera notoria el acceso a este lugar por los vecinos de Tordesillas y municipios aledaños.

Una vez analizada la visibilidad desde cada uno de los puntos con accesibilidad visual se obtienen los resultados que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 43 Observadores desde puntos con accesibilidad visual

ID	Nombre	Distancia[3]	Nº Observadores[4]	Visibilidad
1	**VA-VP-5001** (vía de comunicación)	Larga (mayor 1.500 m)	(no disponible)	La planta se encuentra en un área ligeramente deprimida respecto de la visual que se obtiene desde la VA-VP-5001, por lo que únicamente resultará visible parte de la planta situada en la parcela Este, en un área situada a más de 3.000 metros de este punto de la carretera. La actuación resultará integrada en el mosaico de cultivos, construcciones y masas arboladas existentes en el territorio.
2	**Villavieja del Cerro** (núcleo de población)	Larga (mayor 1.500 m)	89	Serán visibles los módulos situados en la parcela Oeste de la planta solar, situada a unos 3.200 m de distancia. No obstante, la distancia existente, así como la presencia de una topografía ligeramente ondulada, y la presencia de arbolado aislado y alineaciones en linderos y bordes de camino ayudan a enmascarar la percepción de la planta, por lo que ésta se percibirá parcialmente, y en ningún caso como un elemento de intrusión continuo.
3	**A-6**/Camino del Sureste (vía de comunicación)	Larga (mayor 1.500 m)	16.943	La orientación y cota de las parcelas en las que se proyecta el parque solar determinan que sólo una pequeña superficie ocupada por los módulos resulte visible desde este punto. Además, en la percepción visual del observador debe considerarse la presencia de elementos antrópicos en el entorno de las parcelas (líneas eléctricas, edificaciones, otras plantas solares, etc.) que integran la actuación en un entorno alterado desde el punto de vista paisajístico.
4	**A-11/N122** (vía de comunicación)	Larga (mayor 1.500 m)	492	La presencia de taludes de desmonte en los márgenes de la autovía limita la visual de los terrenos colindantes a la misma, siendo visibles únicamente los módulos situados en la zona central de la parcela Oeste de la planta. En todo caso, la presencia de infraestructuras viarias, de línea de transporte de energía eléctrica, así como de otras instalaciones solares situadas en las proximidades de la autovía contribuyen a generar un paisaje "poco natural" que merman la valoración de este paisaje por parte del observador.
5	**N-620/ E-80** (vía de comunicación)	Media (300-1.500 m)	36.525	Desde este punto la planta, dada su situación en una zona ligeramente deprimida respecto de la citada vía de comunicación, queda oculta a la vista del observador en la mayor parte de su superficie.
6	**VA-VP-5805** (vía de comunicación)	Corta (0-300 m)	(no disponible)	Visible a lo largo de 1.200 m con visión frontal. Dada la proximidad de la vía de comunicación con el área de implantación de los módulos, así como la ausencia de desniveles relevantes, los módulos serán visibles desde esta vía de comunicación.
7	**VA-VP-9106** (vía de comunicación)	Larga (mayor 1.500 m)	(no disponible)	La presencia de las masas arboladas ligadas a este cauce impide la visibilidad de la planta.
8	**N-VI/A-6** (vía de comunicación)	Larga (mayor 1.500 m)	23.660	Dada la presencia de vegetación en el entorno próximo a la A-6, así como del núcleo urbano de Tordesillas, las instalaciones no resultan visibles.
9	**Cañada Real de Tordesillas** (camino vecinal	Corta (0-300 m)	(no disponible)	Visible a lo largo de 1.700 m con visión frontal. En las inmediaciones se observa a distancia corta (200-300 m) como elemento principal del paisaje una ampila superficie de la planta.

[3] Rango de distancias según DECRETO 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana

[4] Datos de observadores: Habitantes según censo del INE e intensidad media diaria según Mapa de tráfico 2016 (DGT).

ID	Nombre	Distancia[3]	Nº Observadores[4]	Visibilidad
10	**N-VI/A-6** (vía de comunicación)	Corta (0-300 m)	13.737	En este tramo, de unos 300 metros, los taludes de desmonte de la autovía limitan de manera importante la cuenca visual que se tiene desde esta vía de comunicación, motivo por el cual, los módulos situado en el interior de esta poligonal se sitúan en una zona no visible desde la autovía.
11	**N-VI/A-6** (vía de comunicación)	Corta (0-300 m)	13.737	En este tramo, de unos 300 metros, la cota de la plataforma es similar a la de la rasante del terreno natural, no existiendo taludes de desmonte que limiten la visual del observador que circula por esta vía. El proyecto ha incorporado como criterio de diseño a minimización de la afección paisajística que generará la planta, situando los módulos en la posición más alejada posible de la autovía A-6, colocándose a un mínimo de 270 m. de la autovía en el caso de la Poligonal Oeste y 850 m en el caso de la Poligonal Este. Asimismo, debe considerarse la baja altura máxima de los módulos (3,005 m.). Este hecho, unido a la distancia existente a la autovía, hará que la presencia de la planta solar no genere cambios en la percepción de la morfología del paisaje, y que únicamente se perciban cambios de textura y cromatismo.

Tras la comprobación en campo, se verificó que desde algunos puntos señalados por la cuenca visual modelizada como zonas con accesibilidad visual a la planta, en realidad la planta resulta casi imperceptible debido a la existencia de otros elementos presentes en medio, como son el arbolado (pinares, formaciones arboladas ligadas al río Duero, ejemplares aislados o que forman hileras…), edificaciones, líneas eléctricas, otras plantas solares etc. Tal es el caso de la autovía A-11, N-620, VA-VP5001, o VA-VP-9106.

En otros puntos visibles de vías de comunicación de gran concurrencia como es la A-6, se observa la planta en dirección oblicua o lateral (de menor impacto para conductores, que por lo general dirigen la mirada más hacia el frente), en tramos de 1 km o menores (para un vehículo circulando aproximadamente a 100 km/h significa una accesibilidad visual durante un periodo de tiempo muy reducido) y a larga-media distancia. En estos casos, el proyecto sitúa los módulos en la posición más alejada posible de la autovía A-6, situándose a un mínimo de 270 m. de esta vía en el caso de la Poligonal Oeste y 850 m en el caso de la Poligonal Este.

Por último desde los puntos en los cuales se observa a corta distancia y por tanto se constituye como principal elemento del paisaje, se observa desde puntos con escasa concurrencia con es la vía de comunicación VA-VP-5805 que une Matilla de los Caños con Tordesillas.

En **resumen la accesibilidad visual se puede caracterizar como baja a larga distancia, media a media distancia y baja a corta distancia**.

C] 12. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En este apartado se realiza un análisis de los distintos elementos que caracterizan el medio socioeconómico del área de estudio, con objeto de valorar posteriormente los aspectos tanto sociales y económicos que se verán afectados por el desarrollo del proyecto.

El estudio de la población y de las actividades económicas se ha realizado a nivel municipal, ya que la mayor parte de la información a la que se ha accedido no se ofrece con mayor grado de desagregación (por entidades), utilizando diversas fuentes de documentación entre las que se incluyen:

- Instituto Nacional de Estadística (INE), incluidos datos del Censo Agrario.
- Sistema de Información Estadística (SIE) de la Junta de Castilla y León
- Observatorio provincial de la diputación de Valladolid

El proyecto estudiado se localiza en el término municipal de Tordesillas, perteneciente a la provincia de Valladolid (Castilla y León).

CÓDIGO INE	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE (KM²)	DENSIDAD DE POBLACIÓN (HAB/KM²)
47165	Tordesillas	141,68	62,85

C] 12.1. Demografía y dinámica poblacional

En la siguiente tabla se detalla la variación de población en los últimos años en el municipio de Tordesillas

En los últimos años, el municipio de Tordesillas ha sufrido una variación intermitente de población.

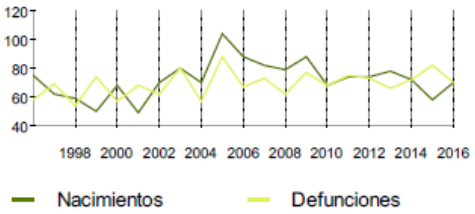
Tabla 44. Datos de población de los municipios. Fuente. Observatorio provincial de la diputación de Valladolid

AÑO	Tordesillas	
	Población	Crec. relativo
2016	8.905	-0,35
2015	8.936	-0,41
2014	8.973	0,13
2013	8.961	-2,45
2012	9.186	0,15
2011	9.172	-0,45

Tabla 45. Movimiento natural de la población del municipio de Tordesillas. Fuente. Observatorio provincial de la diputación de Valladolid.

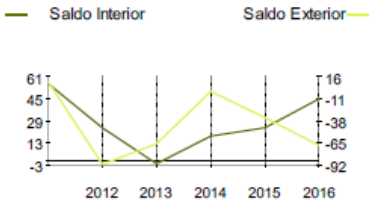
Movimiento natural de la población

	2012	2013	2014	2015	2016
Nacimientos	74	78	72	58	70
Defunciones	73	66	72	82	70
Crecimiento vegetativo	1	12	0	-24	0
Matrimonios	42	34	29	29	35
Tasa Bruta de Natalidad (‰)	8,2	8,7	8,0	6,5	7,9
Tasa Bruta de Mortalidad (‰)	8,1	7,4	8,0	9,2	7,9
Tasa Bruta de Nupcialidad (‰)	4,6	3,8	3,2	3,3	3,9



Variaciones residenciales

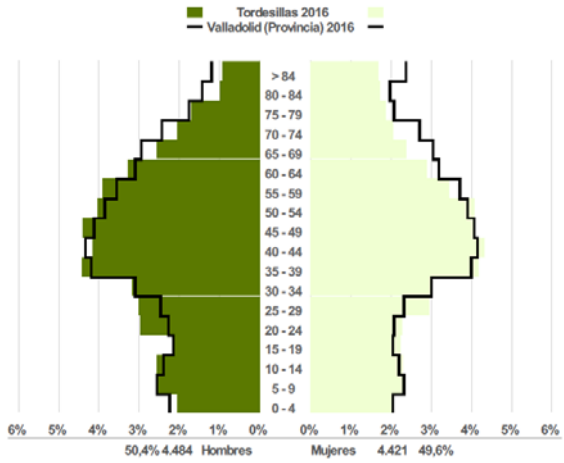
	Migraciones Interiores			Migraciones Exteriores		
Año	Saldo	Inmigraciones	Emigraciones	Saldo	Inmigraciones	Emigraciones
2011	10	252	242	56	61	5
2012	-91	162	253	24	27	3
2013	-66	182	248	-2	14	16
2014	-2	249	251	18	29	11
2015	-34	203	237	24	31	7
2016	-68	176	244	45	53	8



Tanto las pirámides de población como los indicadores demográficos sirven para conocer la dinámica de la población de los municipios.

Se puede observar que en el municipio de Tordesillas la mayor parte de la población se encuentra entre los 35 y los 54 años. La población envejecida representa el 18,4%. En cuanto a los nacimientos y la población joven, representada por la base de las pirámides de población, se puede ver que es estrecha, lo que indica una baja tasa de nacimientos y una tendencia al envejecimiento y estancamiento de la población en los próximos años.

Figura 55. *Pirámides de población de los municipios. Fuente. Observatorio provincial de la diputación de Valladolid*



Indicadores demográficos	Municipio	Provincia
Dependencia	46,8 %	55,2 %
Envejecimiento	18,4 %	22,1 %
Juventud	73,5 %	61,0 %
Maternidad	17,1 %	19,3 %
Tendencia	84,1 %	86,3 %
Reemplazo	79,1 %	64,2 %

Dependencia	((Pob. <15 + Pob. >64) / Pob. de 15 a 64) * 100
Envejecimiento	(Pob. >64 / Pob. Total) * 100
Juventud	(Pob. <15 / Pob. >64) * 100
Maternidad	(Pob. 0 a 4 / Pob. Mujeres 15 a 49) * 100
Tendencia	(Pob. 0 a 4 / Pob. 5 a 9) * 100
Reemplazo	(Pob. 20 a 29 / Pob. 55 a 64) * 100

C] 12.2. Actividad económica

La comarca de Tierra de Campos presenta un uso tradicionalmente agrícola. La presencia del Duero en la zona de estudio actúa como eje vertebrador dinamizador de la economía de la comarca, con abundancia de cultivo de regadío, fundamentalmente maíz y remolacha azucarera, si bien por la abundancia de agua también hay cultivos hortofrutícolas, existiendo algunos invernaderos y huertas donde se cultivan verduras frescas en la época estival.

Las parcelas no regadas por las aguas del río Duero se cultivan fundamentalmente de cebada, avena, trigo y girasol.

Existen también aprovechamientos forestales de cierta relevancia, fundamentalmente los ligados a la producción de piñones.

La zona es también una importante región vinícola (denominación de Origen de Rueda), por lo que existen algunas parcelas destinadas al cultivo de la vid, tanto en secano como en regadío. No obstante, y si bien el viñedo constituye una superficie de amplia distribución en la tierra de campos, en el ámbito del proyecto analizado y su entorno inmediato son muy escasas las parcelas destinadas a este uso.

Como se puede observar en las siguientes figuras, en las que se muestran los datos de afiliaciones por regímenes (datos del año 2016), en el municipio de Tordesillas el mayor número de afiliaciones tienen lugar en el sector servicios con un 61,6%.

Tabla 46. Afiliaciones por regímenes de Tordesillas (2016). Fuente. Observatorio provincial de la diputación de Valladolid.

Afiliaciones por regímenes

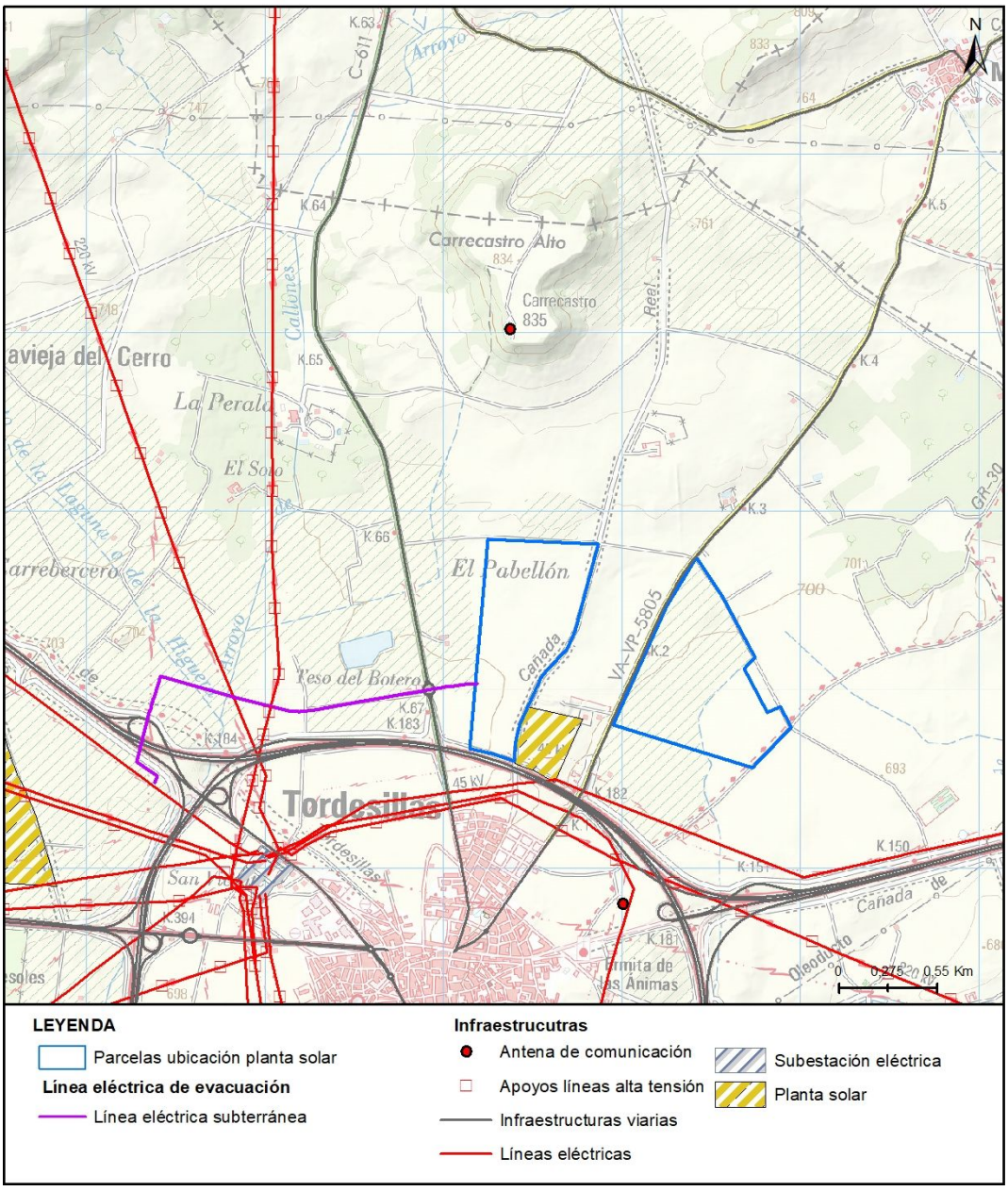
	Trabajadores		Empresas	
	Número	%	Número	%
Agricultura	277	10,8	28	8,4
Industria	421	16,4	30	9,0
Construcción	288	11,2	31	9,3
Servicios	1.579	61,6	246	73,4
No consta	0	0,0	0	0,0
Total	2.565	100,0	335	100,0
Autónomos	781	30,4		

C] 12.3. Infraestructuras y servicios en el área de actuación

El proyecto se sitúa en el entorno de la ciudad de Tordesillas, municipio que, dada su proximidad a Valladolid (menos de 30 km) y su situación junto a la autovía A-6 y A-62, presenta un dinamismo que se traduce en la presencia de un importante número de infraestructuras presentes en el entorno de la actuación, algunos de los cuales pueden resultar afectados.

A continuación, se recogen las principales infraestructuras presentes en el ámbito de estudio:

Figura 56. *Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio*



a) Infraestructuras viarias

- Autovía del Noroeste A-6: es una de las seis autovías radiales de España. Comunica la Comunidad de Madrid con Galicia, pasando por Castilla y León. Se trata de una de las vías más importantes del país.
- Autovía de Castilla A-62: autovía perteneciente a la Red de Carreteras del Estado que discurre desde Burgos hasta Fuentes de Oñoro en Salamanca, limítrofe con Portugal, a través de las provincias de

Burgos, Palencia, Valladolid y Salamanca. Es parte de la ruta europea E-80 y hasta el cambio de nomenclatura de las autovías era N-620.

- N-122: carretera nacional que comunica Aragón con Castilla y León y Portugal a través del Valle del Duero. Atraviesa las ciudades de Soria, Valladolid y Zamora.
- Diversas carreteras comarcales: VA-515 y VP-5805

b) Infraestructuras ferroviarias

No existen infraestructuras ferroviarias en el entorno de la actuación.

c) Infraestructuras eléctricas

Como particularidad del emplazamiento de la planta, existe una línea eléctrica de alta tensión que discurre por el noroeste de la planta, cruzando las parcelas 11, 35, 34, polígono 01.

d) Infraestructuras hidráulicas

En el ámbito de estudio se localiza la EDAR de Tordesillas, con capacidad para 17.250 h.e.

Existen también canalizaciones de riego, como el Canal de Tordesillas, situado al norte del río Duero y a unos 1.500 m de la actuación.

e) Otras infraestructuras energéticas

Se localizan algunas plantas solares en el entorno de Tordesillas. Una de ellas es colindante con la parcela más occidental de la PSF.

C] 13. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

Se consideran figuran de protección aquellas áreas que, debido a sus singulares características botánicas, faunísticas, ecológicas o paisajísticas, son consideradas de especial interés medioambiental, y por ello muchas de ellas han sido dotadas de una normativa de protección que evite la implantación en ellas de actuaciones que supongan su deterioro o su degradación.

El objetivo de este apartado, por tanto, es identificar todas las figuras de protección presentes en la zona de actuación.

C] 13.1. Espacios Naturales Protegidos

a) Parques Nacionales

Los Parques Nacionales, según la *Ley 30/2014 de Parques Nacionales*, son *"espacios protegidos de alto valor ecológico y cultural, poco transformado por la actividad humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna, de su geología o de sus formaciones geomorfológicas, posee unos valores ecológicos, estéticos, culturales, educativos y científicos destacados, cuya conservación merece una atención preferente y se declara de interés general del Estado español".*

En Castilla y León, actualmente, existen 2 Parques Nacionales: el Parque Nacional de Picos de Europa y el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. En el ámbito de estudio se encuentra muy alejado de estos dos Parques Nacionales.

b) Parques Regionales

Los Parques Regionales se definen, según la *Ley 8/1991 "como aquellas áreas en las que existan ecosistemas, no sensiblemente alterados por el hombre y de máxima relevancia dentro del contexto del medio natural de la Comunidad de Castilla y León que hacen necesarias su protección"*.

En la actualidad, en el territorio de Castilla y León hay 2 Parques Regionales. El Parque Regional de Picos de Europa, creado por la Ley de 18 de julio de 1994 y el Parque Regional de la Sierra de Gredos que fue declarado por la Ley 3/1996.

Ninguno de los dos Parques Regionales se encuentra en el ámbito de estudio ya que el más próximo el de la Sierra de Gredos, se encuentra a 126 Km de distancia.

c) Parques Naturales

Según la *Ley 8/1991* se definen los Parques Naturales como "*espacios de relativa extensión, notable valor natural y singular calidad biológica, en los que se compatibiliza la coexistencia del hombre y sus actividades con el proceso dinámico de la naturaleza, a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos*".

Actualmente, en Castilla y León hay 13 Parques Naturales y ninguno de ellos se encuentra en el ámbito de estudio, siendo el más próximo el de Arribes del Duero, que se encuentra a una distancia aproximada de 80 Km.

d) Reservas Naturales

Las Reservas Naturales "*son espacios naturales, cuya declaración tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una valoración especial*" según se definen en la Ley 8/1991.

En Castilla y León existen 5 Reservas Naturales y ninguna de ellas, se ubica en el ámbito de estudio. La más próxima la Reserva Natural de Riberas de Castronuño-Vega del Duero que se encuentra a unos 5.000 m.

e) Monumentos Naturales

Los Monumentos naturales se definen, según la Ley 8/1991, como espacios o elementos de la Naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial.

Actualmente en el territorio de Castilla y León hay 6 Monumentos Naturales, de los cuales, ninguno de ellos, se encuentra en el ámbito de estudio. El Monumento Natural más cercano al proyecto es el del Lago de Truchillas que se ubica a una distancia aproximada de 141 Km.

f) Paisajes protegidos

Según el artículo 18 de la Ley 4/2015 de Patrimonio Natural de Castilla y León "*la Junta de Castilla y León elaborará un Catálogo de Paisajes Sobresalientes de Castilla y León, en el que se recogerán aquellos territorios donde estén representados los distintos paisajes característicos de Castilla y León en buen estado de conservación*". Aquellos paisajes que merezcan ser preservados y no se encuentren incluidos en algún espacio natural protegido, se declararán como Paisajes Protegidos.

A fecha de elaboración del presente documento, no se ha encontrado información de que se haya declarada ningún Paisaje Protegido en Castilla y León.

C] 13.2. Red Natura 2000: ZEC y ZEPA

En base a la Directiva 92/43/CEE (actualizada por la Directiva 62/1997 de 27 de octubre), sobre Conservación de los hábitat Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, conocida comúnmente como Directiva hábitat, e incorporada al ordenamiento jurídico español por la Ley 42/2007, del 13 de Diciembre, de Patrimonio Natural y la Biodiversidad (actualmente modificada por *Ley 33/2015, de 21 de septiembre)*, propone la creación de una red ecológica europea de zonas de especial conservación (ZECs), denominada Red Natura 2000, formada por las áreas clasificadas como ZEPA (Zonas de especial protección para aves) designadas en desarrollo de la ya derogada Directiva 79/409/CEE, y LIC (Lugar de importancia comunitaria) designados en virtud de la Ley 92/43/CEE, y que actualmente ya han sido declarados como Zonas de Especial Conservación (ZECs) en Castilla y León en virtud del *Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.*

Asimismo, han sipo aprobados los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la RN200 a través de la *Orden FYM/775/2015, de 15 de septiembre, por la que se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.*

Esencialmente, existen tres categorías de espacios naturales protegidos en el ámbito de la Red Natura 2000:

- Las Zonas de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.), declaradas al amparo de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Los Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.), declarados al amparo de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Las Zonas de Especial Conservación (Z.E.C.) son áreas declaradas a partir de los LIC, en las que se aplican las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y/o de las poblaciones de las especies para las cuales se haya designado el lugar. La declaración de una ZEC conlleva el establecimiento de las medidas de conservación necesarias a través de su correspondiente plan o instrumento de gestión y/o medidas reglamentarias, administrativas o contractuales.

Los espacios Natura 2000 que se encuentran en el ámbito de estudio son la ZEC "Riberas del Río Duero y afluentes" (ES4170083), la ZEPA "La Nava-Rueda" (ES0000362), la ZEC "Riberas del Río Adaja", la ZEC "Riberas de Castronuño" (ES4180017) y afluentes" (ES4180081) y las ZEPAs "Riberas de Castronuño" (ES4180017) y "Tierra de Campiñas" (ES0000204). A continuación, se describen los referidos espacios.

- ZEC "Riberas del río Duero y afluentes" (ES4170083) ubicado a una distancia de 1.200 metros de la zona de implantación del proyecto.

  La ZEC incluye varios tramos fluviales de la subcuenca del río Duero: siete tramos del río Duero, un tramo del río Revinuesa, un tramo del río Tera, un tramo del río Razón, tres tramos del río Abión, un tramo del río Milanos, un tramo del río Rejas o Madre y uno del Hornija. Se incluyen además cuatro pastizales cercanos al cauce de la provincia de Valladolid, entre ellos el de la Requejada. Las numerosas formaciones vegetales se suceden en el desarrollo del río, desde los tramos de abedulares y saucedas de montaña, hasta las alisedas, fresnedas, alamedas, choperas, olmedas y saucedas de meseta de los tramos más bajo.

- ZEC "Riberas de Castronuño" (ES4180017) ubicada a una distancia de 6.500 metros aproximadamente de la zona de implantación del proyecto.

  Espacio definido por el río Duero y sus orillas, poco antes de dejar la provincia de Valladolid, camino de Zamora. En este tramo, de unos 25 km, tributan los arroyos de Valdecabras, de la Pilanza y del Monte y el río Trabancos, todos por la margen derecha. En esta comarca ha sido determinante la acción erosiva ejercida por la red fluvial del río Duero y sus afluentes durante el período cuaternario. En este Espacio Natural adquiere una especial relevancia la vegetación de ribera, donde las alamedas de chopos y álamos blancos son las formaciones más representativas. También encontramos algunos fresnos, sauce blanco y Salix neotricha, acompañados de trepadoras y lianas como las clemátides, hiedras y lúpulos. Alteradas por la grafiosis se encuentran las olmedas, que medran sobre suelos arcillosos fértiles junto a majuelos, saúcos, etc. Dentro de las formaciones de carrizo, prácticamente monoespecífica, del embalse de San José pueden aparecer algunas manchas de eneas y juncos, siempre colonizando la orilla del Duero.

- ZEC "Ribera del río Adaja y afluentes" (ES4180081) ubicado a unos 9 Kilómetros de distancia.

  El río Adaja es el segundo afluente más importante del río Duero por su margen izquierda después del río Tormes. El Adaja presenta un régimen fluvial pluvio-nival que se caracteriza porque las aguas máximas se producen a base de la suma de las nieves invernales, con las posibles lluvias que anteceden, o siguen, o son sincrónicas a las nevadas. El estiaje es acusado y abarca todo el verano, prolongándose a los comienzos del otoño. El Espacio incluye numerosos tramos fluviales con un buen estado de conservación de su vegetación de ribera. En concreto, el lugar contiene dos tramos fluviales del río Adaja (un tramo en provincia de Valladolid y un tramo en provincia de Ávila), dos tramos del río Eresma (un tramo en provincia de Valladolid y un tramo en provincia de Segovia) y un tramo del arroyo Ullaque (en provincia de Ávila).

- ZEPA "Riberas de Castronuño" (ES4180017) que se encuentra a una distancia de 6.500 metros.

  Espacio definido por el río Duero y sus orillas, poco antes de dejar la provincia de Valladolid, camino de Zamora. En este tramo, de unos 25 km, tributan los arroyos de Valdecabras, de la Pilanza y del Monte y el río Trabancos, todos por la margen derecha. Comprende un tramo embalsado: Embalse de San José. Este paisaje presenta dos formas: las laderas con pendientes

medias y fuertes, y las proximidades al cauce del río, que son llanas. La cobertura del suelo es amplia, a excepción de parte de las laderas que están desnudas y sometidas a procesos de erosión. En su totalidad dominan los materiales cuaternarios de sedimentación apoyados sobre un zócalo paleozoico. Las gravas, arenas y arcillas caracterizan el espacio. En esta zona confluyen distintos tipos de medios acuáticos y terrestres que confieren a este Espacio una notable riqueza paisajística y diversidad biológica, tales como el bosque ripícola del río Duero, el monte y el matorral mediterráneos y, de manera especial, un humedal con gran variedad de aves acuáticas originado por la construcción de la presa de San José.

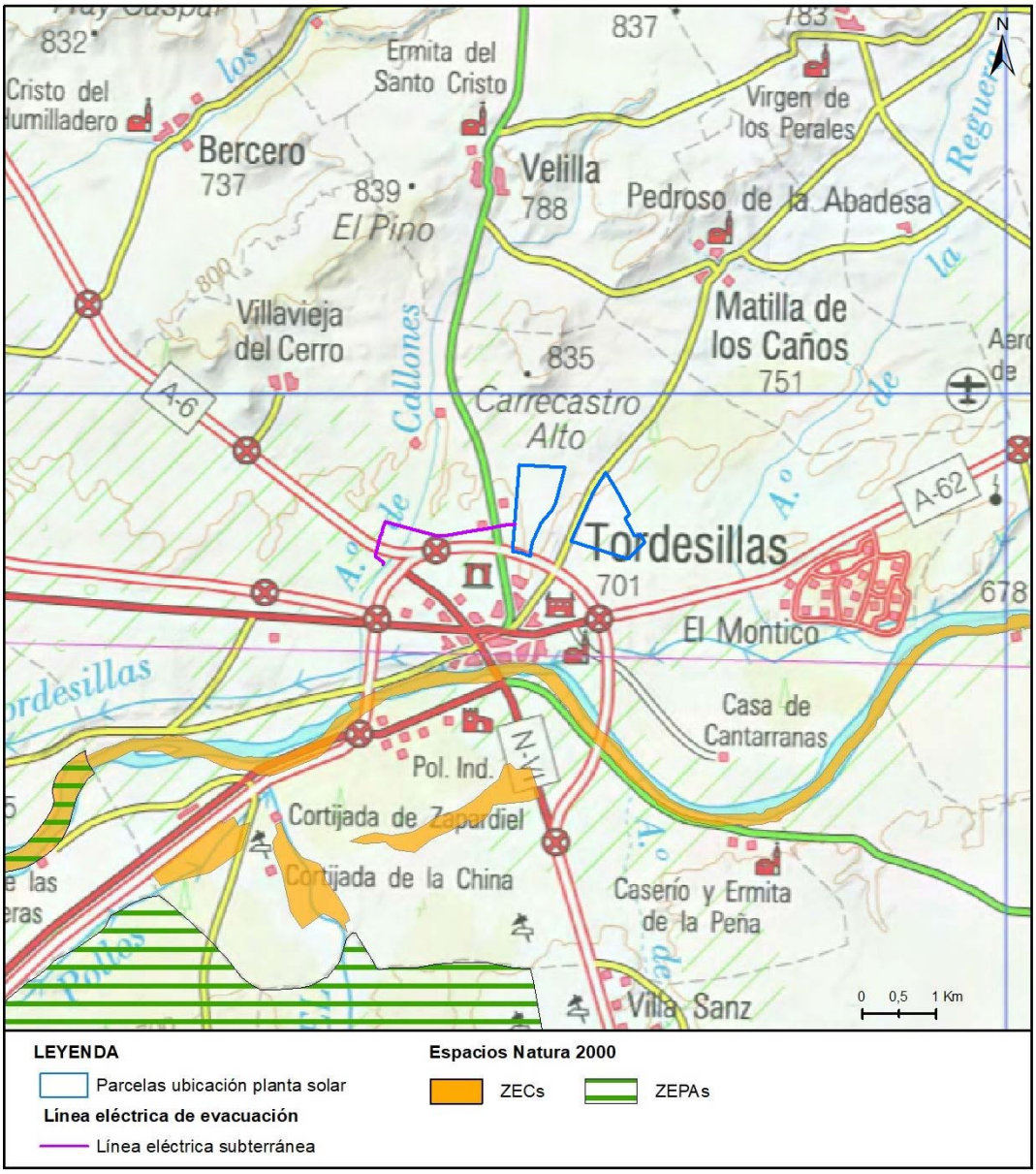
- ZEPA "La Nava-Rueda" (ES0000362) se ubica a una distancia de unos 5.000 metros de las parcelas de implantación del proyecto.

  El espacio se extiende por las campiñas meridionales del sur de la provincia de Valladolid (Campo de Medina). Se trata de un área de relieves planos que forma el valle del río Zapardiel entre los pequeños escarpes que dan acceso a las terrazas de Rueda-La Seca al oeste y la vega del Duero al este. La mayor parte de este territorio se dedica a la agricultura en donde domina el cultivo de cereal de secano. La vegetación natural se reduce al norte del espacio con una importante superficie de pinar (pinar de la Nava) y una reducida mancha de alcornoque (Foncastín) de gran interés en la provincia. También hay algunos pequeños bosques de ribera en las márgenes del río Zapardiel y en los pequeños arroyos que discurren por la zona. En los últimos años se ha extendido el uso del regadío, lo que ha transformado en gran medida el paisaje de la comarca.

- ZEPA "Tierra de Campiñas" (ES0000204) ubicada a unos 20 Km. de distancia del proyecto.

  Este espacio incluye un amplio territorio (casi 140.000 ha en total) de las campiñas del sur de la provincia de Valladolid (Tierra de Medina), del noroeste de Ávila (La Moraña) y del noreste de Salamanca (Campo de Peñaranda). Estas comarcas forman parte de la gran cuenca sedimentaria de la submeseta norte, con una altitud media en torno a los 750-850 m.). El paisaje de las campiñas se caracteriza por grandes espacios abiertos dedicados a cultivos cerealistas de secano, con presencia de pinares isla de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* y pequeños encinares (*Quercus rotundifolia*), con escasas representaciones de pastizales secos y formaciones de matorral. Los ríos Trabancos y Zapardiel atraviesan la zona, manteniendo una abundante vegetación palustre y bosques de ribera en algunos tramos bien conservados. Estos cauces, así como otros de menor entidad, llevan asociados frecuentemente pastizales húmedos o junqueras de gran interés para mantener la heterogeneidad del espacio. Tiene gran interés la elevada concentración de humedales de carácter estacional, aunque el aumento progresivo de las superficies de cultivos de regadío, procedente de aguas subterráneas, ha conllevado la degradación de los antaño abundantes humedales temporales que aparecían en la zona formando parte de un complejo de múltiples representaciones de sistemas endorreicos salinos.

Figura 57. *Red de espacios naturales. Fuente. Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León*



C] 13.3. Otras figuras de protección

a) Zonas Naturales de Interés

Conforme a lo establecido en la *Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León*, las Zonas Naturales de Interés Especial se declararán para proteger elementos singulares del patrimonio natural, independientemente de su ubicación:

- Los montes catalogados de utilidad pública
- Los montes protectores
- Las zonas húmedas de interés especial
- Las vías pecuarias de interés especial
- Las zonas naturales de esparcimiento
- Las microrreservas de flora y fauna

- Los árboles notables
- Los lugares geológicos o paleontológicos de interés especial

a.1) Los montes catalogados de utilidad pública

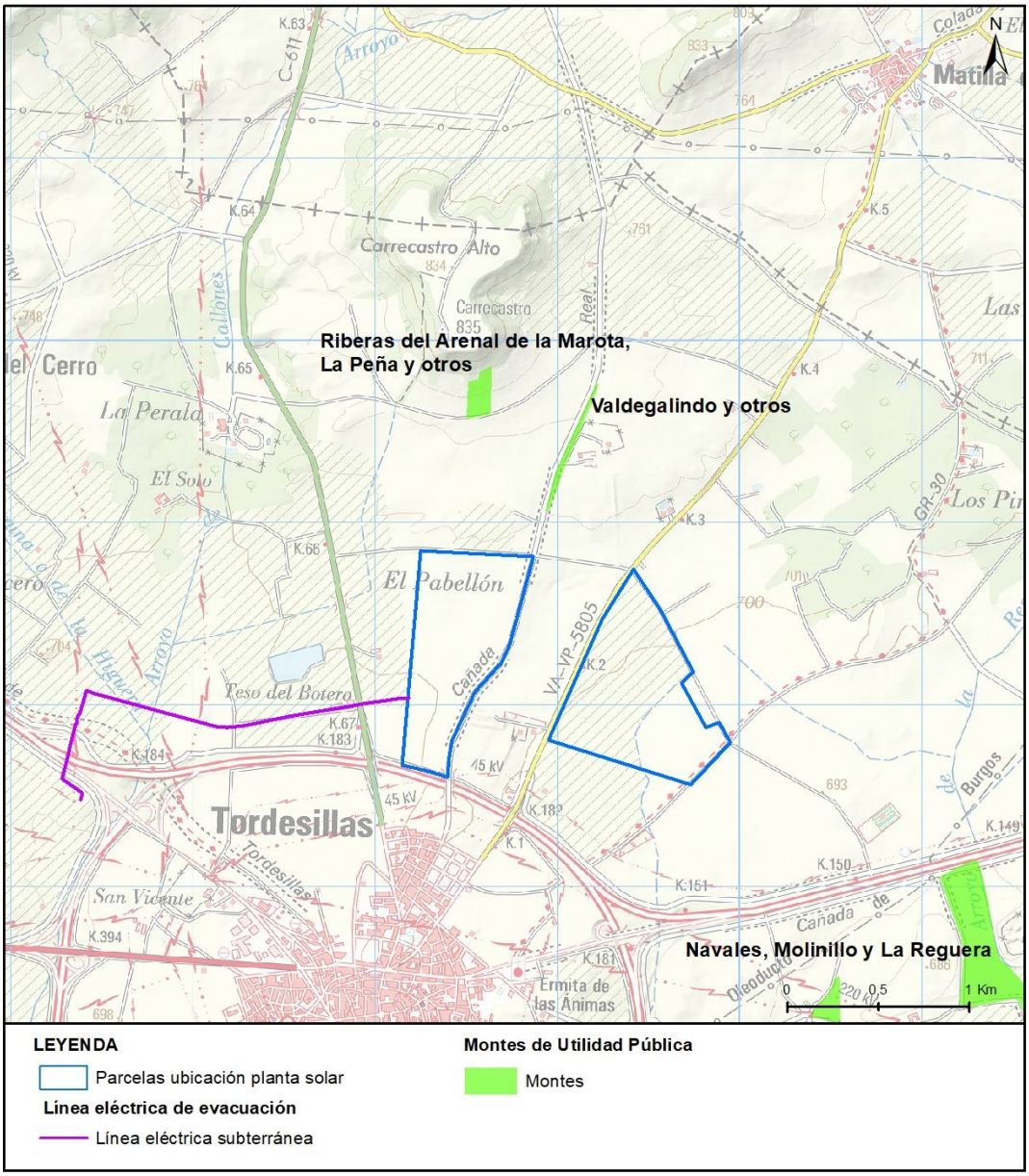
Los Montes de Utilidad Pública (MUP) son montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública por la *Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León*.

En base a la información del Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, en el ámbito de estudio se encuentra el monte del Catálogo de Utilidad Pública nº 146 "Riberas del Arenal de la Morata, La Peña y otros" que se encuentra a 750 metros al norte de la implantación del proyecto y el MUP nº122 "Valdegalindo y otros" que se localiza a 300 metros, también al norte, de las parcelas seleccionadas para la implantación.

Al otro lado de la autovía A-62, se encuentra el MUP nº 67 "Navales, Molinillo y La Reguera"

Los montes se rigen por la legislación sectorial, *Ley 4/2003, de 21 de noviembre, de Montes*, modificada por la *Ley 10/2006, de 28 de abril*, así como *Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.*

Figura 58. *Montes de utilidad pública. Fuente. Infraestructura de Datos Espaciales de la Junta de Castilla y León*



a.2) Los montes protectores

En la *Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León* en su artículo 10, se recoge la figura de monte protector, y que podrán clasificarse por razón de sus especiales características.

No se ha localizado ningún monte protector en el ámbito de estudio.

a.3) Zonas húmedas de interés especial

Son zonas húmedas de interés especial aquellos espacios definidos como zonas húmedas por la legislación en materia de aguas que tengan un señalado interés natural, y sean declarados como tales.

Según el *Decreto 194/1994 por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección* y el *Decreto 125/2001, de 19 de abril, por el que se modifica del Decreto 194/1994 y se aprueba la ampliación del Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial en el territorio de Castilla y León*, no se ha localizado ninguna Zona Húmeda en las proximidades del ámbito de estudio, siendo la zona húmeda más próxima el Embalse de San José situado a más de 14 Km. de distancia.

a.4) Las vías pecuarias de interés especial

Las vías pecuarias constituyen un complejo entramado creado durante siglos bajo el amparo de la Real Concejo de La Mesta para garantizar el tránsito ganadero en una época histórica en la que la ganadería era la base de la economía de los Reinos de Castilla y de León. Constituyen Bienes de Dominio Público y cuentan con normativa específica (*Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias*); constituyen un extenso y valioso patrimonio cultural y natural que, pese al declive de su uso, sigue activo y vigente, contribuyendo a la preservación de la flora y fauna silvestres. Potencialmente, puede resultar muy útil para el fomento de los usos turístico-recreativos y del desarrollo rural. Las vías pecuarias son, por todo ello, de gran valor estratégico en la explotación racional de recursos naturales y en la ordenación del territorio.

Tendrán la consideración de vías pecuarias de interés especial aquellos tramos de vías pecuarias que, en atención a sus especiales valores ambientales, pecuarios, etnográficos o culturales, o por su utilidad como recurso para el uso público del medio natural.

A fecha de elaboración del presente documento no se ha encontrado información de que la Junta de Castilla y León haya declarado ninguna vía pecuaria como de interés especial.

a.5) Las zonas naturales de esparcimiento

Son zonas naturales de esparcimiento aquellas áreas de ambiente natural y de fácil acceso desde los grandes núcleos urbanos, declaradas como tales con la finalidad de proporcionar lugares de descanso, recreo y esparcimiento de un modo compatible con la conservación de la naturaleza, y ser un elemento disuasorio que evite la gran afluencia de visitantes a espacios naturales más frágiles. En todo caso, estos fines deberán ser compatibles con la conservación de los elementos y sistemas naturales existentes que resulten relevantes por su exclusividad, singularidad o ubicación.

Analizada la cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Junta de Castilla y León se concluye que no hay ninguna zona natural de esparcimiento en las proximidades del ámbito de estudio, siendo la más cercana el Monte de Antequera, ubicada a una distancia aproximada de 16 Km.

a.6) Las microrreservas de flora y fauna

Son microrreservas de flora y microrreservas de fauna aquellas áreas de reducida extensión declaradas como tales, que contienen hábitats en peligro de desaparición o con un área de distribución muy reducida, o bien constituyen parte del hábitat de especies de flora y fauna amenazadas, resultando especialmente importante su protección.

Las microrreservas de flora son aquellas partes del territorio de Castilla y León que cumplen los requisitos siguientes:

- Albergar poblaciones destacables de una o varias especies de flora incluidas en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León definidas en el *Decreto 63/2007*.
- Tener una superficie inferior a 200 hectáreas.

A fecha de elaboración del presente documento no se ha encontrado información de que se haya creado ninguna zona denominada como microrreserva de Flora o Fauna en el territorio de Castilla y León.

a.7) Los árboles notables

Tal y como ya se ha indicado en el apartado correspondiente a la vegetación del ámbito de estudio, tendrán la consideración de árboles notables aquellos ejemplares, individuales o agrupados, que sean declarados como tales por entenderse que deben ser dotados de un régimen de protección especial, en atención a sus características singulares.

La *Ley 8/1991, de 10 de mayo de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León*, crea en su artículo 56 el Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de esta comunidad, y tiene por objeto regular la protección y conservación de determinados ejemplares de especies arbóreas cuyo valor monumental, histórico o científico determine su integración en el patrimonio cultural y natural de Castilla y León.

Por *Orden de la Consejería de Medio Ambiente, de 26 de enero de 2005*, se inició el procedimiento de inclusión de determinados especímenes vegetales en el citado Catálogo.

Los especímenes vegetales de singular relevancia de carácter arbóreo incluidos en el Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de Castilla y León a la entrada en vigor de la *Ley 4/2015 del Patrimonio Natural de Castilla y León*, tendrán la consideración de árboles notables, quedando inscritos en el Catálogo Regional de Árboles Notables

En la provincia de Valladolid hay 13 ejemplares incluidos en el Catálogo, si bien ninguno de ellos se encuentra en el ámbito de estudio, siendo el más próximo un *Pinus pinea* ubicado en el municipio de Simancas (UTM X: 349054; UTM Y: 4603690) a más de 15 Kilómetros del área de estudio.

a.8) Los lugares geológicos o paleontológicos de interés especial

Tal y como y se ha indicado en el apartado correspondiente a la geología del ámbito de estudio, son lugares geológicos o paleontológicos de interés especial las áreas declaradas como tales por presentar una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica o paleontológica de la Comunidad de Castilla y León.

En el momento de redacción del presente Estudio no ha sido declarado ningún lugar geológico o paleontológico de interés especial en Castilla y León.

b) Planes de recuperación y conservación de especies

En Castilla y León se han aprobado planes de recuperación de algunas especies que sus poblaciones se encontraban en una situación delicada con el objetivo de tomar medidas que permitan eliminar las causas de su progresiva desaparición y así, adoptarlas medidas necesarias para su recuperación.

- Plan de recuperación del oso pardo aprobado por el *Decreto 108/1990 por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y León y se aprueba el Plan de Recuperación del oso pardo*.
- *Decreto 83/1995 por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra y se dictan las medidas complementarias para su protección en la Comunidad de Castilla y León*.
- *Decreto 114/2003 por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León*.
- *Plan de conservación del Águila Perdicera en Castilla y León aprobado el 23 de noviembre por el Decreto 83/2006*.
- *Plan de Recuperación del Urogallo Cantábrico (Tetrao urogallus cantrabricus) aprobado por el Decreto 4/2009 en el que se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León*.

El área de actuación se encuentra alejada de los ámbitos de aplicación de estas especies, siendo el más próximo el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra localizada a 60 km aproximadamente al este del proyecto.

c) Reservas de la Biosfera

Las Reservas de Biosfera son áreas designadas por la UNESCO, en el contexto del Programa MAB (Hombre y la Biosfera), con el objetivo de ensayar formas de armonizar la conservación de los recursos naturales con el bienestar de las comunidades humanas.

Las Reservas de Biosfera tienen la consideración de áreas protegidas y cumplen las siguientes funciones:

- Conservación: contribuir a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética.
- Desarrollo: fomentar un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico.
- Apoyo logístico: prestar apoyo a proyectos de demostración, de educación y capacitación sobre el medio ambiente y de investigación y observación permanente en relación con cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible.

En Castilla y León hay un total de 10 espacios declarados como Reservas de la Biosfera, si bien no se localiza ninguno dentro de la provincia de Valladolid.

d) Humedales RAMSAR

El Convenio de Ramsar es un tratado intergubernamental que se adoptó en Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Este Convenio integra, en un único documento, las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de cada Estado.

Su objetivo fundamental es "la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo".

Existen dos humedales en Castilla y León incluidos en la Lista Ramsar, localizados en la provincia de Palencia (Laguna de la Nava) y de Zamora (Reserva Natural de las Lagunas de Villafáfila), y por tanto muy alejados del área de estudio.

e) IBAs

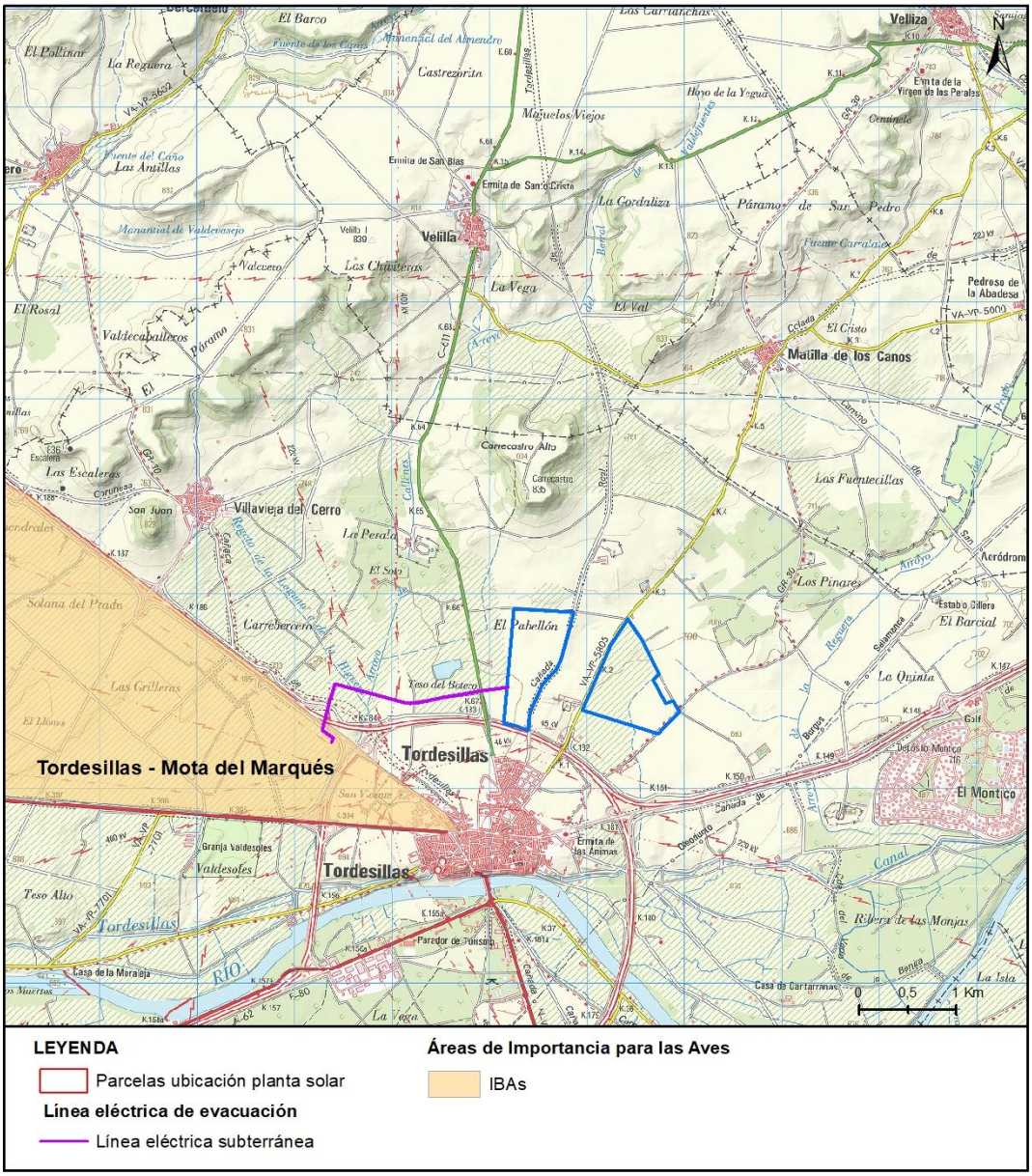
El Programa de Conservación de las Áreas Importantes para las Aves de BirdLife (Important Bird Areas, IBA) es una contribución al establecimiento de estrategias de conservación, utilizando a las aves como indicadoras de las áreas con mayor riqueza natural. Así, los escasos recursos disponibles para la conservación pueden ser dirigidos a las zonas identificadas como prioritarias.

Son, por tanto, lugares de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad creados en el ámbito del citado Programa. Han sido clasificadas como IBAs todas aquellas zonas que cumplen alguno de los criterios científicos establecidos por BirdLife, basados en el tamaño de población, diversidad y estado de amenaza internacional de las aves. No gozan de protección legal, si bien han sido incluidas dentro de este apartado de Figuras de Especial Protección por su carácter simbólico.

En el ámbito de estudio se localiza la IBA de Tordesillas-Mota del Marqués (058).

La zona de implantación del proyecto no se localiza sobre la IBA, pero sí un corto tramo de la LAT de unos 85 m.

Figura 59. *IBAs. Fuente. MAPAMA*



C] 14. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

C] 14.1. Planeamiento urbanístico vigente

El conjunto de infraestructuras que componen el proyecto objeto de análisis se proyecta íntegramente en el municipio de Tordesillas. La figura de planeamiento urbanístico vigente en dicho municipio es el Plan General de Ordenación Urbana (2005) de Tordesillas.

En el PGOU (2005) de Tordesillas protegen determinadas zonas en sus respectivos términos municipales, calificándolas como *Suelo Rústico con Protección Natural.*

En el ámbito de estudio sobre el que se plantean las diferentes alternativas se encuentran diferentes clases y categorías de suelos, entre los que se encuentran:

- Suelo urbano consolidado (consolidado y no consolidado)
- Suelo urbanizable
- Suelo rústico común
- Suelo rústico con protección cultural

- Suelo rústico con protección de infraestructuras
- Suelo rústico con protección natural
- Suelo rústico de entorno urbano

Según lo establecido en el art.59 "Régimen del suelo rústico común" de Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, Decreto 45/2009, de 9 de julio, (modificado por y Decreto 6/2016, de 3 de marzo, este proyecto se encuadraría dentro de los **usos autorizables:**

(…)

b) Son usos sujetos a autorización todos los demás citados en el artículo 57

Dentro del art.57 se citan como usos:

Art.57.c)

c) Obras públicas e infraestructuras en general, así como las construcciones e instalaciones necesarias para su ejecución, conservación y servicio, entendiendo como tales:

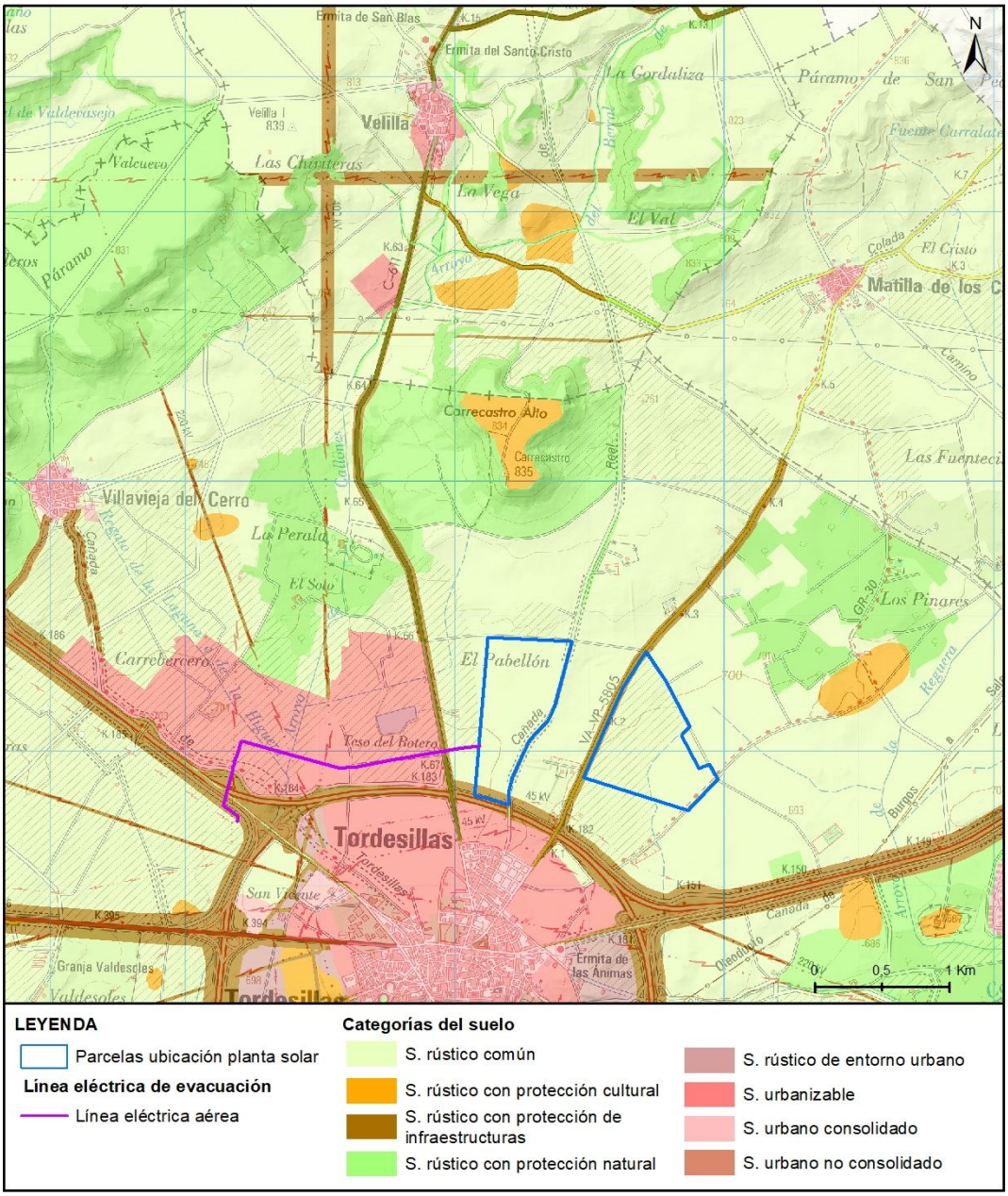
[…]

2º. La producción, transporte, transformación, distribución y suministro de energía.

[…]

Las parcelas seleccionadas para la implantación se corresponden en su mayoría con Suelo Rústico Común salvo algunas zonas que se corresponden con Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras y la LAT discurre además por Suelo Urbanizable (de forma subterránea) y Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras (de forma subterránea, también).

Figura 60. *Planeamiento urbanístico. Fuente. Infraestructura de Datos Espaciales de la Junta de Castilla y León*



C] 15. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

En cuanto a instrumentos de ordenación del territorio, las **Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Castilla y León,** aprobadas por la *Ley 3/2008, de 17 de junio*, establecen Áreas Funcionales del Territorio, las cuales constituyen territorios de escala comarcal que se constituyen en las piezas básicas para articular el territorio regional en ámbitos de escala abordable para corregir desequilibrios y aplicar programas de dinamización.

Recientemente, se ha aprobado un Proyecto de Ley que desarrolla el mapa de unidades básicas de ordenación y servicios (UBOST) del territorio de Castilla y León, en cumplimiento de la anterior Ley.

De este modo, la zona de estudio se localizaría sobre la UBOST denominada VARUR06 "Montes Torozos Sur",

Por otro lado, reseñar que, en cuanto a ordenación del territorio, los municipios citados se encuentran dentro del ámbito del Plan Regional de Ámbito Territorial del Valle del Duero.

C] 16. PATRIMONIO CULTURAL

C] 16.1. Patrimonio histórico y arqueológico

Se ha realizado un "Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural del Proyecto de Ejecución Planta Solar Fotovoltaica FV Lerapa – Tordesillas I", en Tordesillas (Valladolid), **que se adjunta como Anexo 2 al presente Estudio.**

Realizada la solicitud del permiso de prospección arqueológica, en la sesión de fecha 9 de mayo de 2018 la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Valladolid concedió dicho permiso con número de expediente 662 TORDESILLAS.

Se resume a continuación la información más relevante contenida en el referido estudio de impacto sobre el patrimonio cultural.

a) Estudio arqueológico

El estudio realizado persigue recabar información sobre los bienes arqueológicos existentes en la zona que pudieran verse afectados por la construcción de la planta fotovoltaica. Dos son los trabajos implicados. En primer lugar, la consulta de la documentación arqueológica disponible para esta zona, incluyendo las fuentes bibliográficas especializadas y, con especial atención, la revisión de las fichas del Inventario Arqueológico provincial.

El segundo de los trabajos necesarios para la elaboración del estudio, es la prospección superficial e intensiva del terreno en busca de indicios que pudieran estar denunciando la presencia de posibles yacimientos o hallazgos aislados no catalogados, así como de los bienes de carácter etnográfico que pudieran existir en este ámbito. En este caso, la labor de campo ha consistido en la inspección superficial del ámbito de afección del proyecto, tanto de las parcelas de implantación como de la banda de ocupación de la LAT prevista.

La consulta de los bienes arqueológicos catalogados en el Inventario Arqueológico correspondientes al término municipal de Tordesillas, depositadas en el Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León, ha dado como resultado en el momento de iniciar el trabajo la siguiente tabla, donde se plasman los principales rasgos (localización, nombre, indicación de si se trata de Yacimiento –Y- o Hallazgo Aislado –H.A.-, atribución cultural y distancia al proyecto objeto de estudio) de las entidades arqueológicas catalogadas en los diferentes términos municipales.

Tabla 47. Bienes arqueológicos catalogados. Fuente: Estudio de impacto sobre el patrimonio cultural del proyecto de ejecución de planta solar fotovoltaica "FV Lerapa-Tordesillas I", en Tordesillas (Valladolid).

Municipio	Nombre	Atribución Cultural	Relación con el proyecto
TORDESILLAS (Tordesillas)	SANTA CRUZ I		
TORDESILLAS (Tordesillas)	TORDESILLAS (Y)	Hierro II, Tardorromano, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo.	Zona de Entorno. A 1000 m del ámbito de afección de la planta.
TORDESILLAS (Tordesillas)	SAN VICENTE I (Y)	Altoimperial	Zona de Entorno. A 1021 m del ámbito de afección de la línea eléctrica.
TORDESILLAS (Tordesillas)	LOS NAVALES I (Y)	Paleolítico Inferior, Bronce Antiguo, Bronce Medio, Bronce Final, Tardorromano,	Zona de Entorno. A 1294 m del ámbito de afección de la planta

		Plenomedieval.	
TORDESILLAS (Tordesillas)	LAS VEGAS (Y)	Tardorromano.	Zona de Entorno. A 1325 m del ámbito de afección de la planta.
TORDESILLAS (Tordesillas)	EL CERRO (Y)	Bronce Antiguo, Tardorromano.	Zona de Entorno. A 2072 m del ámbito de afección de la línea eléctrica.

Como puede comprobarse en la tabla anterior, los yacimientos más próximos al proyecto se sitúan en la zona de entorno, estando el más cercano, Tordesillas, a 1000 metros de distancia, por lo que todos se sitúan fuera de cualquier afección previsible.

La prospección de las parcelas elegidas para la planta fotovoltaica y de las atravesadas por el trazado de la línea de evacuación de energía no ha proporcionado hallazgos arqueológicos de ningún tipo.

b) Estudio de bienes etnológicos e industriales inmuebles

Se ha realizado la consulta de la bibliografía etnológica de Castilla y León o de la provincia de Valladolid que trata sobre bienes de carácter inmueble. En concreto obras de carácter general (VV.AA., 2001; Báez Mezquita, 1992; Ponga y Rodríguez, 2000) y específicas sobre construcciones auxiliares (Sánchez y Carricajo, 1995). En ninguna de estas obras hemos encontrado trabajos dedicados al área de estudio.

Junto a esta revisión bibliográfica y documental procedimos a consultar la cartografía topográfica antigua, en concreto la hoja MTN50 disponible en línea en el servidor del IDEE, generada en los años 30 y 40 del siglo XX, significativa al reflejar el estado del terreno antes de los procesos de concentración parcelaria, con referencias a caminos y construcciones tradicionales, si bien muchas desaparecieron posteriormente, y las ediciones de los planos topográficos más recientes en busca de microtoponimia significativa que pudiera poner de manifiesto la existencia de bienes inmuebles de carácter etnológico. Del mismo modo se ha consultado la ortofotografía histórica, disponible en los servidores públicos del IDEE, IDECYL e ITACYL.

En el inventario de vías pecuarias de la provincia de Valladolid del Servicio de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León se recoge la red viaria pecuaria de domino público del área del proyecto con sus denominaciones, que a veces no coinciden con las de la cartografía.

En ninguno de los casos, se han apreciado infraestructuras camineras – capas de afirmado, pavimentaciones, bordillos, alcantarillas, etc.- ni construcciones anejas –ranchos de esquileo, fuentes, apriscos, etc.- que puedan vincularse con estos caminos ganaderos, seguramente porque en el caso de las vías más importantes el decurso tradicional se ha abandonado a favor de la red viaria actual.

Los trabajos de campo tampoco han detectado otro tipo de bienes inmuebles de carácter etnológico dentro del área revisada.

c) Estudio de bienes inmuebles histórico - artísticos

Ninguno documento consultado refleja la existencia de inmuebles de este tipo en las proximidades del proyecto.

Los B.I.C. más próximos se sitúan a 1 km al sur del proyecto, y lo forman el propio núcleo urbano de Tordesillas, declarado Conjunto Histórico, donde se enmarcan las Casas del Tratado, el Convento de Santa Clara, y las iglesias de San Antolín y Santa María, igualmente declarados B.I.C. con la categoría de Monumentos. Entre ambos median numerosas construcciones actuales y vías de comunicación que actúan de pantallas visuales.

C] 16.2. Vías pecuarias

Las vías pecuarias son caminos tradicionales de tránsito ganadero, que se clasifican en función de su anchura, del siguiente modo.

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores.

En la actualidad la mayoría de las vías pecuarias han visto reducida su anchura original debido, principalmente, a la ocupación de sus márgenes.

Además de las vías pecuarias, existen elementos asociados que son los siguientes.

- Los abrevaderos
- Los descansaderos
- Las majadas

La protección de las vías pecuarias queda definida por la *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias* (BOE nº 71, de 24/03/1995), que vino a garantizar de modo más patente la protección de este patrimonio viario al dotarlo del régimen de garantías jurídicas propio de los bienes de dominio público, reservando su titularidad, gestión y administración a las Comunidades Autónomas. Protección que no sólo se extiende a los propios itinerarios sino también a los descansaderos, abrevaderos, majadas e instalaciones anexos a los trazados de las vías.

Así, y de acuerdo a la citada Ley, las Vías Pecuarias se corresponden con terrenos de Dominio Público que deben preservarse íntegramente, admitiéndose su adecuación para permitir los usos compatibles y complementarios con la vía pecuaria, así como su integración en el entorno.

Según la información consultada en el portal web de Infraestructura de Datos Espaciales de la Junta de Castilla y León, se comprueba que en el ámbito de estudio se localizan las siguientes vías pecuarias:

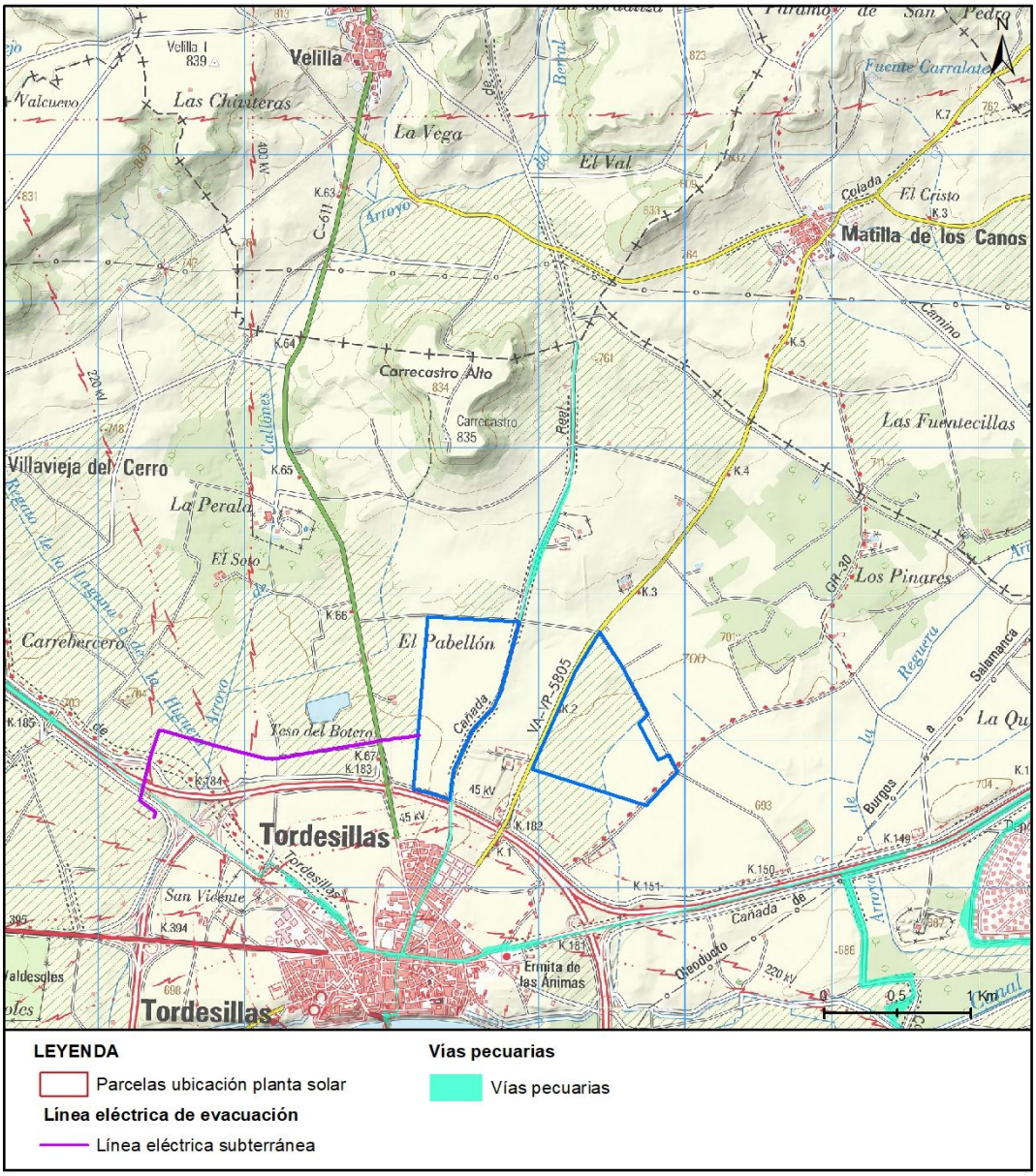
- Cañada Real del Torrelobatón
- Cañada Real Coruñesa
- Cañada Real de Tordesillas a Valladolid
- Cañada Real Vado de la Benita
- Cañada Real de la Rueda

La Cañana Real de Torrelobatón transcurre en el límite este de una de las parcelas seleccionadas para la implantación del proyecto y la Cañada Real de Tordesillas a Valladolid se encuentra a unos 730 metros al sur de las dos parcelas de implantación.

Para canalizar la energía producida por los módulos fotovoltaicos ubicados a ambos lados de la vía pecuaria, será necesario cruzarla (Cañada Real del Torrelobatón) por líneas eléctricas de corriente alterna (media tensión). La Cañada Real Coruñesa se cruza de forma subterránea por la LAT.

El importante papel de las Vías Pecuarias se pone de manifiesto por el propio Plan Regional de Ámbito Territorial del Valle del Duero, estableciéndose aspectos relacionados con la necesidad de su recuperación e integración paisajística, así como medidas preventivas y correctoras a considerar en el caso de que resulten afectadas por el proyecto vías pecuarias o caminos rurales.

Figura 61. *Vías pecuarias. Fuente. Infraestructura de Datos Espaciales de la Junta de Castilla y León*



Fotografía 9. Cañada Real del Torrelobatón. Fuente. Elaboración propia



C] 17. PROCESOS Y RIESGOS NATURALES

C] 17.1. Riesgos sísmicos

La peligrosidad sísmica es como la probabilidad de excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento y durante un periodo de tiempo dado.

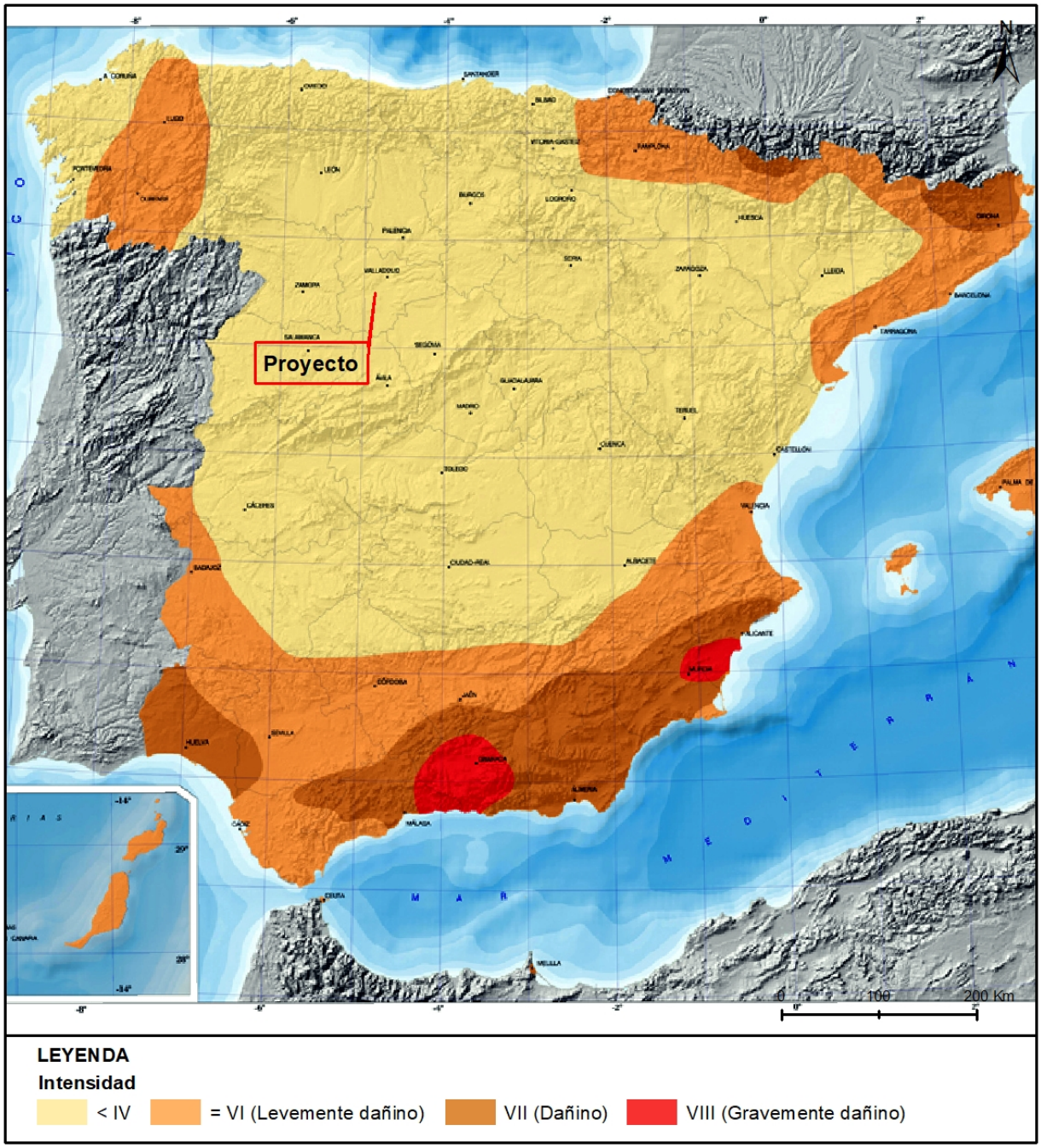
La peligrosidad sísmica de España no es despreciable, pues se halla ubicada en el borde sudoeste de la placa Euroasiática en su colisión con la placa Africana.

Los grados de intensidad sísmica según la escala European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98) se miden según los efectos provocados por el terremoto en las personas, los efectos en los objetos y en la naturaleza y los daños en edificios. En España, se encuentran los siguientes grados de intensidad sísmica

I. No sentido
II. Apenas sentido
III. Débil
IV. Ampliamente observado
V. Fuerte
VI. Levemente dañino
VII. Dañino
VIII. Gravemente dañino

El proyecto de estudio se ubica en una zona de peligrosidad inferior a VI, que es la zona de menor peligrosidad de las existentes en España. Por tanto, se puede concluir que el riesgo de sísmico en el ámbito de estudio es muy leve.

Figura 62. *Peligrosidad sísmica de España. Fuente. IGN.*



C] 17.2. Riesgos erosivos y ligados a geodinámica externa

Los deslizamientos son movimientos de masa de suelo o roca que deslizan, moviéndose relativamente respecto al sustrato, sobre una o varias superficies de roturas netas al superarse la resistencia al corte de estas superficies; las masas generalmente se desplazan en conjunto, comportándose como una unidad en su recorrido. Los movimientos de ladera o deslizamientos constituyen un riesgo geológico de origen natural o inducido.

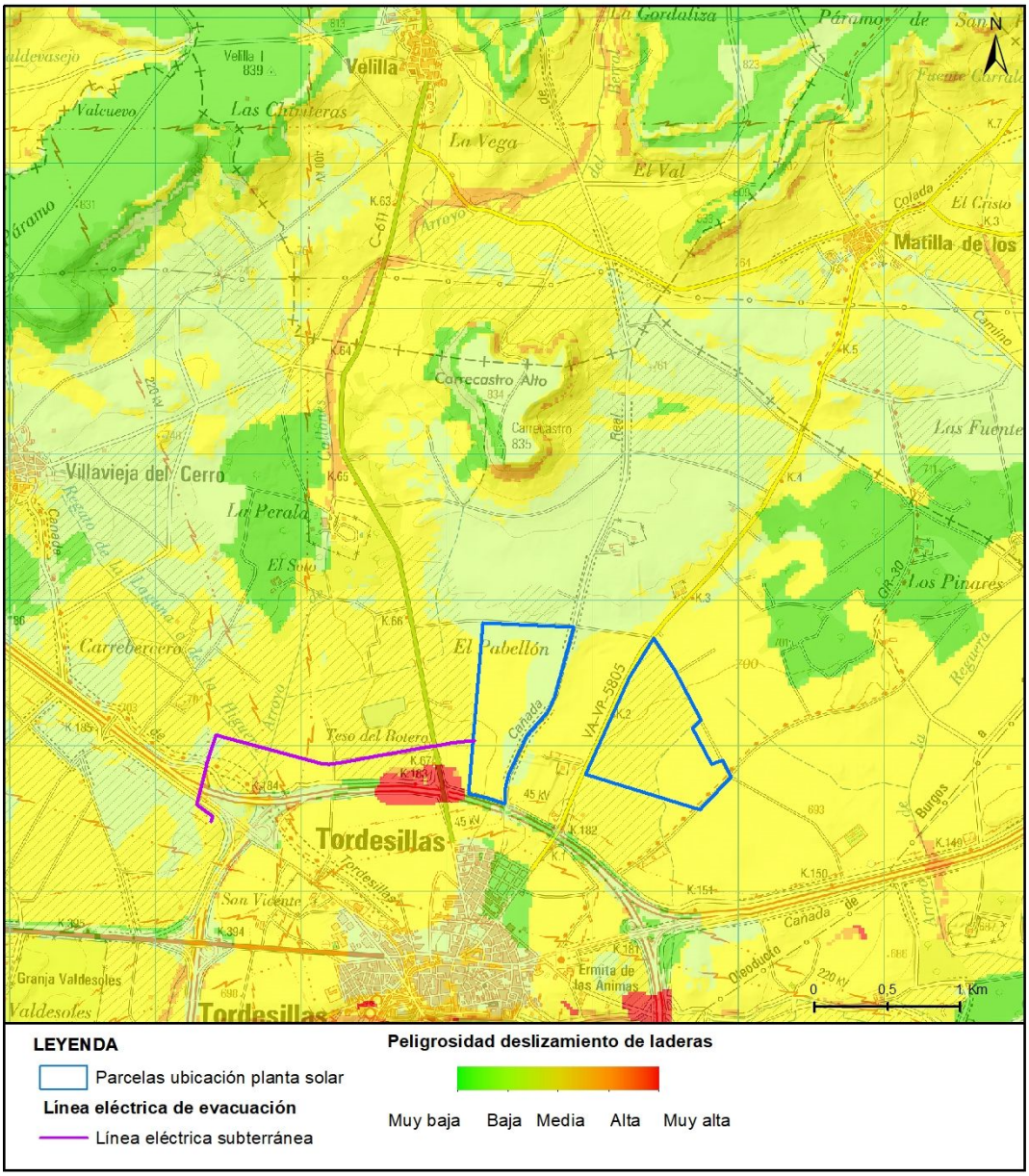
Para identificar los riesgos geológicos que pueden afectar al trazado de la autovía se ha consultado como fuente la cartografía del Geoportal de Protección Civil de Castilla y León y el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

a) Peligrosidad de desplazamientos de laderas

La peligrosidad se define como el riesgo de que un deslizamiento provoque daños económicos y víctimas. En el ámbito de estudio se puede observar como predominan los niveles muy baja, baja y media de peligrosidad por deslizamiento de laderas.

El proyecto de estudio se desarrolla casi en su totalidad en áreas definidas como de peligrosidad media, aunque también, en la parcela ubicada más al oeste, hay zonas definidas como de peligrosidad media-baja.

Figura 63. *Peligrosidad de deslizamiento de laderas. Fuente. Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.*

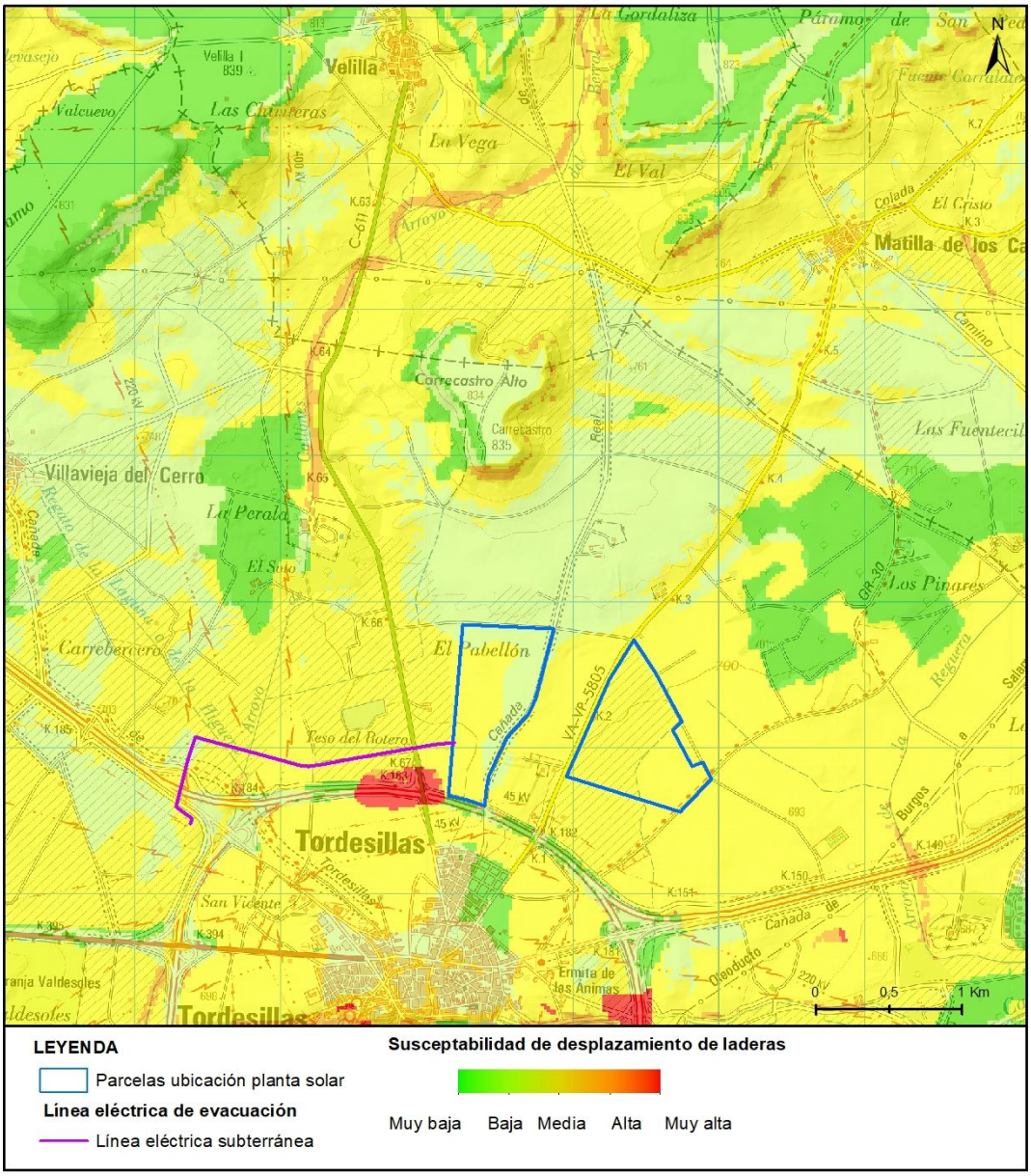


b) Susceptibilidad de deslizamientos de laderas

La susceptibilidad es la probabilidad de deslizamientos en el terreno. En el ámbito de estudio se puede observar cómo, al igual que en el caso de la peligrosidad de deslizamiento, predominan los niveles muy baja, baja y media susceptibilidad por deslizamiento de laderas.

El proyecto de estudio se localiza casi en su totalidad por áreas definidas como de susceptabilidad media, excepto algun área de la parcela situada más al oeste que queda ubicada en zonas de susceptabilidad media-baja.

Figura 64. *Peligrosidad de deslizamiento de laderas. Fuente. Geoportal de Protección Civil de Castilla y León*



C] 17.3. Riesgos de inundación

Para identificar los riesgos de inundación que pueden afectar al trazado de la autovía se ha consultado como fuente la cartografía elaborada por la Confederación Hidrográfica del Duero y el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

a) Zonas inundables

El Texto Refundido de la Ley de Aguas introduce el concepto de "zona inundable" en el artículo 11 como los terrenos que pueden resultar inundados durante las crecidas no ordinarias de los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos, los cuales conservarán la calificación jurídica y la titularidad dominical que tuvieren.

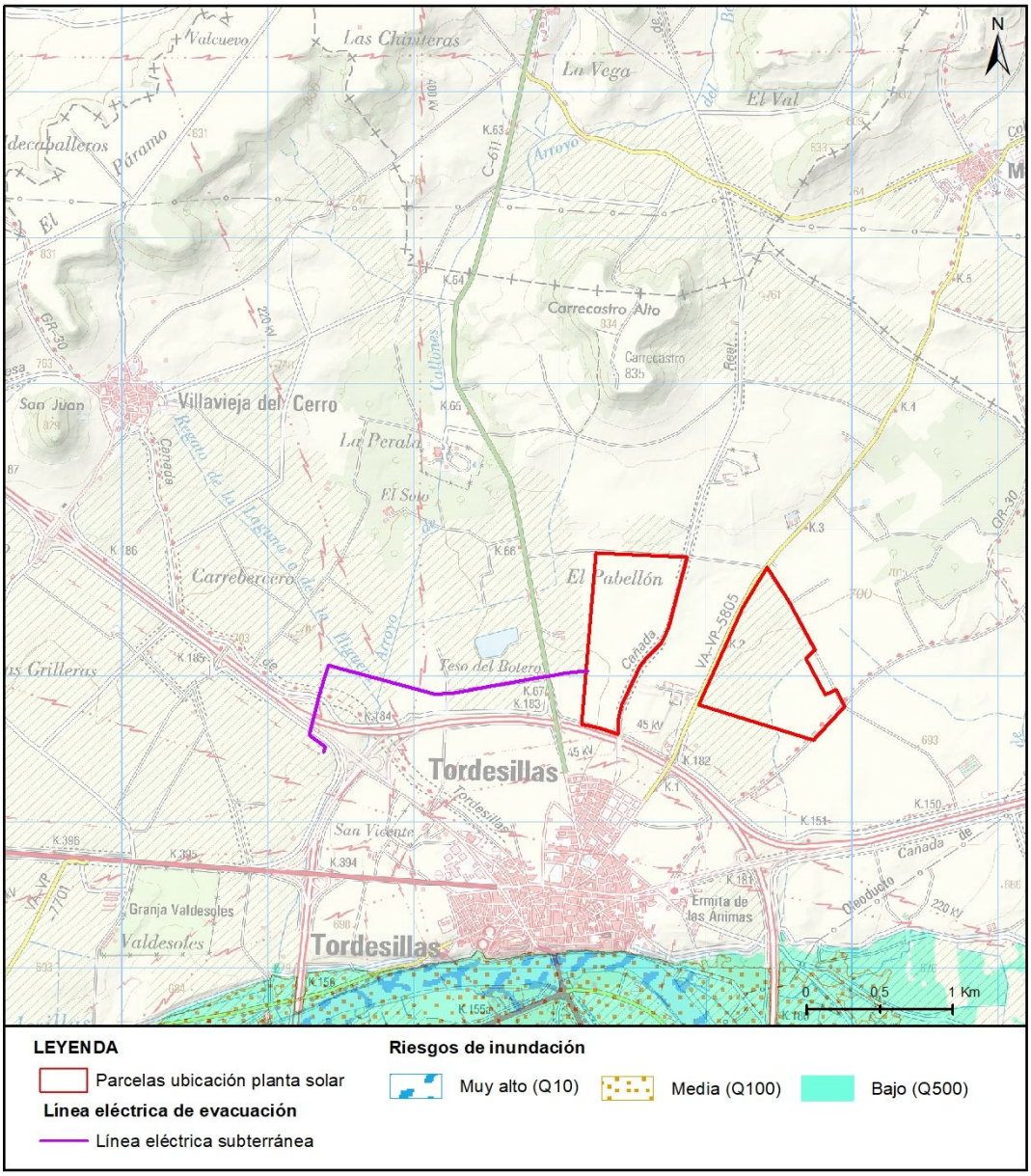
De acuerdo a la información consultada en el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) -que establece la zonificación de zonas inundables de acuerdo con lo dispuesto en el *Real Decreto 9*/2008, *de 11 de enero* y el *Real Decreto 903/2010, de evaluación y gestión de riesgos de inundación*, y que proporciona los resultados del programa LINDE en la Confederación Hidrográfica del Duero-, en el ámbito de estudio existen los siguientes estudios de Zonas Inundables:

- Zonas inundables sistema Bajo Duero

  Como se ha especificado en el apartado de hidrología, en el ámbito de estudio se encuentran el río Duero del que se dispone de información cartografiada de zonas inundables.

  El área de implantación seleccionada no se encuentra dentro de ninguna zona inundable.

Figura 65. *Riesgo de inundaciones. Fuente. MAPAMA.*



b) *Zonas de flujo preferente*

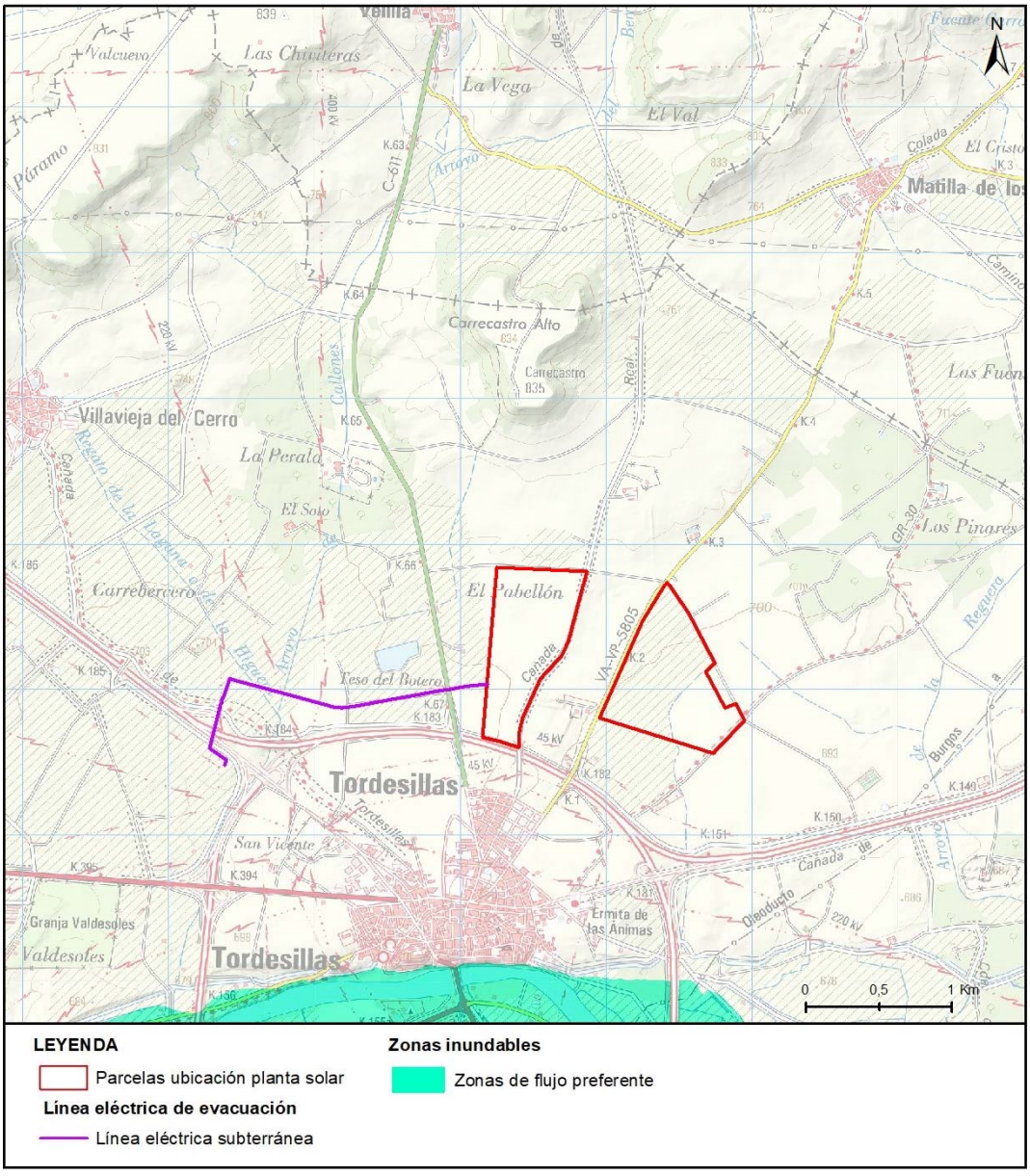
Las zonas de flujo preferente son zonas en las que, con periodos de recurrencia frecuentes, las avenidas generan formas erosivas y sedimentarias debido a su gran energía al ser las zonas en las que se concentra preferentemente el flujo. Estas zonas se delimitan con el objeto de preservar la estructura y

funcionamiento del sistema fluvial, dotando al cauce del espacio adicional suficiente para permitir su movilidad natural, así como la laminación de caudales y carga sólida transportada, favoreciendo la amortiguación de las avenidas. En *el Real Decreto 9/2008 por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico*, se define la zona de flujo preferente de la siguiente forma:

> *"La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas".*

Como se puede apreciar en la imagen siguiente, las parcelas del ámbito de estudio no encuentran entre las zonas de flujo preferente del río Duero.

Figura 66. *Zona de flujo preferente. Fuente. MAPAMA*



c) *Riesgo de inundación*

La DMA y el *Real Decreto 903/2010, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación*, que la traspone al ordenamiento jurídico español, tienen como objetivo principal obtener un adecuado conocimiento y

evaluación de los riesgos asociados a las inundaciones, reducir los efectos perniciosos de las inundaciones sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, y lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones.

Consultada la cartografía de las ARPSI de la Confederación Hidrográfica del Duero y del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en las proximidades del trazado únicamente se ha identificado el ARPSI denominado "11 BAJO DUERO". Este ARPSI presenta una longitud de 1.730 metros y se encuentra en el término municipal de San Miguel del Pino y de Tordesillas, a una distancia de la autovía de 1.780 metros.

Las parcelas seleccionadas no se encuentran sobre ninguna ARPSI.

Figura 67. *ARPSIs presentes en el ámbito de estudio. Fuente. MAPAMA.*

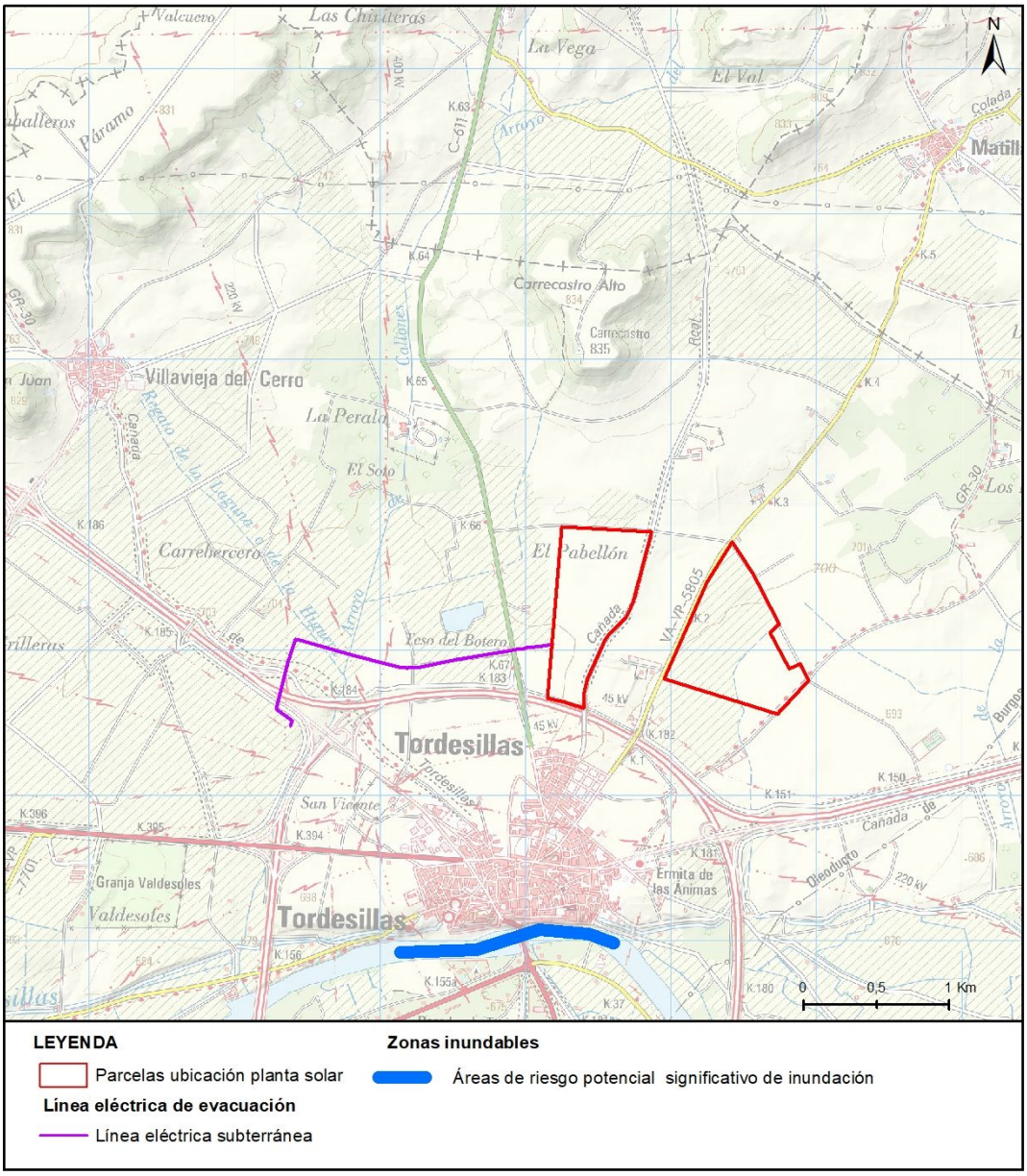


Figura 68. *Características del ARPSIs del ámbito. Fuente. Confederación Hidrográfica del Duero.*

Demarcación hidrográfica	DUERO
Código Subtramo	ES020/0011_11-1800001-01
Longitud Subtramo(km)	1,73
Nombre ARPSI	11- BAJO DUERO
Com. Autónoma	Castilla y León
Municipio/s	San Miguel del Pino, Tordesillas
Tipo de inundación	Fluvial
Criterio de selección	HISTÓRICO
Nº de inundaciones históricas	14
Masas de agua de la DMA (Plan 2009-2015)	Río Duero: 377
Estado de las masas de agua, afecciones (Plan 2009-2015)	Masa natural en estado peor que bueno
Objetivos medioambientales (Plan 2009-2015)	Buen estado para 2027
Masas de agua de la DMA (2016-2021)	Río Duero: 377
Estado de las masas de agua (Plan 2016-2021)	Masa muy modificada en estado bueno
Objetivos ambientales (Plan 2016-2021)	Buen estado para 2015
Red Natura, Espacios Naturales Protegidos	ES4170083: LIC RIBERAS DEL RÍO DUERO Y AFLUENTES
Afecciones sobre Red Natura, Espacios Naturales Protegidos	

C] 17.4. Riesgos meteorológicos

Siendo grande la diversidad climática que caracteriza a Castilla y León, es habitual que se vea afectada por una amplia gama de sucesos meteorológicos de carácter extremo. Es el caso de los episodios de frío intenso con grandes heladas, de «olas de frío» u «olas de calor», de períodos de sequía o de lluvias intensas, de lluvias prolongadas, prematuros deshielos, fuertes tormentas con gran aparato eléctrico y pedrisco, temporales de nieve y vientos muy fuertes, prolongados episodios de nieblas densas con cencelladas, etc. En definitiva, una variedad de procesos que afectan al funcionamiento y actividad de una sociedad cada vez más compleja y vulnerable (*Morales-Rodríguez& Ortega-Villazán, 2000*)

Tabla 48. Riesgos climáticos en Castilla y León. (Morales-Rodríguez& Ortega-Villazán, 2000).

Fenómeno atmosférico	Riesgo climático
Asociados a temperaturas	Fuertes heladas Heladas tardías y tempranas Episodios de frío intenso (olas de frío) Episodios de calor intenso (olas de calor)
Asociados a precipitaciones	Fuertes tormentas con granizo Lluvias intensas Temporales de lluvia (y viento) Temporales de nieve (y viento) Sequías
Fenómenos atmosféricos de manifestación intensa	Fuertes vientos Nieblas densas

Se presentan a continuación los umbrales de fenómenos atmosféricos del plan regional de predicción y vigilancia meteorológica de Castilla y León y los posibles riesgos climáticos en Castilla y León que han sido analizados para la zona en estudio.

Tabla 49. Umbrales de fenómenos atmosféricos de Plan Regional de Predicción y vigilancia meteorológica de Castilla y León. (Morales-Rodríguez& Ortega-Villazán, 2000).

Fenómeno atmosférico	Condiciones	Umbrales
Lluvia	Lluvia acumulada en 1h Lluvia acumulada en 12h	>15 mm >30 mm
Nieve	En altitud inferior a 1.200 m En altitud superior a 1.200 m	>3 mm en 24 horas >10 mm en 24 horas
Viento	Racha máxima del viento	>80 km/h
Tormentas	Localmente fuertes Generalizadas Generalizadas	> 30 mm en 1 hora > 15 mm en 1 hora Con granizo
Olas de frío	Altitudes inferiores a 1.200 m	Dic, Ene y Feb: Tmín <-8ºC Marzo y Nov: Tmín < -5ºC Abril, mayo y Oct: Tmín < -3ºC
Olas de calor		Junio y sept: Tmáx >34ºC julio y agosto: Tmáx>37ºC
Nieblas	Nieblas densas, persistentes y generalizadas con cencellada	
Deshielos	Cubierta nivosa: por debajo de 2.000 m Altura de la isoterma 0ºC: por encima de 2.000 m Lluvias: > 10 mm en 24 horas	

Consultado el Atlas de Riesgos Naturales de Castilla y León, en concreto el mapa peligrosidad por fenómenos meteorológicos de la zona de estudio, se observa que la zona de estudio no presenta peligros potenciales por riesgos meteorológicos.

C] 17.5. Riesgo de incendio

Para identificar el riesgo de incendios forestales que puede afectar al ámbito de estudio se ha consultado el Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.

El artículo 88 de la *Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León*, regula las zonas de alto riesgo de incendio y planes de defensa. Por su parte, el artículo 48 de la *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes*, en su punto 1 establece que podrán ser declaradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios.

Por Orden *MAM/1062/2005, de 5 de agosto*, se declararon las zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León y se estableció el régimen de autorizaciones para el tránsito de personas y el ejercicio de actividades. Esta declaración se hizo valorando la frecuencia de incendios, pero no se tuvo en cuenta la vulnerabilidad del territorio a proteger.

Posteriormente por la *Orden MAM/1111/2007, de 19 de junio*, se derogo la anterior *Orden MAM/1062/2005*, de 5 de agosto, y se ampliaron las zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, incluyendo todos los términos con más del 30% de su superficie forestal o con un riesgo potencial significativo.

Finalmente, mediante la *Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León*, se ha establecido una nueva zonificación de las mismas, incluyendo terrenos forestales localizados en territorios pertenecientes a más de un Ayuntamiento.

Analizada la cartografía, se observa que el término municipal de Tordesillas no ha sido catalogado como zona de alto riesgo, siendo el municipio más próximo incluido en dicha zonificación el de Villanueva del Duero que se encuentra a una distancia del ámbito de estudio de 9 kilómetros aproximadamente.

D] IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

D] 1. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

En los apartados anteriores se ha llevado a cabo la descripción del proyecto y de las acciones del mismo, así como el inventario ambiental de la zona afectada por el proyecto, valorando la calidad y destacando las características importantes de cada uno de los diferentes factores ambientales de la zona de estudio.

Una vez estudiados los elementos ambientales afectados, a través del conocimiento descriptivo del medio, y detectadas las acciones del proyecto que originan impactos, se procede a identificar, tipificar y describir las relaciones causa-efecto mediante una matriz de doble entrada.

D] 1.1. Valoración de los factores del medio

Tomando como base el inventario del medio que se ha realizado para este Estudio de Impacto Ambiental, se realiza una valoración de cada uno de los factores del medio que resultarán afectados por la ejecución del proyecto en función del estado inicial de los mismos, valorándose el grado de alteración y conservación inicial, la especial relevancia de alguno de sus componentes y las particularidades que cada uno presenta.

Esta valoración se expresa mediante un factor de ponderación, que interviene en el cálculo final del impacto ponderado. Los 4 valores que puede tomar este factor de ponderación para cada uno de los factores del medio, en función de la importancia que se le asigne a cada factor, son los siguientes:

- 0,25 puntos
- 0,50 puntos
- 0,75 puntos
- 1 punto

Cuanta mayor relevancia posea un factor del medio, mayor será el valor de ponderación.

De este modo se ponderarán los impactos que se producen sobre cada uno de los distintos factores del medio en función de la importancia asignada a cada factor. La magnitud del factor de ponderación asignado a un factor repercutirá en el impacto a valorar. Esto implica que un impacto idéntico sobre dos lugares diferentes tenga una diferente valoración final (por ejemplo no es el mismo impacto sobre las comunidades vegetales eliminar 100 metros cuadrados de cobertura vegetal en una turbera que en una parcela de secano).

A continuación se presenta una tabla en la que se resume los valores del factor de ponderación para los factores del medio que se ha otorgado a la zona, basados en los datos extraídos de la realización del inventario ambiental:

Tabla 50. Ponderación de los factores del medio

Factor del medio	Valor del factor de ponderación
Atmósfera y ambiente sonoro	**0,25**
Geología y geomorfología	**0,25**
Suelo	**0,50**
Aguas superficiales y subterráneas	**0,50**
Vegetación	**0,25**
Fauna	**0,50**
Procesos	**0,25**
Figuras de Especial Protección	**0,25**
Factores sociales y económicos	**0,50**
Patrimonio cultural	**0,50**
Medio perceptual	**0,50**

Atmósfera y Ambiente sonoro: Este factor ambiental se ha ponderado con un valor de **0,25 puntos** en la composición y calidad de la atmósfera, puesto que se trata de una zona en un entorno periurbano con pocos focos de contaminación y con una calidad del aire buena. A pesar de la existencia de varias vías de comunicación, el ambiente sonoro no es especialmente ruidoso.

Geología y morfología: Se pondera este factor con un valor de **0,25 puntos**, dado que no se identifica ningún valor destacable ni ninguna singularidad geológica ni geomorfológica.

Suelo: El factor suelo se ha ponderado con **0,75 puntos**, dado que poseen una aptitud agrícola media – alta.

Aguas superficiales y subterráneas: La zona de estudio se enmarca en la cuenca del Duero. En el área de ocupación del proyecto se localiza el arroyo de Juan de Rojas que en el momento de la visita, a pesar de las numerosas precipitaciones registradas, no llevaba agua. La LAT atraviesa el arroyo Callones. Por otro lado, en cuanto a la hidrogeología, se trata de formaciones de permeabilidad media. Dada la relativa relevancia de esta variable en el ámbito de estudio se ha ponderado este factor con un **valor de 0,50 puntos.**

Vegetación: La zona de actuación en la que se desarrollará el proyecto está compuesta en su integridad por cultivos de secano (tanto la zona de implantación del PSF como de la LAT). Dado el escaso valor de la vegetación asociada a estas zonas antropizadas y monoespecíficas, se considera que la vegetación debe ponderarse con un valor de **0,25 puntos**.

Fauna: La zona de actuación no presenta un especial valor en lo que a la fauna se refiere, coincidiendo los biotopos más valiosos con las zonas forestales y de matorral, que no coinciden con las parcelas en las que se desarrollará el proyecto. No se observan corredores de aves en la zona, ni nidos. Por todo ello se ha ponderado este factor con un **valor de 0,50 puntos.**

Procesos: No se tiene constancia de la existencia de procesos naturales/ecológicos de singular interés en la zona de estudio, por lo que a este factor se le otorga el valor **0,25 puntos.**

Figuras de Especial Protección: En la zona de estudio no existen Figuras de Especial Protección coincidentes con la zona de actuación del proyecto, por lo que se le otorga a este factor un valor de **0,25 puntos.**

Factores sociales y económicos: Se pondera este factor con **0,50 puntos**, dado el carácter eminentemente rural de la zona de actuación.

Patrimonio cultural: Se pondera este factor con **0,50 puntos**, ya que no se han identificado elementos arqueológicos próximos a la zona de estudio, si bien la LAT atraviesa la Cañada Real Coruñesa y las líneas de corriente alterna (media tensión) la Cañada Real de Torrelobatón.

Medio perceptual: La calidad paisajística de las unidades presentes en el ámbito de estudio se valora como alta en el caso de la unidad Vega del Duero, media para los pinares y cerro testigo, baja en el caso de la unidad cultivos, matorrales, pastizales y eriales, y muy baja en el caso de la unidad infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas. La fragilidad de este medio se considera alta para la unidad de cultivos, matorrales, pastizales y eriales, así como para la unidad de cerro testigo, baja para las unidades Vega del Duero y Pinares, y muy baja para la unidad infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas. A nivel general, el paisaje obtiene un valor medio, por lo que globalmente se valora este factor con **0,50 puntos.**

D] 1.2. Identificación de los impactos

En la matriz de doble entrada se ha recogido por una parte, todas las acciones del proyecto **(21 acciones**). Es preciso hacer constar que se han considerado todas las posibles interacciones causa-efecto pero sólo las que potencialmente pueden ocurrir serán identificadas y descritas. Además hay que indicar que el número total de acciones del proyecto es superior, pero algunas de ellas han sido englobadas dentro otras, por su menor entidad o porque por sus características se pueden incluir en ellas. Estas acciones están distribuidas en las diferentes fases, que corresponden con la fase previa, de obra, fase de explotación y fase de desmantelamiento.

De todos los factores incluidos en la matriz tan sólo se considerarán aquellos que para este proyecto sean representativos del entorno afectado, relevantes y excluyentes.

Por otra parte, la matriz recoge las características del medio agrupadas en 11 factores ambientales, que engloban los medios, recursos y elementos patrimoniales, sociales y naturales susceptibles de ser afectados por el proyecto:

- Atmósfera y ambiente sonoro
- Suelos
- Aguas superficiales y subterráneas
- Geología y Geomorfología
- Vegetación
- Fauna
- Procesos
- Figuras de Especial Protección
- Factores sociales y económicos
- Patrimonio cultural
- Medio perceptual

Del análisis y combinación de ambas resultan 85 cruces, cada uno de los cuáles representaría un potencial impacto, de los cuales 16 son positivos y el resto, 69 negativos; si bien gran parte de ellos son improbables. Los impactos improbables que sean de importancia también se consideran introduciendo un valor en la fórmula de la importancia que representa la probabilidad de ocurrencia.

En la página siguiente se recoge la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES:

(1) Impactos positivos (1) Impactos negativos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y SU SIGNO

		0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO					
		1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305	
		PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES. APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRANEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO..)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ESTRUCTURAS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	
MEDIO RECEPTOR	**FACTORES**																						
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire ambiente: contaminación						-1		-1											-1			3
	Olores																						0
	Contaminación lumínica														-1								1
	Confort sonoro					-1	-1	-1											-1	-1			5
2. SUELOS	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					-1	-1	-1															3
	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		-1	-1	-1				-1											-1	-1		6
	Estructura del suelo: características físicas		-1				-1	-1		-1													4
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		-1						-1	-1													3
	Modificación de la calidad de las aguas		-1	-1	-1		-1		-1	-1										-1	-1		8
	Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					-1	-1	-1		-1													4
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Estabilidad: riesgos geotécnicos																						0
	Modificación de los perfiles del terreno																						0
5. VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y productividad																						0
	Diversidad																						0
	Hábitats de interés comunitario																						0
	Flora protegida																						0
6. PROCESOS	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															1							
	Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					-1																	
	Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																						
	Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																						
7. FAUNA	Modificación del hábitat y efecto barrera					-1								-1									2
	Mortalidad directa o indirecta								-1						-1					-1			3
	Diversidad y Abundancia										-1			-1									2
	Especies singulares o protegidas y endemismos					-1			-1		-1			-1	-1					-1			6
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos de CyL (REN)																						0
	Red Natura 2000																						0
	Otras figuras de Protección																						0
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Nivel/calidad de vida											1				1	1					-1	4
	Empleo											1					1					1	3
	Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							1		1						1							3
	Salud pública y seguridad				-1		-1		-1				-1							-1			5
	Pérdida de los usos tradicionales del suelo													-1				1					2
	Generación de debate social	-1												-1				1					3
10. PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																						0
	Vías pecuarias						-1			-1													2
11. MEDIO PERCEPTUAL	Calidad intrínseca del paisaje					-1		-1			-1			-1				1	1				6
	Visibilidad		-1								-1			-1				1	1				5
		1	5	2	3	7	8	6	7	6	4	2	1	7	3	3	2	4	3	7	2	2	

D] 1.3. Valoración de los impactos ambientales

Después de indicar los impactos significativos, éstos se describen uno a uno por medio de los llamados vectores causa/efecto.

Los impactos que no se han identificado como significativos no se han descrito, bien porque no tengan ningún tipo de interacción o bien porque se encuentren recogidos para su simplificación dentro de otro vector causa/efecto, en cuyo caso se expone en dicho apartado las explicaciones que se han considerado para dicha valoración.

En la matriz de identificación de impactos se representan todas las causas que provocan impactos y que se explican en este capítulo, acompañadas de su signo, que será positivo si tiene un efecto beneficioso sobre el medio y negativo si el efecto es perjudicial.

Una vez identificados los impactos, se valoran en función de la importancia y de la magnitud de los mismos.

Para determinar la importancia se ha diseñado un algoritmo o fórmula que viene a integrar las diferentes cualidades que definen cada uno de los impactos, con lo que se cumple la tipificación de los impactos que exige la normativa. Además se ha considerado conveniente incorporar la probabilidad de la ocurrencia del impacto, como factor multiplicativo, para evitar sobrevalorar potenciales impactos importantes cuya ocurrencia es muy improbable, o dependen únicamente de causas accidentales. La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del propio factor afectado que viene asignado por un factor de ponderación.

La ecuación que liga los tipificadores cuantificables y la probabilidad, en el caso de los impactos negativos, es la siguiente:

$$\textbf{Importancia} = \textbf{Sinergia} \times \textbf{Probabilidad} \times [2\,\textbf{Extensión} + \textbf{Persistencia}\,(\textbf{Recuper} + 2\textbf{Reversib})]$$

La importancia se centra por tanto en la extensión espacial del impacto, y en su persistencia (extensión temporal); ésta figura como factor multiplicativo de la Recuperabilidad (posibilidad de paliar el impacto mediante medidas correctoras) y de la Reversibilidad, dándole doble importancia a la reversibilidad (que muestra la capacidad de autorrecuperación del medio).

Por último se ha considerado que las propiedades sinérgicas o aditivas de un impacto no son intrínsecas al mismo, sino que dependen de otros. Deben afectar por tanto al conjunto de tipificadores hasta ahora mencionados, y por tal razón se incluye como factor multiplicativo de todos ellos, al mismo nivel que la Probabilidad.

En el caso de los impactos positivos, los conceptos de recuperación y reversibilidad no tienen sentido, por lo que se elimina de la fórmula ambos tipificadores, permaneciendo el resto invariables.

Para efectuar un análisis semicuantitativo, que vaya más allá de la mera descripción del impacto, se han asignado valores numéricos a cada uno de los tipificadores, siguiendo el criterio siguiente: cuanto mayor es el valor, más negativa es la cualidad (en los impactos negativos), y más positiva en los impactos positivos.

A continuación se procede a realizar una descripción de los diferentes tipificadores:

- **Sinergia**: Es la existencia de efectos poco importantes individualmente o no, que pueden dar lugar a otros de mayor entidad actuando en su conjunto.
- **Probabilidad**: es la probabilidad de ocurrencia o el riesgo de aparición del efecto. Así diferenciamos entre impacto certero que es aquel que tenemos la seguridad de que va a ocurrir, impacto probable que es fácil que se dé el impacto pero no tenemos la absoluta seguridad de que ocurra e impacto poco probable que indica que aunque existe alguna posibilidad de que se dé, la probabilidad es muy baja.
- **Extensión:** que alude al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
    - Amplia: En el caso de que el efecto no se pueda ubicar dentro del entorno del proyecto.
    - Baja: Si la acción produce un efecto muy localizado el impacto se considera de una extensión baja. Por ejemplo, si existe un derrame de aceite que sólo afecta al suelo donde se produce ese derrame.
    - Media: sería intermedia entre las dos anteriores.

- **Persistencia:** hace referencia al periodo de tiempo que tiene efecto el impacto. Así, diferenciamos entre:
    - Permanente: El efecto del impacto se da por un periodo muy largo de tiempo, considerando como tal el impacto que permanece una vez que se finaliza la acción si la acción tiene una duración de más de 10 años.
    - Temporal: El impacto que no se considera ni puntual ni permanente.
    - Puntual: aquel impacto que desaparece casi al mismo tiempo que finaliza la acción (por ejemplo el movimiento de maquinaria sobre la calidad atmosférica es puntual ya que se genera polvo pero éste se deposita rápidamente).
- **Recuperabilidad:** diferenciamos tres valores de mayor a menor según el impacto sea irrecuperable y no son posibles medidas correctoras pero sí medidas que compensen o cambien la condición del impacto (trabajos de recuperación e integración), recuperable y se puedan realizar prácticas o aplicar medidas correctoras que aminoren o anulen el efecto del impacto y fácilmente recuperable y las medidas correctoras para disminuir el impacto sean de muy fácil aplicación.
- **Reversibilidad**: donde las tres posibilidades también con valores de mayor a menor son que el impacto sea irreversible y los procesos naturales no puedan regenerar las condiciones originales nunca o a muy largo plazo, reversible si de manera natural se vuelve a las condiciones anteriores, y fácilmente reversible si ocurre esto en un período de tiempo muy corto.

Los valores numéricos que cada uno de estas cualidades de los impactos tiene se representan en la tabla que a continuación se recoge y que aparecerá en la **Matriz de Importancia** de los impactos, ordenados del mismo modo, para su comprobación más cómoda. En la misma tabla se representa el valor del impacto en términos absolutos, resultado de la aplicación de la ecuación que se ha explicado más arriba.

Factor del medio / acción		
Sinergia Existencia de sinergia(2) No existencia(1)	**Probabilidad** Certero(1) Probable (0,5) Poco probable(0,25)	**Extensión** Amplia (3) Media (2) Baja (1)
Persistencia Permanente (3) Temporal (2) Puntual (1)	**Recuperabilidad** Irrecuperable (3) Recuperable (2) Fácilmente Recuperable (1)	**Reversibilidad** Irreversible (3) Reversible (2) Fácilmente Reversible (1)
		SIGNO e IMPORTANCIA

Aunque en la fórmula sólo se consideren estos tipificadores por considerarlos los más relevantes, a la hora de describir todos los impactos identificados se va a hacer referencia a otros tipificadores como son:

- **Inmediatez:** que hace referencia al modo de producirse la acción o efecto sobre los elementos ambientales (directa o primaria, indirecta o secundaria).
- **Momento:** Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Diferenciando, si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 3 años (medio plazo), y si el efecto tarda en manifestarse más de tres años, largo plazo.
- **Periodicidad:** distinguiendo si el impacto es periódico y aparece de manera regular o si por el contrario la aparición del impacto es impredecible.

El valor de importancia se transformará en un **valor relativo**, entre 0 y 1, mediante una transformación lineal, para ajustar el valor máximo posible (66, para los impactos negativos y 18 para los positivos) y el mínimo (1,25 para los impactos negativos y 0,75 para los positivos) entre 0 y 1. Esta transformación lineal se realiza mediante la fórmula siguiente:

$$1- [(Vmáx – V) / Vmáx – Vmín)]$$

La **Magnitud**, considerada como el grado de incidencia de la acción impactante sobre cada factor, la obtenemos a partir de valores cuantitativos asignados en función de la composición o naturaleza de la acción ya que no es lo mismo que la contaminación de un río, por ejemplo, se provoque por partículas que surgen del movimiento de tierras o por un vertido de aceite; de la intensidad con que se produce la acción, entendiendo como intensidad la cantidad de contaminante (ya sean decibelios, gases contaminantes, contaminantes al suelo, etc.) o la fuerza con que se produce la acción; de la distancia de la acción al factor del medio afectado y de si la acción es continua o discontinua.

La descripción de la magnitud y los valores que se le asignan son los siguientes:

Baja	0.25
Media	0.50
Alta	0.75
Muy **a**lta	1

A partir de la magnitud y la importancia se obtiene una Matriz resultante, cuyos valores pueden oscilar entre 0 y 1. Sólo es posible alcanzar el valor 1, cuando los factores del medio están ponderados con su máximo valor que es 1. Para valores de ponderación menores (0.25, 0.5, 0.75) no es posible llegar al máximo valor final que es 1. Por todo ello se ha realizado una corrección final, para agruparlos en las cuatro categorías que se definen en la legislación:

Impacto Positivo	**0 – 1**
Impacto Negativo Compatible	**0 - 0.05**
Impacto Negativo Moderado	**0.06 -0.11**
Impacto Negativo Severo	**0.12 – 0.25**
Impacto Negativo Crítico	**>0.25**

Estos intervalos se han elegido considerando los valores posibles de importancia relativa con todas las combinaciones posibles de sinergia, probabilidad, extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad y los valores de importancia. Se usan estos intervalos tanto para impactos positivos como para negativos.

Compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas protectoras o correctoras, o éstas son de pequeña entidad.

Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requieren cierto tiempo.

Severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

Crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras.

En los siguientes apartados de este capítulo se van a definir todos estos aspectos mencionados siguiendo la siguiente estructura:

En primer lugar se describe la fase en la que se dan los impactos, así como los impactos sobre los diferentes factores del medio. Dentro de cada factor ambiental, se define cada acción con la que interactúa dentro de la fase que se está estudiando. Se tipifican los impactos para obtener la importancia y se define la magnitud.

En las páginas siguientes, se representan las diferentes matrices: la tipificación de los impactos y los resultados obtenidos para la importancia (valores absolutos y relativos) y a continuación la magnitud de los impactos. Resultado de estas dos últimas, se obtiene la matriz de valoración de impactos en la que se pueden trasladar los resultados numéricos a valoraciones ambientales con los criterios normativos.

(1) Impacto certero (0,5) Impacto probable

(0,25) Impacto poco probable

MATRIZ DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE IMPACTOS

		0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
		1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305
		PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DES BROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES . APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
MEDIO RECEPTOR	**FACTORES**																					
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire ambiente: contaminación						1,00		1,00											1,00		
	Olores																					
	Contaminación lumínica														0,25							
	Confort sonoro					1,00	1,00	1,00											0,50	1,00		
2. SUELOS	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					1,00	1,00	1,00														
	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		0,50	0,50	0,50				0,25											0,25	0,25	
	Estructura del suelo: características físicas		0,50				1,00	1,00		1,00												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		0,50						0,50	0,50												
	Modificación de la calidad de las aguas		0,50	0,25	0,25		0,25		0,50	0,25										0,25	0,25	
	Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					1,00	1,00	1,00		1,00												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
	Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y productividad																					
	Diversidad																					
	Hábitats de interés comunitario																					
	Flora protegida																					
6. PROCESOS	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															1,00						
	Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					0,50																
	Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
	Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	Modificación del hábitat y efecto barrera					1,00								1,00								
	Mortalidad directa o indirecta								0,25						0,25					0,25		
	Diversidad y Abundancia										0,50			0,50								
	Especies singulares o protegidas y endemismos					0,50			0,25		0,25			0,50	0,50					0,50		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
	Red Natura 2000																					
	Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Nivel/calidad de vida											1,00				1,00	1,00					1,00
	Empleo											1,00					1,00					1,00
	Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,50		0,50						0,50						
	Salud pública y seguridad				0,50		0,50		0,50				0,25							0,25		
	Pérdida de los usos tradicionales del suelo													1,00				0,50				
	Generación de debate social	0,50												0,50				0,50				
10. PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
	Vías pecuarias						1,00			1,00												
11. MEDIO PERCEPTUAL	Calidad intrínseca del paisaje					1,00		1,00			1,00			1,00				1,00	1,00			
	Visibilidad		1,00								1,00			1,00				1,00	1,00			

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS **Valores absolutos**

Sinergia **Ext**ensión
Persistencia **Rec**uperación **Rev**ersibilidad
IMPORTANCIA

Importancia (Impactos -) = Sin x Pmb [3E + Pe·(Rec + 2·Rev)]
Importancia (Impactos +) = Sin x Pmb (3E + Pe)

| | | 0 FASE PREVIA | 1 CONSTRUCCIÓN | | |

(1) Impactos positivos (1) Impactos negativos

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS. Valores relativos

IMPcorreg = (IMPmáx - IMPi) / (IMPmáx - IMPmin)

		0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
		1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305
		PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES . APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DES MANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DES MANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACION Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
MEDIO RECEPTOR	**FACTORES**																					
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire ambiente: contaminación						-0,09		-0,06											-0,06		
	Olores																					
	Contaminación lumínica														-0,01							
	Confort sonoro					-0,14	-0,14	-0,10											-0,04	-0,14		
2. SUELOS	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					-0,26	-0,26	-0,20														
	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		-0,09	-0,09	-0,09				-0,03											-0,03	-0,03	
	Estructura del suelo: características físicas		-0,09				-0,23	-0,23		-0,20												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		-0,10						-0,02	-0,02												
	Modificación de la calidad de las aguas		-0,07	-0,03	-0,03		-0,02		-0,09	-0,03										-0,03	-0,03	
	Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					-0,17	-0,23	-0,29		-0,38												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
	Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y productividad																					
	Diversidad																					
	Hábitats de interés comunitario																					
	Espacios y especies protegidas																					
6. PROCESOS	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															0,42						
	Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					-0,09																
	Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
	Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	Modificación del hábitat y efecto barrera					-0,20								-0,32								
	Mortalidad directa o indirecta								-0,02						-0,20					-0,02		
	Diversidad y Abundancia										-0,09			-0,15								
	Especies singulares o protegidas y endemismos					-0,10			-0,01		-0,03			-0,15	-0,14					-0,06		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
	Red Natura 2000																					
	Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Nivel/calidad de vida											0,19				0,30	0,30					-0,29
	Empleo											0,19					0,30					0,30
	Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,07		0,10						0,13						
	Salud pública y seguridad				-0,09		-0,09		-0,07				-0,03							-0,03		
	Pérdida de los usos tradicionales del suelo													-0,23				0,16				
	Generación de debate social	-0,09												-0,09				0,07				
10. PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
	Vías pecuarias						-0,10			-0,10												
11. MEDIO PERCEPTUAL	Calidad intrínseca del paisaje					-0,32		-0,29			-0,32			-0,32				0,19	0,88			
	Visibilidad		-0,17								-0,32			-0,32				0,19	0,88			

Valores entre 0...1

(1) Impactos positivos **(1) Impactos negativos**

MATRIZ DE MAGNITUD DE LOS IMPACTOS

		0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
		1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305
		PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES / APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, HINCADO DE CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INSTALACIONES Y ESTRUCTURAS Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
MEDIO RECEPTOR	**FACTORES**																					
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire ambiente: contaminación						0,50		0,25											0,25		
	Olores																					
	Contaminación lumínica														0,50							
	Confort sonoro					0,50	0,50	0,25											0,25	0,50		
2. SUELOS	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					0,50	0,50	0,25														
	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		0,25	0,25	0,25				0,25											0,25	0,25	
	Estructura del suelo: características físicas		0,25				0,25	0,25		0,25												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		0,25						0,25	0,25												
	Modificación de la calidad de las aguas		0,25	0,25	0,50		0,50		0,50	0,25										0,25	0,50	
	Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					0,50	0,50	0,25		0,25												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
	Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y productividad																					
	Diversidad																					
	Hábitats de interés comunitario																					
	Flora protegida																					
6. PROCESOS	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															1,00						
	Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					0,50																
	Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
	Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	Modificación del hábitat y efecto barrera					0,50								0,25								
	Mortalidad directa o indirecta								0,50						0,25					0,50		
	Diversidad y Abundancia										0,50			0,25								
	Especies singulares o protegidas y endemismos					0,75			0,75		0,75			0,25	0,25				0,25	0,50		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
	Red Natura 2000																					
	Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Nivel/calidad de vida (economía del entorno)											0,50				0,50	0,50					0,50
	Empleo											1,00					1,00					1,00
	Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,50		0,25						0,75						
	Salud pública y seguridad				0,50		0,50		0,50				0,50							0,50		
	Pérdida de los usos tradicionales del suelo													0,50				1,00				
	Generación de debate social	0,50												0,50				0,50				
10. PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
	Vías pecuarias						0,25			0,25												
11. MEDIO PERCEPTUAL	Calidad intrínseca del paisaje					0,25		0,25			0,25			0,25				1,00	0,50			
	Visibilidad		0,25								0,25			0,25				1,00	0,50			

Importancia x Magnitud x P-factor x P-acción

(1) Impactos positivos **(1) Impactos negativos**

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

			0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
			1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	201	202	203	204	205
			PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES . APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES; CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES; CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
MEDIO RECEPTOR		**FACTORES**																					
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	**0,25**	Calidad del aire ambiente: contaminación						-0,01		-0,00											-0,00		
		Olores																					
		Contaminación lumínica														-0,001							
		Confort sonoro					-0,02	-0,02	-0,01											-0,00	-0,02		
2. SUELOS	**0,75**	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					-0,10	-0,10	-0,04														
		Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		-0,017	-0,017	-0,017				-0,007											-0,007	-0,007	
		Estructura del suelo: características físicas		-0,02				-0,043	-0,043		-0,04												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	**0,50**	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		-0,01						-0,002	-0,002												
		Modificación de la calidad de las aguas		-0,01	-0,004	-0,01		-0,005		-0,02	-0,004										-0,004	-0,01	
		Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					-0,042	-0,057	-0,04		-0,05												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	**0,25**	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
		Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	**0,25**	Abundancia, densidad y productividad																					
		Diversidad																					
		Hábitats de interés comunitario																					
		Espacios y especies protegidas																					
6. PROCESOS	**0,25**	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															0,105						
		Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					-0,011																
		Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
		Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	**0,50**	Modificación del hábitat y efecto barrera					-0,05								-0,04								
		Mortalidad directa o indirecta								-0,005						-0,02					-0,005		
		Diversidad y Abundancia										-0,022			-0,02								
		Especies singulares o protegidas y endemismos					-0,039			-0,004		-0,013			-0,02	-0,02					-0,014		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	**0,25**	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
		Red Natura 2000																					
		Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	**0,50**	Nivel/calidad de vida											0,05				0,08	0,08					-0,07
		Empleo											0,09					0,15					0,15
		Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,02		0,01						0,05						
		Salud pública y seguridad				-0,02		-0,02		-0,018				-0,01							-0,01		
		Pérdida de los usos tradicionales del suelo													-0,06				0,08				
		Generación de debate social	-0,02												-0,02				0,02				
10. PATRIMONIO CULTURAL	**0,50**	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
		Vías pecuarias						-0,013			-0,01												
11. MEDIO PERCEPTUAL	**0,50**	Calidad intrínseca del paisaje					-0,040		-0,036			-0,040			-0,040				0,094	0,221			
		Visibilidad		-0,02								-0,040			-0,04				0,09	0,22			

D] 2. IMPACTOS EN FASE PREVIA

Se ha considerado esta fase (que con carácter general no se tiene en cuenta en los Estudios de Impacto Ambiental) por el interés que adquiere la misma en un proyecto de esta naturaleza. El hecho de que se plantee el desarrollo de un parque solar, como aquí sucede, es de gran relevancia para la zona. Las acciones que se consideran en esta fase son la planificación y exposición, así como la desafectación y expropiaciones, en su caso.

Dado que estas instalaciones pueden generar cierto rechazo social entre determinados sectores de la población reacios a la instalación de este tipo de infraestructuras, ha sido identificado un **impacto negativo**, sobre los **factores sociales y económicos**.

Ante este hecho ha sido tipificado como un impacto probable, de magnitud media, temporal y de media extensión, lo que arroja un resultado final de impacto **compatible.**

De todas maneras, el hecho de que la zona sea reactivada por los beneficios que reportan ciertas tasas e impuestos como son el canon que se deberá satisfacer a los Ayuntamientos correspondientes, así como la tasa de la licencia de obras, la recaudación en el Impuesto de Actividades Económicas y el pago a propietarios afectados en concepto de alquiler, además de la generación de empleo y dinamización del sector servicios que conlleva la construcción y explotación de una obra de esta importancia, disminuirá el impacto negativo derivado del potencial rechazo social.

D] 3. IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

D] 3.1. Impactos sobre la atmósfera y el ambiente sonoro

Las afecciones más importantes sobre la atmósfera en esta fase del proyecto son la alteración de la calidad del aire debido a las emisiones de partículas y contaminantes atmosféricos, así como el aumento de los niveles sonoros. En total se han identificado **5 impactos negativos** sobre este factor en fase de construcción, resultando todos ellos **compatibles**.

Las principales fuentes o focos emisores de contaminación en la zona de estudio son los vehículos a motor que circulan por las diferentes autovías y carreteras existentes en el ámbito de estudio (A6, A-62, A-11, VA-515 y VP-5805) y en el núcleo urbano de Tordesillas. En relación con las instalaciones industriales, se trata de un entorno eminentemente rural de uso residencial, si bien se localizan en el municipio dos polígonos industriales (Polígono Industrial de la Vega y Polígono Industrial de Valdegalindo), un parque empresarial (Parque Empresarial de Tordesillas) y el Polígono Industrial SEPES, por el que discurrirá soterrada la LAT. A pesar de ello y a la vista de los datos obtenidos del informe anual de la calidad del aire del año 2016, elaborado por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, se concluye que no se superan los límites para ningún contaminante en ninguna de las estaciones, por lo que la calidad del aire es buena en la zona de estudio.

Se producirán dos impactos sobre la **calidad del aire ambiente** debido a las emisiones de partículas de polvo en suspensión y contaminantes atmosféricos procedentes de la combustión de los motores de los vehículos y la maquinaria de obra (CO_2, NO_X, etc.). Estas emisiones se producirán especialmente en los procesos de movimientos de tierras y excavaciones y el transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria.

Como efectos indirectos de estas partículas movilizadas, destacar su potencial deposición sobre la vegetación, impidiendo el correcto desarrollo del proceso fotosintético. La cantidad de partículas en suspensión movilizada dependerá de la cantidad de superficie afectada, del correcto almacenamiento de los materiales y de la climatología, especialmente de la fuerza del viento y de las precipitaciones y humedad del suelo.

Ninguna de las acciones presenta una especial relevancia en cuanto a la calidad y composición atmosférica, ya que su magnitud no es alta y la duración en el tiempo y su extensión espacial es muy limitada.

Finalmente, se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que lo ocasiona, además de ser fácilmente recuperables. Por lo tanto, se considera que el impacto que se producirá en la calidad del aire ambiente de la zona durante la fase de construcción debido al aumento de partículas de polvo (asociadas principalmente a los movimientos de tierras) y de otros contaminantes atmosféricos (gases procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria), es un impacto **compatible**.

Respecto a la **contaminación lumínica**, no se prevé la ejecución de trabajos nocturnos durante la ejecución de las obras, por lo que no se generarán impactos derivados de la contaminación lumínica en esta fase**.**

Por otro lado, los **niveles de ruido** durante la fase de construcción se elevarán durante las operaciones de despeje y desbroce, movimientos de tierras, acondicionamiento de viales y transporte de materiales, aunque tendrán un carácter temporal, limitadas al periodo en el que se realicen estas unidades de obra, así como una magnitud media en el caso del transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria de obra y en el caso de los movimientos de tierra.

Por tanto, este funcionamiento de la maquinaria empleada en las excavaciones, desbroces, así como el transporte de materiales, son las acciones que más pueden aumentar los niveles sonoros, aunque estos impactos resultan **compatibles** por la escasa duración relativa de la fase de obras que supone los máximos niveles de emisión.

Por último, resulta procedente indicar que la adopción de las medidas preventivas propuestas en el presente estudio, conllevarán una reducción considerable del impacto derivado a la ejecución del proyecto sobre la calidad atmosférica de la zona de actuación.

D] 3.2. Impactos sobre los suelos

Este factor recibe un buen número de impactos durante la fase de construcción, si bien la magnitud de algunos de ellos es baja, así como su extensión, lo que unido a que estos suelos han sido ponderados con un valor medio-bajo por su baja capacidad agrológica, su escasa potencia y su ausencia de significatividad, dará lugar a una minimización en el valor de los impactos.

Las parcelas seleccionadas para la ubicación del proyecto se ubican principalmente sobre cambisoles y luvisoleas cálcicos. Su aptitud para el uso agrícola es media – alta, como demuestra que en la actualidad estén dedicadas a cultivos de secano.

Por un lado, la **pérdida de suelo (cantidad de suelo)** estará asociada a diversas actividades como el desbroce y el despeje, lo que puede favorecer el inicio de procesos erosivos al eliminar la cubierta vegetal, el acondicionamiento de viales y sobre todo los movimientos de tierras, excavaciones y apertura de zanjas.

En el ámbito de implantación predominan los terrenos llanos, entre los que se encuentran áreas algo más onduladas, pero en ningún caso existen pendientes superiores al 15%. La zona en la que existe algo más de pendiente es la próxima a la Cañada Real de Torrelobatón.

Las parcelas de implantación del proyecto presentan tasas de erosión laminar de entre 0 y 5 Tn/ha.año, a excepción de una pequeña porción de la parcela más occidental, en la zona que linda con la A-62.

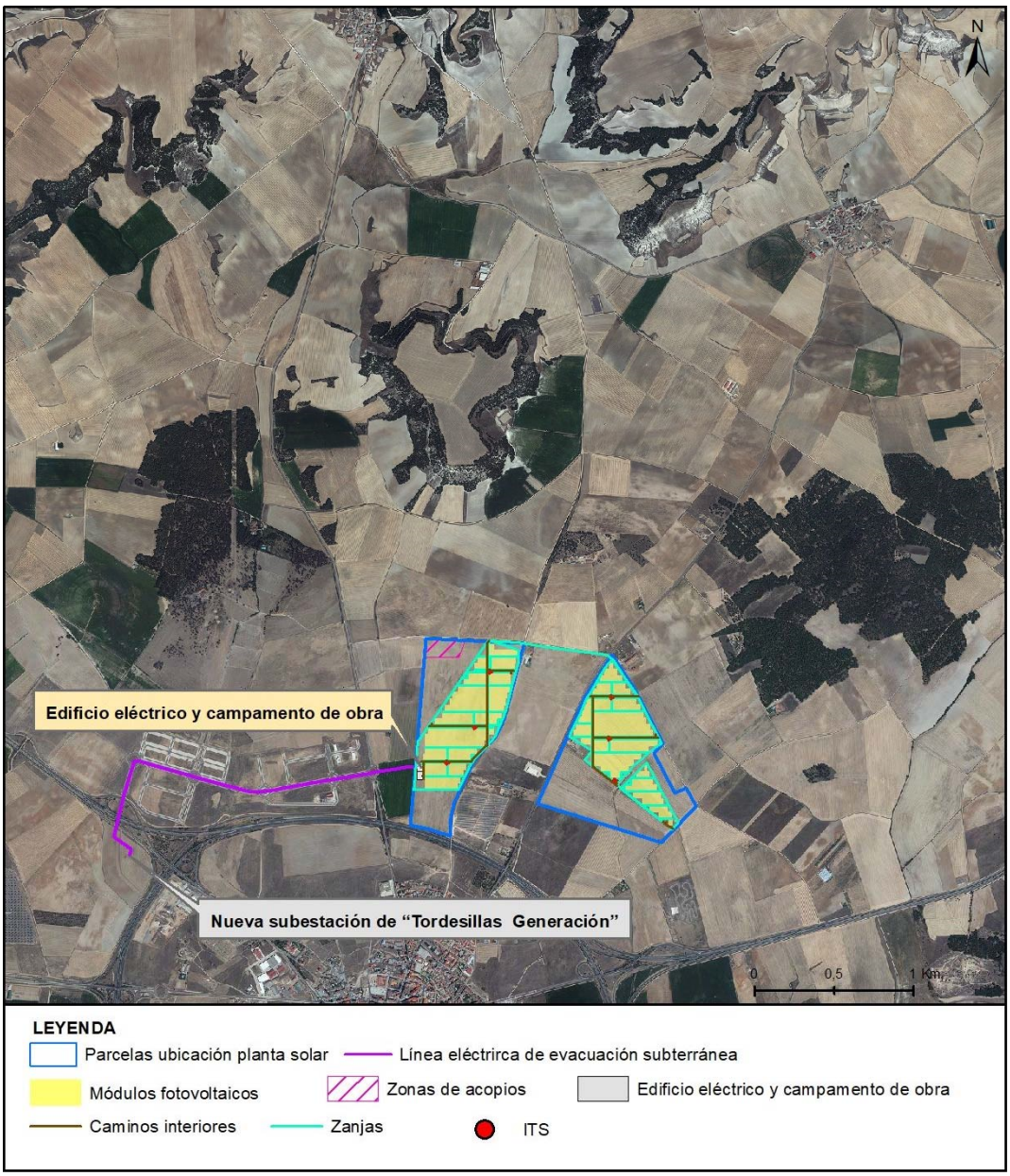
A continuación se presenta una aproximación, en términos de superficie, de la posible pérdida de suelos por movimientos de tierra debidos a las operaciones de despeje y desbroce, fundamentalmente:

Tabla 51. Superficie afectada por desbroce

Acción	Descripción	Superficie (ha)
Despeje y desbroce	Desbroce. Incluye todas las superficies de actuación en obra (superficies libres para paneles, caminos, zanjas…)	64,37
	Zanja para la ejecución de la línea eléctrica subterránea (2.700 m x 0,50 m de ancho)	0,135
	Zona de acopio	2,500
	TOTAL	67,005

En la siguiente figura se recoge la implantación definitiva de la planta, así como el trazado previsto de la línea eléctrica y los caminos interiores de la planta, que serán las superficies en las que se deberá proceder al despeje y desbroce.

Figura 69. Implantación del proyecto en la parcela. Fuente: elaboración propia



La acción de movimiento de tierras y excavaciones produce un impacto negativo certero, de extensión media, temporal, recuperable y reversible y de magnitud baja dado el escaso valor de estos suelos. Por todo ello, el impacto ha sido valorado como **compatible.**

La pérdida de suelo por el desbroce y movimiento de tierras se debe a fenómenos erosivos que pueden ocurrir al quedar el suelo desnudo y a la eliminación del horizonte más superficial por la propia maquinaria que elimina una cantidad sensible de material edáfico. Se trata de impactos certeros, de extensión media, temporales, recuperables, reversibles y de magnitud media, lo que se traduce en dos **impactos moderados.**

Por otro lado, la acción de la apertura de viales es de menor magnitud pues se aprovechan los tres accesos existentes y únicamente es necesario construir los viales interiores (3.270 m). Por todo ello este impacto ha sido valorado como **compatible**.

La altimetría de las parcelas de implantación del proyecto asciende desde los 675 en su parte más meridional, a los 725 m aproximadamente en las parcelas ubicadas más al norte. En el ámbito de implantación predominan los terrenos llanos, entre los que se encuentran áreas algo más onduladas, pero en ningún caso existen pendientes superiores al 15%. La zona en la que existe algo más de pendiente es la próxima a la Cañada Real de Torrelobatón.

Respecto a la **composición del suelo**, se han identificado cuatro potenciales impactos durante la fase de obras. Uno derivado de la utilización de las instalaciones auxiliares y de la zona de acopio de materiales, otro por posibles derrames o vertidos accidentales de sustancias utilizadas en el mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria, un tercero como consecuencia de la generación y almacenamiento de residuos de obra, el cuarto por posibles derrames o vertidos de sustancias durante el transporte de materiales. Todos estos impactos han sido valorados como probables, presentan un carácter puntual, son temporales, fácilmente recuperables mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras y reversibles. Todo ello unido a su magnitud media/baja y a las características intrínsecas del medio edáfico en la zona, suponen en todos los casos un impacto **compatible**.

Por último, sobre las **características físicas** del suelo, cabe reseñar una serie de acciones impactantes que provocarán, fundamentalmente, compactaciones del suelo y alteración de sus perfiles, tales como la instalación de zonas auxiliares y acopio de materiales, los movimientos de tierras y la apertura y acondicionamiento de viales. Son impactos certeros, de magnitud media por el estado actual del suelo, de extensión media, recuperables y reversibles. Todos ellos han sido valorados como **compatibles**.

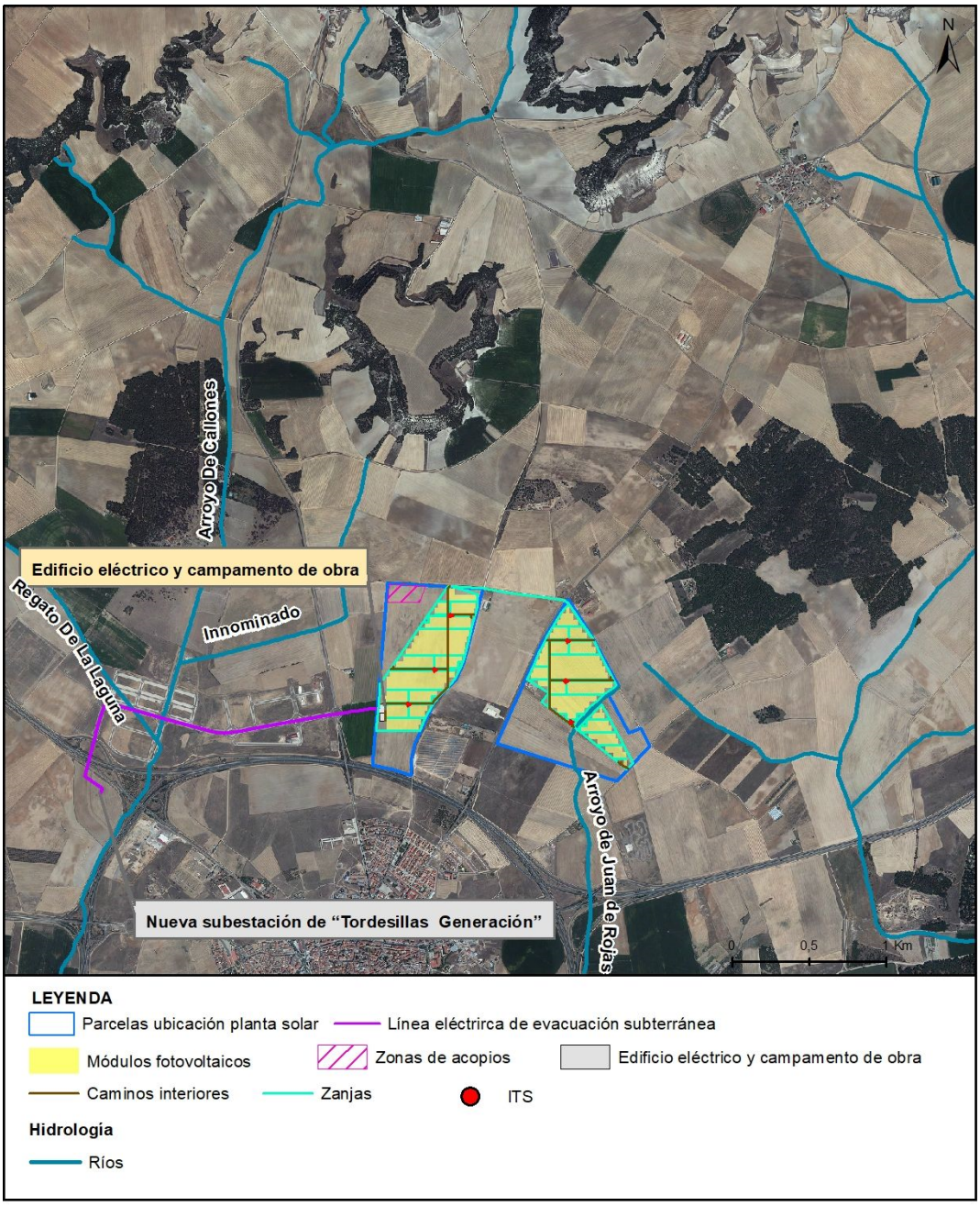
Cabe destacar, que sobre estos aspectos, las medidas posteriormente propuestas en el apartado de medidas correctoras y preventivas, supondrán una disminución en la valoración de dichos impactos sobre el factor suelos, tales como la reutilización de las tierras sobrantes, jalonamiento de superficies, adopción de medidas preventivas frente a derrames o situaciones accidentales, etc.

D] 3.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

Sobre las aguas superficiales y subterráneas se han identificado varios impactos negativos durante la fase de construcción, casi todos compatibles, ya que a pesar de que se localizan cauces de agua en la parcelas, éstos son de escasa entidad y no se proyecta ubicar elementos de la planta en sus inmediaciones, preservando la zona de DPH.

Cruza el ámbito de implantación su parte occidental el arroyo de Juan de Rojas, que en el momento de la visita no llevaba agua. La LAT cruza el Arroyo de Callones (encauzado dentro del polígono industrial) y el regato de La Laguna o de la Higuera (prácticamente desaparecido, que forma parte de la red de drenaje del polígono industrial) . El estado químico de las masas de agua de las que existen datos en la zona es bueno, su estado ecológico moderado y el estado global se considera “peor que bueno”

Figura 70. Implantación del proyecto en la parcela y cauces. Fuente: elaboración propia

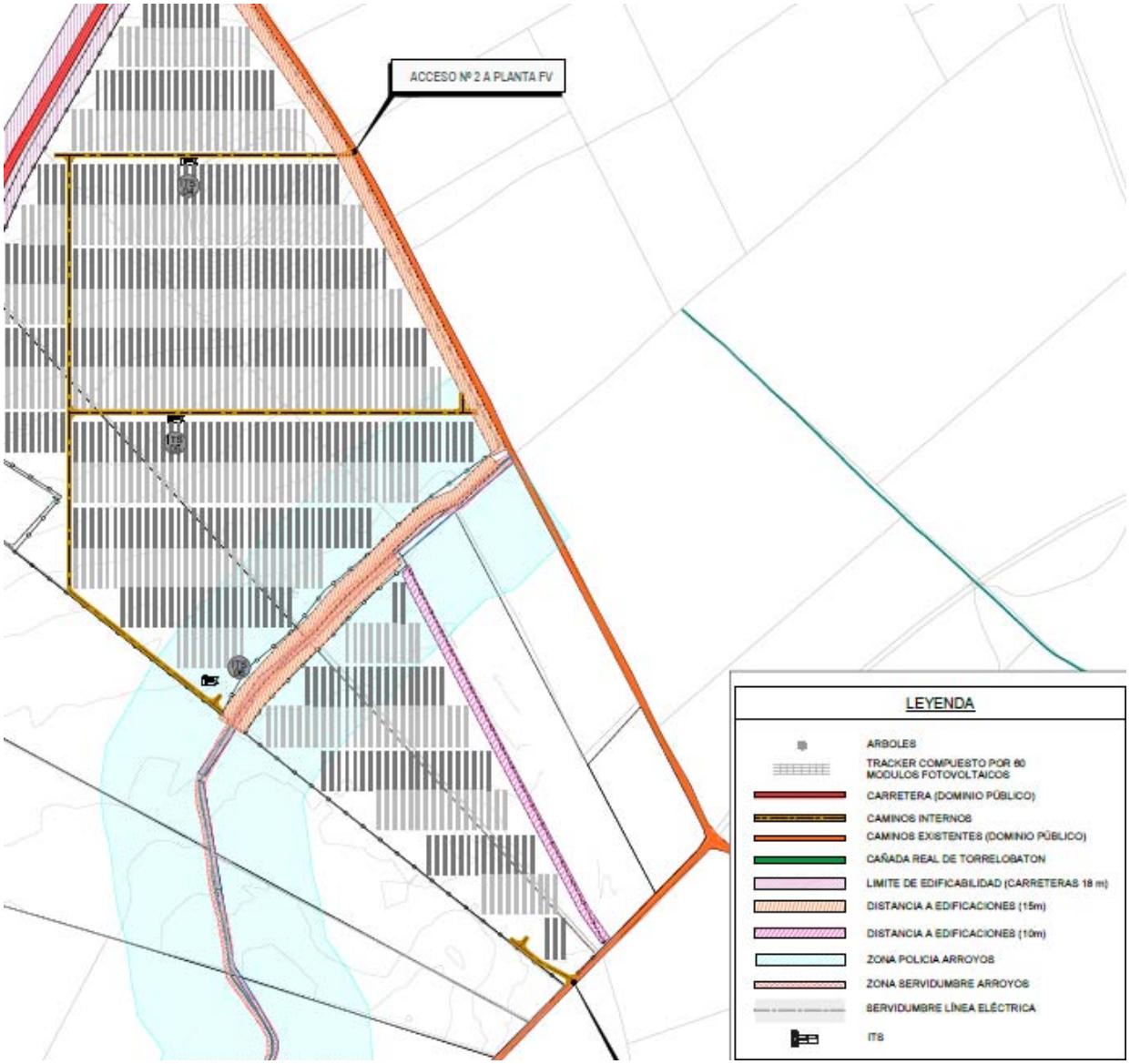


En el ámbito de estudio existen numerosos puntos de vertido autorizados. Los puntos de vertido más próximos a las parcelas de implantación del proyecto se corresponden con el de la empresa POLIBOCK, ALIGERAMIENTO Y AISLAMIENTOS, S.L. y con el de la pista de Karting próxima. Ambos son vertidos urbanos o asimilables.

La piezometría promedio de los últimos 6 años (2012 a 2018) del piezómetro más próximo a la zona de estudio (ubicado a unos 350 m) indica que de la profundidad es de entre 20 y 40 m, dependiendo de las variaciones estacionales. La permeabilidad, según la cartografía de permeabilidad del IGME, está clasificada como media (salvo un pequeño tramo que intersecta la LAT, en la que es alta). La zona de estudio no se encuentra en ninguna zona vulnerable por nitratos.

En el diseño de la implantación del proyecto se ha respetado la zona de dominio público y servidumbre del arroyo de Juan de Rojas, tal y como se evidencia en la siguiente imagen:

Figura 71. Implantación del proyecto en la parcela y cauces. Fuente: promotor



En primer lugar se han identificado tres impactos asociados a la **disponibilidad del recurso** por los usos de consumo de agua, asociados principalmente a las diversas labores de hormigonado/cimentado en la obra, a los riegos asociados al movimiento de la maquinaria a fin de evitar nubes de polvo y al uso en las instalaciones auxiliares (posibles usos sanitarios). Todos son **compatibles** dado su carácter puntual, su recuperabilidad y reversibilidad y su escasa magnitud.

La alteración de la **calidad de las aguas superficiales y subterráneas** puede ser provocada principalmente por vertidos accidentales en las instalaciones de obra, por el mantenimiento de la maquinaria, por ejemplo, derrames accidentales durante el lavado de cubas, por una incorrecta gestión de los residuos producidos en la obra, derrames accidentales asociados al movimiento de tierras o contaminaciones secundarias de aguas subterráneas durante las excavaciones y finalmente por pérdidas accidentales acontecidas durante la propia circulación y funcionamiento de la maquinaria.

Son impactos de probabilidad baja/media debido a que muchos de ellos tienen un carácter accidental, puntuales, de extensión variable (media) recuperables, reversibles y de magnitud media/baja dependiendo del tipo de vertido o derrame (no se estima magnitud alta dado que no se manejarán residuos de alta peligrosidad), por lo que todos ellos resultan **compatibles**.

Algunos de los impactos en cuanto a la hidrología de la zona se observarán fundamentalmente en el cambio en el flujo de caudales de las aguas de escorrentía y en la **alteración de la red de drenaje**, debido al despeje y desbroce, a los movimientos de tierras, a la apertura y acondicionamiento de viales así como a las operaciones de hormigonado y cimentación.

De este modo y considerando todos los casos con probabilidades altas y magnitudes medias o bajas (puesto que el proyecto se ha diseñado de manera que no se afecta ni a la zona de DPH ni a la zona de servidumbre del arroyo de Juan de Rojas), resultan 4 impactos **compatibles,** dado que ningún cauce se ve afectado de forma directa por las actuaciones de las obras. La implementación de medidas correctoras para este elemento del medio permitirá minimizar los impactos, tal y como se describe en el apartado correspondiente.

Tal y como se describe en el apartado correspondiente a medidas preventivas y correctoras se deberá obtener el permiso de la Confederación Hidrográfica del Duero para la realización de obras y ocupación en zona de policía/servidumbre/DPH.

D] 3.4. Impactos sobre la geología y la geomorfología

Consultada la cartografía de Lugares de Interés Geológico del Instituto Geológico y Minero de España, se concluye que en el ámbito de estudio se no se ha detectado la presencia de Lugares de Interés Geológico.

Los terrenos se encuentran próximos (a unos 900 m al norte) al cerro Carrecastro pero no resulta afectado por el proyecto. En consecuencia, en la fase de construcción **no se ha identificado un impacto** sobre las **características geológicas**.

D] 3.5. Impactos sobre la vegetación

La vegetación es uno de los aspectos más visuales a la hora de identificar los impactos sobre el medio ambiente, por su carácter localizable y estático. Los factores que pueden verse afectados pueden ser de varios tipos. Se han resumido básicamente en abundancia, densidad y productividad. Asimismo, se ha considerado el impacto sobre los hábitats de interés comunitario como un factor que puede verse afectado

La primera medida adoptada para minimizar la afección a la vegetación fue la realización de un estudio de selección de alternativas en el que se incluyó como uno de los criterios de toma de decisiones la presencia de masas arbóreas. De esta forma se seleccionó una parcela en la que únicamente existen cultivos de secano.

En lo que se refiere a los hábitats, no se ha identificado cartográficamente ni en campo Hábitats prioritarios ni no prioritarios en la parcela objeto de estudio.

Tal y como se justifica en el inventario del presente estudio de impacto ambiental no existe en el ámbito de estudio flora protegida ni ninguna zona de interés botánico ni tampoco árboles de singular relevancia.

La acción más impactante para la vegetación será la del desbroce, si bien tal y como se ha indicado la zona de implantación de la PSF corresponde con cultivos de secano. La línea discurre soterrada mayoritariamente bajo viales existentes, por lo que tampoco supondrá la generación de ningún efecto significativo.

Las instalaciones auxiliares se ubicarán también en la parcela, en su zona más noroccidental, en las proximidades del acceso número 1 y ocuparán una superficie de 2,5 ha. Toda la superficie está ocupada en la actualidad por cultivos de secano.

En consecuencia, se considera que el impacto sobre la vegetación será no significativo.

D] 3.6. Impactos sobre los procesos

Se ha identificado un **impacto sobre los procesos del suelo, por deposición, sedimentación y erosión** debida al desbroce, ya que el suelo al quedar desnudo de vegetación presenta un mayor riesgo de erosión y deposición de materiales arrastrados por las aguas o el viento. Se trata de un impacto con probabilidad media, y magnitud y extensión bajas, temporal, reversible y recuperable lo que le otorga un valor de **compatible**.

D] 3.7. Impactos sobre la fauna

Del trabajo de campo realizado se puede establecer que las zonas forestales (pinares de repoblación) y de matorral son las que mayor valor tienen del ámbito de estudio (mayor calidad), si bien ambas tienen un interés ambiental medio por tratarse de zonas con una antropización muy importante.

El biotopo con una menor valoración son las áreas antropizadas (interés ambiental muy bajo), tras las que se valoran las superficies agrícolas (interés ambiental medio), pues están muy alteradas por el uso humano. Sin embargo, hay que recordar que numerosas especies de fauna están adaptadas a este tipo de hábitat, y que el abandono de prácticas tradicionales está llevando a muchas especies, antiguamente comunes y abundantes, a situaciones poblacionales delicadas.

La PSF se instalará sobre los biotopos de menor valor (superficies agrícolas) de entre los existentes (sin contar las áreas antropizadas) y la LAT discurrirá mayoritariamente bajo viales existentes.

Tal y como se recoge en el inventario del presente estudio de impacto ambiental, las principales especies amenazadas y protegidas, que están presentes en las cuadrículas UTM 10x10 en las que se engloba la zona de estudio, son las siguientes:

- No hay ningún invertebrado catalogado como vulnerable o en peligro incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE) en las cuadrículas del ámbito de estudio.
- No hay ningún pez continental catalogado como vulnerable o en peligro de extinción en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE) en las cuadrículas del ámbito de estudio.
- No hay ninguna especie de anfibios en las cuadrículas del ámbito de estudio catalogada como vulnerable o en peligro en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE).
- Ninguna de las especies de reptil de las cuadrículas del ámbito de estudio está catalogada como vulnerable o en peligro en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE).
- Hay **una especie de ave que se encuentra catalogada como vulnerable** en las cuadrículas del ámbito de estudio según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE). Se trata del **aguilucho cenizo.**
- Hay **dos especies de mamíferos en las cuadrículas del ámbito de estudio que se encuentran catalogadas como vulnerables** en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE). Dichas especies son el **murciélago ratonero grande y el murciélago de cueva, (especies de tipo forestal o cavernícola)**. El lobo, en España, solamente se encuentran protegidas las poblaciones del sur del Duero según los Anexos Ley 42/2007 y únicamente las poblaciones de Andalucía, Castilla-La Mancha y Extremadura se encuentran incluidas en el listado LESRPE.

Se recoge a continuación un resumen del análisis de la posible presencia en el ámbito de estudio de las especies de mayor interés citadas en los párrafos anteriores, que se ha realizado en el inventario:

- **Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*):** rapaz ligada a las actividades humanas, fundamentalmente a las grandes extensiones cultivadas de trigo y cebada, donde, a falta de los grandes herbazales que conforman en otros lugares su hábitat predilecto, instala los nidos. Por tanto, s**u presencia en el ámbito de estudio puede considerarse como probable.**

- **Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*):** Sus territorios de caza y campeo suelen ser bosques abiertos de tipo adehesados y parques asociados con áreas marginales urbanas. Está considerada como una especie forestal. Es una especie típicamente cavernícola, que utiliza como refugios cuevas, minas o cualquier tipo de cavidad subterránea. También se encuentra en desvanes y sótanos. Las principales amenazas se derivan de la destrucción o inutilización de refugios y las molestias ocasionadas por espeleoturismo. La transformación y rehabilitación de edificios con colonias.

  La zona de estudio no presenta abundancia de refugios para esta especie, si bien no puede descartarse su presencia, dada el importante recurso alimenticio que supone la población insectívora ligada al río Duero, la presencia de refugios de esta especie no es probable, y se descarta la afección a los mismos.

- **Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*):** es una especie típica cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. A veces, sobre todo en invierno y primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos pueden ocupar refugios atípicos (fisuras, viviendas o puentes). Los refugios están situados tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo.

Como ocurre en el resto de especies cavernícolas, la pérdida de refugios y las molestias humanas durante los periodos críticos de reproducción e hibernación son las principales causas de desaparición de las colonias, siendo especialmente sensible a los cierres de los refugios mediante rejas, utilizadas a menudo para proteger el patrimonio arqueológico.

Al igual que *Myotis*, la presencia de refugios de esta especie en el ámbito de estudio no es probable.

El área de actuación se encuentra alejada de los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación de especies de Castilla León, siendo el más próximo el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra localizada a 60 km aproximadamente al este del proyecto.

El último tramo de la línea eléctrica subterránea (250 m) tienen coincidencia con la IBA 58 "Tordesillas – Mota del Marqués"

Cabe indicar, por último que el municipio de Tordesillas se incluye dentro de los recogidos en la *Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión*. Esta orden delimita como zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión aéreas. Dado que la LAT proyectada es subterránea, la referida Orden no resulta de aplicación para este proyecto.

Durante la fase de obras, ocurrirá una **modificación de los hábitats** por acción del despeje y desbroce al eliminar la cubierta vegetal, lo que provocará la dispersión de las especies faunísticas.

La eliminación de la cubierta vegetal por el desbroce provocará una reducción del área de campeo de las especies. Este impacto provocará una transformación de los biotopos faunísticos, disminuyendo su interés y generando la dispersión de especies, incluidas las especies cinegéticas. Son impactos certeros, de extensión moderada, permanentes, reversibles, recuperables y de magnitud media, por lo que es valorado como **compatible.**

Además, se ha identificado un impacto sobre la mortalidad directa o indirecta por el transporte y funcionamiento de maquinaria, por posibles atropellos, si bien la baja probabilidad de estos impactos da lugar a que sea **compatible.**

La **diversidad y abundancia faunística** pueden verse afectadas por las operaciones de montaje de los paneles, ya que la intrusión de elementos antrópicos puede generar molestias a la fauna no tolerante a la presencia de infraestructuras antrópicas, provocando el abandono de estas zonas, siendo en todo caso un impacto de probabilidad media, extensión baja, recuperable, reversible, de magnitud baja, resultando un impacto **compatible.**

Por último, se han identificado 3 impactos sobre la **especies singulares**, aplicados a especies faunísticas protegidas o singulares que se han identificado en el inventario y que se han descrito en los apartados anteriores. Serán las acciones de desbroce y despeje, la apertura de zanjas, el transporte y funcionamiento de maquinaria y el montaje de paneles las que producirán estos 3 impactos

Para el caso del despeje y desbroce, se trata de un impacto certero, permanente, de extensión moderada, reversible y recuperable y de magnitud alta (al haber en la zona especies singulares y protegidas) por lo que el impacto es **compatible**. Para las otras dos acciones (transporte y funcionamiento de la maquinaria y montaje de instalaciones) los impactos son temporales o puntuales, de extensión baja, recuperables y reversibles, de magnitud alta, y probabilidad media resultando 2 impactos **compatibles.**

D] 3.8. Impactos sobre figuras de especial protección

Tal y como se indica en el inventario ambiental, no existe coincidencia territorial del parque solar con la **Red de Espacios Naturales de Castilla y León**, ni ningún otro tipo de figura de interés en la zona de localización del proyecto.

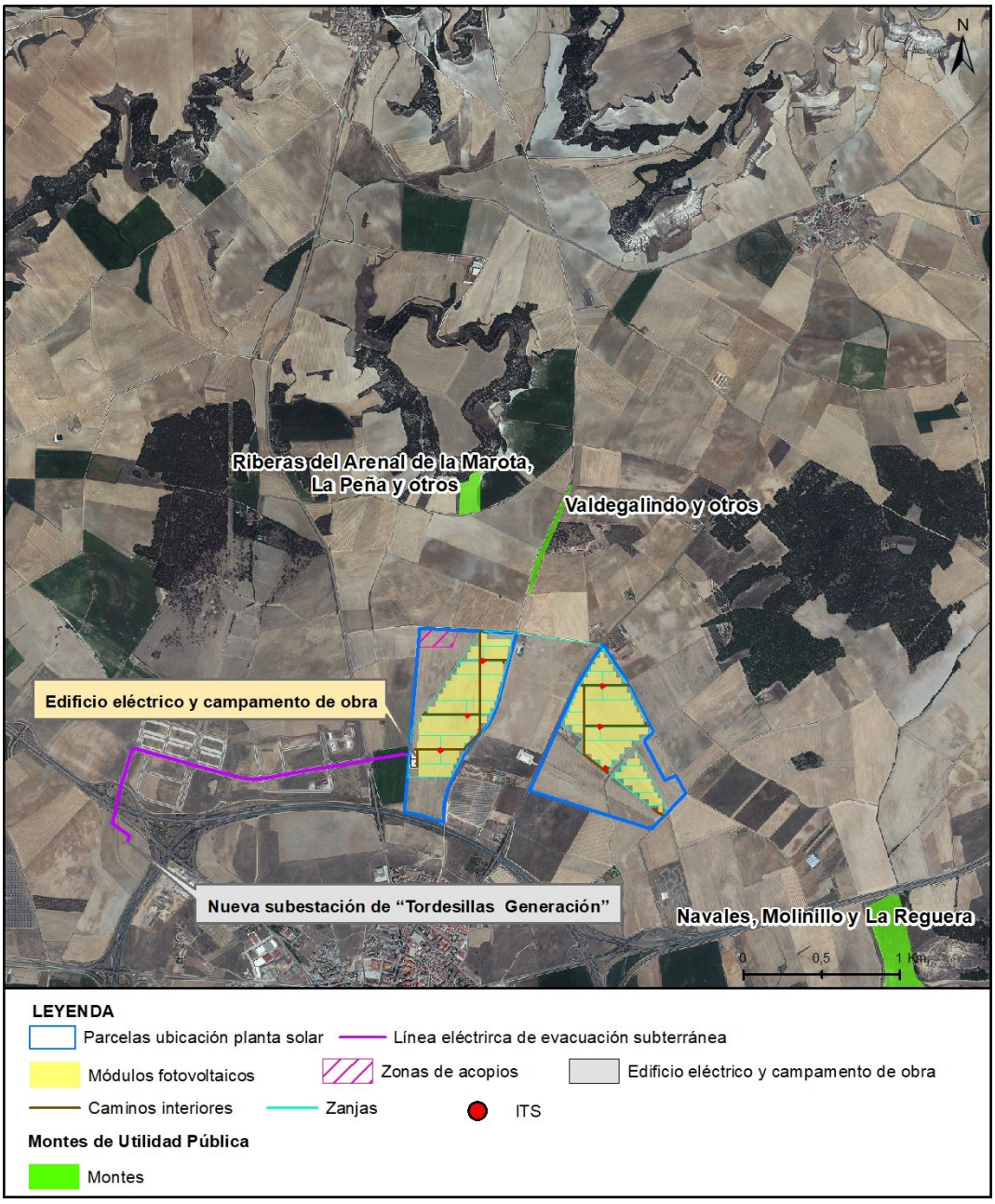
En cuanto a la **Red Natura 2000**, la zona de estudio **no se localiza dentro de ningún espacio de la Red Natura 2000** en Castilla y León. El más cercano se sitúa a 1,2 km al sur, ZEC "Riberas del río Duero y afluentes" (ES4170083).

(ver Anexo 4 Cartografía Temática. Plano 12 Espacios Naturales y Vías Pecuarias

Tal y como se ha indicado con anterioridad, el municipio de Tordesillas se incluye dentro de los recogidos en la *Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión*. Esta orden delimita como zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión aéreas. Dado que la LAT proyectada es subterránea, la referida Orden no resulta de aplicación para este proyecto.

En las **parcelas de implantación de la PSF no existen montes de utilidad pública,** ni ordenados ni protectores. El más próximo es el MUP "Valdegalindo y Otros" que se localiza a unos 300 m al norte de la PSF.

Figura 72. Implantación del proyecto en la parcela y Montes. Fuente: elaboración propia



En consecuencia se considera que **no se ocasionarán efectos significativos sobre las figuras de especial protección**

D] 3.9. Impacto sobre los factores sociales y económicos

Desde el punto de vista socioeconómico, un proyecto de estas características implica cambios, principalmente en los usos del territorio y en las actividades económicas relacionadas con la producción energética. Durante la fase de construcción, se han identificado 7 impactos sobre este factor, tres de carácter negativo y cuatro positivos.

Según lo establecido en el art.59 "Régimen del suelo rústico común" de Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, Decreto 45/2009, de 9 de julio, (modificado por y Decreto 6/2016, de 3 de marzo, este proyecto se encuadraría dentro de los usos autorizables.

Uno de los impactos **positivos** en fase de obra es el que se producirá sobre el **nivel y calidad de vida y el empleo** de la zona debido a la demanda de mano de obra e inducción de las actividades económicas. Se producirá una contratación de personal para realizar las obras además de los beneficios originados por el mantenimiento de la maquinaria, hospedaje de operarios de obra y demás acciones similares que redundará en un beneficio económico para el entorno de los municipios de la zona. Por otro lado, tanto el acondicionamiento de los viales como las operaciones de cimentación generan sendos impactos positivos (2) sobre el **uso y disponibilidad de los recursos.**

Por otro lado, se pueden producir **molestias a la población**, como consecuencia de todas las actividades que son molestas y perjudiciales para la seguridad y salud durante esta fase, principalmente derivados del transporte de materiales y circulación y funcionamiento de la maquinaria de obra, la generación y almacenamiento de residuos derivados de esta fase de construcción así como por el movimiento de tierras y excavaciones.

Por lo tanto se ha identificado **tres impactos negativos sobre la salud pública y la seguridad**. Su probabilidad es media, dada la distancia de la zona de obras con terrenos habitados, en caso de ocurrencia su magnitud y extensión serían medias/bajas, recuperables y reversibles, de extensión baja y temporales, resultando por tanto impactos **compatibles.**

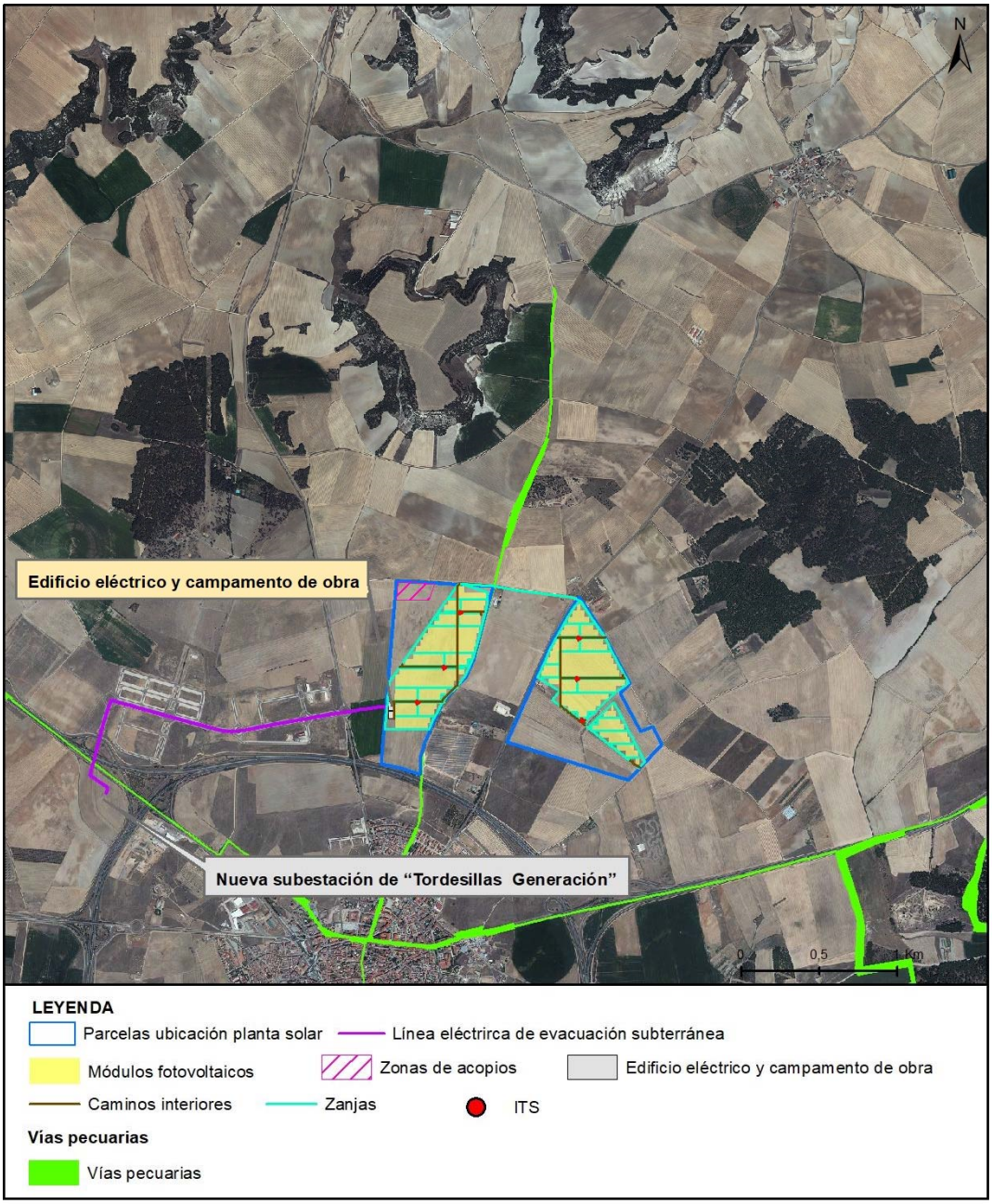
D] 3.10. Impacto sobre el patrimonio

Se ha realizado un "Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural del Proyecto de Ejecución Planta Solar Fotovoltaica FV Lerapa – Tordesillas I", en Tordesillas (Valladolid), **que se adjunta como Anexo 2 al presente Estudio**, en el que se indica que en el ámbito de afección del proyecto no existe ningún elemento arqueológico ni etnológico ni histórico – artístico. En consecuencia no se producen impactos sobre este elemento.

La Cañada Real de Torrelobatón transcurre en el límite este de una de las parcelas seleccionadas para la implantación del proyecto y la Cañada Real de Tordesillas a Valladolid se encuentra a unos 730 metros al sur de las dos parcelas de implantación.

Para canalizar la energía producida por los módulos fotovoltaicos ubicados a ambos lados de la vía pecuaria, será necesario cruzarla por líneas eléctricas de corriente alterna (media tensión). La Cañada Real Coruñesa (que discurre por la A-6) se cruza de forma subterránea por la LAT.

Figura 73. Implantación del proyecto en la parcela y Vías Pecuarias. Fuente: elaboración propia



Se produce un impacto por apertura de zanjas e instalación de cableado sobre las VVPP certero, puntual, de extensión baja y magnitud baja, recuperable y reversible, por lo que se valora como **compatible.**

Tal y como se contempla en el apartado correspondiente, se solicitará permiso para ambas actuaciones al Órgano Competente.

D] 3.11. Impacto sobre el paisaje

Los impactos sobre el paisaje en la fase de construcción afectan básicamente a la pérdida de calidad del paisaje y a la intrusión visual, por la inclusión de nuevos elementos (instalaciones auxiliares, presencia de maquinaria, montaje de paneles) que modifican la calidad del paisaje preexistente en varios de sus componentes.

La pérdida de calidad se produce por la intrusión de nuevos elementos distorsionadores como los paneles durante el montaje, el despeje y desbroce y el acondicionamiento de viales, que modificarán los atributos del marco perceptual.

En el caso del desbroce y del montaje de los paneles (se valora el montaje, no la propia presencia del panel, que será valorada en la fase de explotación), se trata de impactos seguros, de extensión amplia, permanentes, recuperables, reversibles y de magnitud baja, por lo que se valoran como compatibles.

El acondicionamiento de viales se trata de un impacto certero, de extensión baja, permanente, recuperable, reversible y de magnitud baja, lo que supone que el impacto de esta acción es compatible.

La intrusión visual, es decir, la visibilidad en esta fase va a estar asociada a las labores de montaje de los paneles y a la presencia de las instalaciones auxiliares. La acción más impactante corresponde a las labores de montaje de los paneles, **siendo el impacto compatible.**

D] 4. IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

La gran diferencia de esta fase con la anterior suele manifestarse en que los impactos tienen una mayor duración en el tiempo.

Se ha efectuado un estudio de los efectos sinérgicos y/o acumulativos por la existencia de otras infraestructuras similares ya ejecutadas o en fase de proyecto colindantes a la planta FV LERAPA – Tordesillas I, que se muestra en el **Anexo 3. Estudio de efectos sinérgicos**. Los resultados de este estudio se han tenido en cuenta en la valoración de los impatos.

A continuación se describen dichos impactos según los factores del medio afectados durante la fase de explotación del parque solar.

D] 4.1. Impactos sobre la atmósfera y el ambiente sonoro

Durante el funcionamiento de la planta no se produce ningún tipo de alteración en la calidad del aire, salvo la que pueda ocasionar el tránsito ocasional de vehículos que realicen las tareas de mantenimiento.

Muy por el contrario, se evitan importantes emisiones a la atmósfera de contaminantes, si se compara una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía. Con la energía fotovoltaica se evita la producción de grandes cantidades de $S0_2$, NO_x, CO_2 y partículas que serían generadas por otras energías.

Es decir, las energías renovables son limpias y no conllevan apenas la emisión de gases de efecto invernadero. No se agotan recursos naturales y tienen mínimos impactos sobre el medio ambiente, sin productos de desecho, emisiones de CO2 y otros tóxicos, como ocurre con las fuentes tradicionales de energía. Los beneficios medioambientales de las energías renovables son muchos, y sobretodo contribuirán a mejorar los niveles de contaminación atmosférica. El impacto del funcionamiento de la planta sobre la **atmósfera es no significativo**.

En lo que se refiere a la contaminación lumínica, no es esperable que se produzcan impactos pues la planta no estará iluminada de forma continua por la noche. Dispondrá de un sistema de iluminación LED que sólo se utilizará en los casos necesarios (operaciones de mantenimiento de emergencia, por ejemplo). En consecuencia es un impacto poco probable, puntual, de media extensión, recuperable y reversible, por lo que se considera **compatible.**

En lo que se refiere al ruido que provoca la instalación en funcionamiento, los únicos elementos de la instalación que pueden producirlo son los inversores de corriente y el transformador, con una emisión inferior a 45 dB. De esta forma la emisión de ruidos al exterior es despreciable. El resto de equipos no emiten ruido alguno. Este impacto **no se considera significativo.**

D] 4.2. Impactos sobre los suelos

La presencia de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de la planta, puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo además muy reducida la presencia de vehículos y maquinaria.

Así mismo los motores de los seguidores cuentan con aceite, si bien se encuentra perfectamente encapsulado siendo muy reducida la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Por ultimo destacar que los depósitos de aceite en los centros de transformación contarán con su correspondiente cubeto de retención para evitar cualquier fuga. El impacto **no se considera significativo.**

D] 4.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

En lo que se refiere al saneamiento del parque, se instalará una arqueta séptica para la recogida de aguas residuales.

El funcionamiento de las instalaciones correspondientes a la planta solar no producirá afecciones sobre el régimen de escorrentías de la zona, pues no existe interferencia a éstas consecuencia de dicha actividad.

Durante el funcionamiento de la Planta la gestión de aceites y grasas conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas (ver apartado E), por tanto el impacto **no se considera significativo.**

D] 4.4. Impactos sobre la geología y la geomorfología

Durante la fase de explotación del parque solar no se ha identificado ningún impacto al respecto.

D] 4.5. Impactos sobre la vegetación

Durante la explotación de la planta fotovoltaica la afección más importante sobre la vegetación es la eliminación periódica de la vegetación que pueda suponer un riesgo para la instalación o que pueda dar sombra a las placas, reduciendo su rendimiento. En cualquier caso, dada la inexistencia de ejemplares arbóreos y arbustivos (toda la parcela se corresponde con cultivos de secano) el impacto sobre la vegetación en esta fase se considera **no significativo**.

Los desboces que será preciso efectuar se realizarán en las superficies imprescindibles y se emplearán para ello preferentemente medios mecánicos o biológicos, descritos en el apartado de medidas preventivas y correctoras.

D] 4.6. Impactos sobre los procesos

Se ha identificado como efecto positivo **sobre la contaminación secundaria y efecto sobre el cambio climático** la propia generación de energía a partir de fuentes renovables, ya que esa energía puede satisfacer la demanda que de otra forma se podría cubrir a partir de fuentes que implicasen la combustión de combustibles fósiles como el gas, el carbón o el fuel, de modo que de forma indirecta se repercute de forma positiva sobre el cambio climático gracias al ahorro de emisiones que supone este tipo de energía.

D] 4.7. Impactos sobre la fauna

La presencia del cerramiento perimetral y de la planta pueden suponer la modificación de los hábitats y generar un efecto barrera y modificar la diversidad y abundancia de especies. Por otra parte las operaciones de mantenimiento de la planta pueden causar la muerte de ejemplares (de forma directa o indirecta) de fauna (protegida y no protegida).

El vallado de la instalación puede suponer un peligro para aves con parámetros de vuelo a baja altura, entre los que aparecen numerosas aves terrestres de hábitos esteparios, frecuentes en la zona del proyecto, como la Cogujada.

La presencia de la infraestructura y del cerramiento perimetral causa un certero, persistente, de extensión media, reversible y recuperable sobre los hábitats faunísticos y genera además un efecto

barrera. El impacto se ha valorado como **compatible,** estableciéndose las medidas preventivas, y correctoras en el apartado correspondiente.

En lo que se refiere a los efectos de la infraestructura y el cerramiento sobre la diversidad y abundancia y sobre las especies singulares, los impactos se caracterizan como efectos probables, permanentes, de extensión media, reversibles y recuperables.

Las posibles molestias sobre la fauna por el mantenimiento de la planta pueden venir derivadas de la mortalidad ocasional de algún ejemplar, si bien resulta poco probable y se han valorado los impactos como **compatibles.**

D] 4.8. Impactos sobre figuras de especial protección

No se han identificado impactos en este sentido.

D] 4.9. Impacto sobre los factores sociales y económicos

Sobre este factor ambiental se generan el mayor número de impactos positivos (4) de esta fase como consecuencia de la instalación del parque solar. Además, a diferencia de la fase de construcción, estos impactos son permanentes durante toda la fase de explotación del parque solar.

En primer lugar, a la hora de valorar la **calidad de vida** del entorno social y económico de los municipios afectados, observando la matriz se extrae que es una acción que afecta a este factor, generando un impacto positivo, en lo referente a la **demanda de mano de obra e inducción de la actividad económica.** Es un impacto certero que se producirá con toda seguridad y tendrá una duración en función del tiempo de funcionamiento del parque solar. Su repercusión territorial es a nivel comarcal, puesto que la instalación del parque dinamizará la zona, creando empleo y mejorando las infraestructuras existentes.

También hay que destacar con respecto al **uso y disponibilidad de los recursos** que se genera un impacto **positivo** durante la fase de explotación debido a las características de la actividad que se quiere desarrollar. Esta acción positiva deriva de la producción de energía eléctrica que contribuye a aumentar la disponibilidad de este recurso para toda la población.

A estos efectos, hay que añadir otro **impacto positivo** derivado del **empleo** que generará una infraestructura como esta en los Ayuntamientos afectados por el desarrollo y mantenimiento de la actividad.

Por otro lado se han identificado dos **impactos negativos**, que afectan, por un lado a la **salud pública,** dada la generación de residuos durante la fase de explotación, y la **generación de debate social** por la presencias de la infraestructura en sí misma. En ambos casos se trata de impactos **compatibles** dado que se han valorado como de probabilidad media/baja, temporales, recuperables, reversibles de magnitud media y de baja extensión.

Se ha valorado también como un efecto negativo la pérdida de los usos tradicionales de suelo, que supone un impacto **compatible.**

D] 4.10. Impacto sobre el patrimonio

No se espera que se generen efectos sobre el patrimonio en la fase de explotación de la planta.

D] 4.11. Impacto sobre el paisaje

Se ha efectuado un estudio específico de detalle para valorar la incidencia sobre el paisaje que se puede consultar en el **Anexo 1. Estudio de incidencia paisajística.**

La **calidad paisajística** de las unidades presentes en el ámbito de estudio se valora como **alta en el caso de la unidad Vega del Duero, media para los pinares y cerro testigo, baja en el caso de la unidad cultivos, matorrales, pastizales y eriales, y muy baja en el caso de la unidad infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas.**

La **fragilidad** de este medio se considera **alta para la unidad de cultivos, matorrales, pastizales y eriales, así como para la unidad de cerro testigo, baja para las unidades Vega del Duero y Pinares, y muy baja para la unidad infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas.**

A la vista de los resultados de cálculo obtenidos y de las visitas realizadas a los puntos de principal accesibilidad visual identificados, la planta solar será visible desde muchos de estos puntos. No obstante, la **visualización de la planta solar que se obtiene desde estos puntos se encuentra claramente condicionada por la presencia del mosaico de elementos de origen natural y artificial presentes en el territorio:**

- **La vegetación riparia ligada al río Duero**, aunque alejada de la planta, actúa de barrera visual para algunos de los puntos de accesibilidad situados al sur de este cauce.
- **Las formaciones de pinar,** que si bien no son abundantes en el entorno próximo de la planta, actúan de "pantallas naturales" desde puntos relativamente alejados de la planta.
- **La presencia de hileras arboladas en linderos y márgenes de caminos,** situados muchos de ellos en sentido perpendicular a la visual, contribuyen a diversificar los elementos, formas y colores presentes en el territorio, reduciendo en muchos puntos la cuenca visual del observador.
- **Las infraestructuras presentes en el territorio, fundamentalmente vías de comunicación y líneas eléctricas,** que aportan "artificialidad" a la percepción del observador.
- **Edificaciones**, dada la proximidad al núcleo urbano de Tordesillas.
- **Otras plantas solares** presentes en la visual del observador.

Por tanto, **la presencia de obstáculos en el área de estudio impide la visualización general de la planta desde los principales puntos de observación identificados, siendo visibles únicamente pequeñas zonas aisladas y discontinuas, a larga distancia formando parte del fondo escénico, o a corta distancia como elemento principal desde puntos de escasa frecuentación**.

Como punto más sensible desde el punto de vista paisajístico cabría citar la A-6 a la altura de la Poligonal Oeste de la planta solar (los módulos de la poligonal Este se disponen a distancias superiores a los 850 metros). En este tramo, de unos 600 metros, los paneles se disponen a una distancia de 270-300 metros de la plataforma de la autovía. Cabe distinguir dos zonas claramente diferenciadas:

- Un tramo de unos 300 metros, en donde los taludes de desmonte de la autovía limitan de manera importante la cuenca visual que se tiene desde esta vía de comunicación, motivo por el cual, los módulos situado en el interior de esta poligonal se sitúan en una zona no visible desde la A-6.
- Un tramo de unos 300 metros, donde la cota de la plataforma es similar a la de la rasante del terreno natural, no existiendo taludes de desmonte que limiten la visual del observador que circula por esta vía.

En este sentido, cabe destacar que el proyecto ha incorporado como criterio de diseño la afección paisajística que generará la planta, **situando los módulos en la posición más alejada posible de la autovía A-6,** emplazándose a un mínimo de 270 m. de la autovía en el caso de la Poligonal Oeste y 850 m en el caso de la Poligonal Este.

Asimismo, debe considerarse la baja altura máxima de los módulos (3,005 m.). Este hecho, unido a la distancia existente a la autovía, hará que la presencia de la planta solar no genere cambios en la percepción de la morfología del paisaje, y que únicamente se perciban cambios de textura y cromatismo.

Por tanto, **la presencia de la planta no supondrá para el observador la visualización de "un elemento artificial" que altera de manera importante la calidad paisajística que percibe el observador.**

En consecuencia, el impacto que se producirá por la presencia de la planta solar es certero, permanente, reversible y recuperable, de extensión media y de magnitud baja, por la existencia de las barreras visuales que se han indicado anteriormente. En consecuencia el impacto es valorado como **compatible.**

D] 5. IMPACTOS EN FASE DE CESE DE EXPLOTACIÓN

De acuerdo a que se prevé una vida útil de 30 años (prorrogables otros 10, dependiendo del estado de rendimiento) se ha realizado una valoración de las afecciones que tendría sobre los distintos factores del medio una fase de desmantelamiento de todas las instalaciones del parque solar.

Además se hace la consideración de incluir entre las medidas a adoptar en este sentido la redacción de un **Plan de desmantelamiento** que requerirá de autorización administrativa para su ejecución.

D] 5.1. Impactos sobre la atmósfera

Las afecciones más importantes sobre la atmósfera en la fase de desmantelamiento del proyecto son similares a las producidas durante la fase de construcción. Principalmente se deben al aumento de las partículas en suspensión, aumento de las partículas contaminantes y de los niveles sonoros por el

funcionamiento de la maquinaria. En total se han identificado 3 **impactos negativos** en este apartado, siendo todos ellos **compatibles**.

De este modo, sobre la **calidad del aire** y durante la fase de desmantelamiento, especialmente en el transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria, se producirá en la zona un aumento de partículas de polvo en suspensión y contaminantes atmosféricos. Como efectos indirectos de estas partículas movilizadas, destaca que éstas se depositarán sobre la vegetación impidiendo el correcto desarrollo del proceso de fotosíntesis. La cantidad de partículas en suspensión movilizada dependerá de la cantidad de superficie afectada, del correcto almacenamiento de los materiales y de la climatología, especialmente de la fuerza del viento y de las precipitaciones y humedad del suelo.

Ninguna de las acciones presenta una especial relevancia en cuanto a la calidad y composición atmosférica, ya que su duración en el tiempo y su extensión espacial son muy limitadas. Finalmente, se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que lo ocasiona, además de ser fácilmente recuperable y de baja magnitud. Por lo tanto, se considera que el impacto que se producirá en la calidad del aire ambiente de la zona durante la fase de desmantelamiento debido al aumento de partículas de polvo y de otros contaminantes atmosféricos, es un impacto **compatible**.

Por otro lado, los niveles de ruido durante esta fase tendrán un carácter temporal y puntual debido a la extensión determinada en el espacio y en el tiempo de las labores de desmantelamiento del parque. El funcionamiento de la maquinaria para el transporte de materiales y el desmantelamiento de la obra civil, son las acciones que más pueden aumentar los niveles sonoros, aunque este impacto es **compatible** por la escasa duración relativa de la fase de desmantelamiento que supone los máximos niveles de emisión.

D] 5.2. Impactos sobre los suelos

Durante la fase de desmantelamiento los principales impactos sobre este factor se deben a las acciones relativas al transporte de materiales y funcionamiento de la maquinaria así como a la generación y gestión de residuos durante las tareas de desmantelamiento.

Respecto a la **composición del suelo**, se han identificado dos posibles impactos, uno derivado de la acumulación sobre el terreno de **residuos** de obra y otro por posibles derrames o vertidos de sustancias durante el **transporte de materiales** y durante el funcionamiento de la maquinaria. Estos serán de baja probabilidad, temporales, de magnitud baja, recuperables y reversibles, siendo la valoración final de ambos impactos **compatible**.

D] 5.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

Sobre las aguas superficiales y subterráneas se han identificado **2 impactos negativos** durante la fase de desmantelamiento. Se han identificado sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas producidos principalmente por el **transporte y funcionamiento** de la maquinaria debido a algún posible derrame accidental, así como por una incorrecta **gestión de los residuos** producidos durante las tareas correspondientes a esta fase.

Se ha atribuido a estos impactos una probabilidad baja y una magnitud media/baja, siendo los tipificadores de importancia iguales a los relativos al impacto sobre la composición del suelo, por lo que ambos son valorados también como **compatibles**.

D] 5.4. Impactos sobre la geología y la geomorfología

Este factor no será afectado por ninguna de las acciones del proyecto en la fase de desmantelamiento, por lo que no se identifica ningún impacto sobre la geología y la geomorfología del área de estudio.

D] 5.5. Impactos sobre la vegetación

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año en que se lleven a cabo las obras. Se van a poner en marcha toda una serie de medidas preventivas y minimizadoras, descritas en el apartado E, tendentes a minimizar el riesgo de incendios, por lo que el impacto se considera **no significativo**.

El **impacto positivo** originado por el desmantelamiento de la obra civil sobre la vegetación se debe a la devolución de los terrenos a su estado original, en la medida de lo posible, y por lo tanto favoreciendo la recuperación de la vegetación. Una vez desmanteladas las instalaciones del parque solar es previsible la colonización de estas zonas por formaciones naturales que sigan el proceso de sucesión vegetal, siempre y cuando no se vean expuestas a otras presiones antrópicas como los incendios.

D] 5.6. Impactos sobre los procesos

No se espera la aparición de ningún impacto sobre este factor en fase de desmantelamiento**.**

D] 5.7. Impactos sobre la fauna

Este impacto está ocasionado por la presencia del personal y la maquinaria necesarios para la ejecución de las obras de desmantelamiento. La valoración del mismo, es **compatible.**

D] 5.8. Impactos sobre figuras de especial protección

No se producirán efectos sobre los espacios naturales.

D] 5.9. Impacto sobre los factores sociales y económicos

En la fase de desmantelamiento se generarán cinco impactos sobre el medio socioeconómico, tres de carácter positivo y dos negativos.

Los **impactos positivos** que se producirán estarán asociados a la demanda de mano de obra para la ejecución de las obras y al consecuente incremento del nivel y la **calidad de vida** por la dinamización de la economía local por medio del **empleo**. Se producirá una contratación de personal para realizar las obras de desmantelamiento del parque solar además de los beneficios originados por el mantenimiento de la maquinaria, hospedaje de operarios de obra y demás acciones similares que redundará en un beneficio económico para el entorno de los municipios de la zona.

Se produce otro impacto **positivo** por recuperación de los usos tradicionales de las parcelas, que pueden volver a desarrollarse en las mismas.

Por otro lado, se pueden producir molestias a la población, como consecuencia de todas las actividades que son molestas y perjudiciales para la misma durante esta fase, principalmente derivadas del transporte de materiales y circulación y funcionamiento de la maquinaria de obra, por el aumento de los niveles sonoros, de partículas químicas (polvo, contaminantes atmosféricos) y del trasiego de vehículos. Por lo tanto se ha identificado un impacto negativo sobre la **salud pública** y la seguridad. Es un impacto de baja probabilidad dada la distancia de los núcleos habitados próximos, y magnitud media, además de tener una persistencia limitada y una reversibilidad y posibilidad de recuperación relativamente sencillas, resultando un impacto **compatible**.

Finalmente, se identifica un impacto negativo sobre el **nivel y calidad de vida** de los vecinos de las zonas cercanas al parque solar, derivado de la pérdida del cobro de impuestos municipales anuales, y de las rentas de alquiler de los propietarios de las tierras asociadas al funcionamiento del parque. Este impacto se ha caracterizado como certero, de magnitud media, permanente, de extensión reducida, recuperable y reversible, obteniendo una valoración final de **moderado.**

D] 5.10. Impacto sobre el patrimonio

No se espera la aparición de ningún impacto sobre este factor en fase de desmantelamiento.

D] 5.11. Impacto sobre el paisaje

Con el desmantelamiento de los paneles y por lo tanto con el cese de su funcionamiento se generarán **cuatro impactos positivos** sobre la calidad visual y la intrusión visual en el paisaje.

Durante la fase de funcionamiento la introducción de estos elementos origina un impacto negativo sobre la **calidad visual**, si bien es de escasa entidad dada la reducida visibilidad de la zona. Por otra parte, su presencia originaba un impacto negativo debido a la **intrusión visual**. Estos dos impactos son invertidos durante la fase de desmantelamiento pasando a ser positivos ya que retirando los paneles se devuelve la calidad visual a la zona y se elimina su intrusión visual en el entorno.

También el desmantelamiento del resto de obra civil, **impactos positivos** sobre la calidad del paisaje y la visibilidad.

D] 6. CUADRO SINÓPTICO DE IMPACTOS

A continuación se presenta una tabla resumen, en la que se muestra numéricamente las cantidades de los impactos que se pueden producir en cada una de las fases del proyecto, previa a la aplicación de medidas correctoras:

Tabla 52. Cuadro sinóptico de impactos, previo a la aplicación de medidas correctoras

Tipo de impacto	Positivos	Compatibles	Moderados	Severos	Críticos	TOTALES
Número de impactos en la fase previa	0	1	0	0	0	1
Número de impactos en la fase de construcción	4	44	2	0	0	50
Número de impactos en la fase de explotación	5	11	0	0	0	16
Número de impactos en la fase de desmantelamiento	7	10	1	0	0	18

E] MEDIDAS PROPUESTAS

Las medidas correctoras son aquellas que pretenden eliminar, minimizar, o compensar los efectos ambientales negativos de los impactos ambientales que generan el proyecto o su funcionamiento.

De forma más específica se pueden distinguir tres tipos de medidas:

- **Medidas preventivas y protectoras.** Este tipo de medidas serán las aplicables sobre la actividad, ya que modificando las características de la actuación se puede disminuir la agresividad de la misma, o bien sobre la variable o variables potencialmente alteradas, al objeto de reducir su fragilidad. Las medidas incluidas en este grupo, evitarán la aparición del impacto o disminuirán su intensidad a priori, por lo que deberán adoptarse previamente a la aparición del mismo.

- **Medidas correctoras.** Se corresponden con aquellas medidas para minimizar o corregir los impactos ya originados, en un intento de recuperar el estado inicial o, al menos, disminuir la magnitud del efecto.

- **Medidas compensatorias.** Serán las dirigidas a compensar el efecto negativo de la acción mediante la generación de efectos positivos, aprovechando las potencialidades del entorno para acometer trabajos de mejora del medio natural, mediante acciones no necesariamente relacionadas con los impactos que se han provocado.

Las medidas que se van a definir en los siguientes apartados, son las medidas protectoras y correctoras, si bien en algunos caso se pueden recomendar medidas compensatorias.

E] 1. MEDIDAS PROTECTORAS PROPUESTAS

E] 1.1. Atmósfera y ambiente sonoro

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. Previamente a la utilización de la maquinaria en la zona de obras, **se revisará y se pondrá a punto** la misma para evitar tanto averías y accidentes, como una posible contaminación por el mal reglaje de los equipos contratados para la obra.
2. En las fases iniciales de obra, de acondicionamiento de viales, se efectuará el perfilado y compactación de los viales permanentes para minimizar la emisión de polvo.
3. La maquinaria de obras y otros vehículos de transporte circularán por las vías acondicionadas para tal fin, con **una velocidad no superior a los 30 Km/h, y de 20 Km/h** en épocas muy secas y sensibles a la generación de polvo. En particular, se velará por la no interferencia en las condiciones de visibilidad de los caminos en torno a la actuación.
4. En época de estío y cuando la emisión de polvo a la atmósfera por el movimiento de maquinaria pueda ser elevada **se dotará de un camión cisterna para riego de los caminos** y viales con la frecuencia necesaria. Se deberá acreditar la procedencia del agua utilizada, de manera que se disponga de los permisos necesarios. A partir de los datos climáticos de la zona, se prevé que sea necesario regar entre los meses de mayo a septiembre, si bien se dejará a criterio de la Dirección de Obra, la modificación de este período en función de la meteorología que se registre durante la ejecución del proyecto.
5. Sobre el ruido emitido por la maquinaria durante la obra, se tendrán en cuenta las disposiciones y valores recogidos en el *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*, para cada tipo de máquina a emplear.
6. Las operaciones más molestas, incluido el tránsito de maquinaria en todas las fases del proyecto, se realizarán en el horario comprendido entre **las 8:00 y las 22:00,** para evitar superar los niveles nocturnos recogidos en la *Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León*.
7. Sobre la circulación de los vehículos, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, el transporte de materiales, las operaciones de carga y descarga y demás actividades potencialmente

generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el R*eal Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación modificado por Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre*.

8. No se realizarán trabajos nocturnos, de manera que se evite la contaminación lumínica durante la fase de ejecución de las obras.

b) Fase de explotación

1. Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.
2. El sistema de iluminación de la PSF sólo se encenderá en los casos en los que sea estrictamente necesario por la necesidad de proceder a la reparación de alguna avería o emergencia.

E] 1.2. Suelos

a) Fase de obra y desmantelamiento

Durante la fase de obra del proyecto se considera necesario tener en cuenta ciertos aspectos, entre los que se pueden citar los siguientes:

1. Previo al inicio de las obras se realizará un replanteo **y jalonamiento de las zonas de actuación** y de paso y trabajo de la maquinaria, para evitar así las afecciones innecesarias a los suelos. Para ello se colocarán balizas cada 25 m con bandas de señalización, delimitando el área de obra más un resguardo de 5 m a cada margen.
2. Para el acceso a la zona de obra **se utilizarán las pistas y caminos existentes** en la medida de lo posible, limitándose el acceso al entorno de los viales mediante señalización adecuada y balizamiento. En caso de ser necesarias áreas de maniobra, éstas igualmente se acotarán debidamente. Se aprovechará al máximo la red de caminos existentes. Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas anteriores, evitando la compactación del suelo y las afecciones a la vegetación.
3. Se debe elaborar un **plan de rutas de acceso** a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos ya las zonas de vertederos (si procede).
4. **La capa de tierra vegetal** extraída en las diferentes acciones del proyecto tales como la ampliación de las vías existentes, las excavaciones para cimentaciones y la apertura de zanjas y demás movimientos de tierras **se retirará y almacenará de forma separada para poder ser utilizada en la restitución de las áreas afectadas por la fase de** obra y degradadas a consecuencia de las mismas, o dada sus buenas características para el crecimiento de vegetación, se aplicará al resto de parcelas del proyecto no afectadas por la implantación con objeto de mejorar la capacidad agronómica del terreno, minimizando en la medida de lo posible su traslado a vertedero.
5. La tierra vegetal se separará según los horizontes del suelo, conservando aquellos que por sus características sean aptos para las labores de construcción en el propio emplazamiento. No se acopiará esta tierra vegetal en caballones de una altura superior a 2 metros.
6. Para evitar la compactación del suelo por el paso de vehículos y maquinaria durante la obra, se señalizarán los tramos de las vías de acceso a la parcela cuya traza discurra fuera del área de suelo que se eliminará, no pudiendo ningún vehículo circular por zonas distintas a las señalizadas. Además, tendrá preferencia el uso de maquinaria ligera, que no compacte excesivamente el terreno, y se impedirá el tránsito y aparcamiento de vehículos en zonas no diseñadas a tal efecto.
7. Las zanjas deberán ser convenientemente protegidas y señalizadas de forma que se eviten accidentes, y con el objeto de garantizar la protección de los espacios colindantes.
8. Se realizará un **parque de maquinaria,** cuyo suelo deberá ser impermeabilizado en toda su extensión mediante losa de hormigón o alguna otra barrera artificial y contar con las particularidades expuestas en este punto.
9. De forma general se realizará una **adecuada gestión de todos los residuos generados** de conformidad a la normativa en materia de residuos, especialmente la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, el Real Decreto 833/1988 de 20 de julio y el Real Decreto

952/1997 de 20 de junio por la que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988.

10. Para ello, se desarrollará un **Punto Limpio**, debidamente acondicionado, impermeabilizado y con cubierta para el almacenamiento de residuos peligrosos. El almacenamiento de estos residuos peligrosos seguirá todas las indicaciones establecidas en el RD 833/1988, en particular aquellas relativas a señalización y etiquetados de contenedores.
11. **El punto limpio, el parque de maquinaria y las oficinas de obra se ubicarán en el campamento de obra,** previsto junto al edificio eléctrico y situado a más de 600 m del cauce más cercano, en una zona ocupada por cultivos de secano.
12. Se dispondrá de un bloque de contenedores de papel/vidrio embalajes, contenedor RSU, contenedor de restos de madera, contenedores ferralla, almacenamiento de residuos peligrosos y para zona limpieza de cubas de hormigón y restos de hormigón.
13. Se dispondrá, además de **una zona para acopio de tierras y/o materiales de obra,** también alejada de los cauces, en una parcela ocupada por cultivos de secano y con fácil acceso, desde el acceso número 1 a la PSF. La distancia entre la zona de acceso y el cauce más cercano es de más de 300 m. Esta zona estará debidamente jalonada y señalizada y se prestará especial atención a las condiciones de almacenamiento de los materiales, de manera que se minimicen los riesgos de contaminación de los suelos y las aguas.
14. La **carga y descarga de los materiales se hará solamente en las superficies señaladas** al efecto.
15. Cuando se hagan labores de mantenimiento de la maquinaria se realizará una gestión adecuada de aceites usados, anticongelante, baterías de plomo y otros residuos peligrosos procedentes de dichas operaciones, con arreglo a lo dispuesto en la normativa ambiental. En particular aquellas operaciones que impliquen riesgo de derrames de fluidos de mantenimiento de maquinaria (aceites, refrigerante, líquido de frenos, etc.) o combustibles se efectuarán protegiendo el suelo mediante **cubeto de recogida de derrames portable** u otro procedimiento igualmente eficaz.
16. Siempre que sea posible, se realizará el mantenimiento de maquinaria en talleres externos autorizados.
17. Los materiales extraídos en las excavaciones deberán ser utilizados para el relleno de viales, zanjas, terraplenes o en la restauración, en su caso.
18. Queda expresamente **prohibida la limpieza de cubas de hormigón sobre suelo desnudo**. La limpieza deberá realizarse sobre contenedores, balsas o zonas acondicionadas al efecto en la zona del Punto Limpio o en la zona de acopio de materiales, en función de las necesidades de espacio de la obra.

b) Fase de explotación

1. Durante la fase de funcionamiento se generarán residuos peligrosos (aceites minerales, trapos impregnados, etc.) del mantenimiento de la planta en cantidades muy reducidas. **Se deberá disponer de un punto limpio para el almacenamiento de estos residuos,** en su mayoría peligrosos. Este punto de almacenamiento deberá proteger el suelo de posibles contaminaciones por derrames o vertido mediante un cubeto de recogida. Se deberán almacenar por un tiempo inferior a seis meses, siendo entregados posteriormente a un gestor autorizado.
2. Se prevé **ubicar el punto limpio en el interior del edificio eléctrico** de la PSF.
3. La empresa explotadora del parque y responsable de los residuos producidos deberá estar inscrita en el **Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos** de Castilla y León.
4. Para el acceso al parque solar durante esta fase **serán utilizados de forma exclusiva los viales habilitados para tal efecto,** no realizando desplazamientos por zonas no destinadas para tal uso.

E] 1.3. Hidrología

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. Se solicitará la autorización pertinente al Organismo de Cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Duero, para la ejecución d**e obras / ocupación en Zona de Policía.**

2. **Se prohíbe la realización de las operaciones de mantenimiento de maquinaria fuera del parque de maquinaria**, ubicado a más de 600 m del cauce más cercano.

3. Las aguas procedentes de limpieza de las cubas utilizadas en el hormigonado no se verterán a cauce ni sobre el terreno, debiendo almacenarse para su gestión separada en áreas de mantenimiento de maquinaria o en la zona de acopio, hasta su retirada por gestor autorizado.

4. El vaciado de los sanitarios químicos se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno.

5. Tal y como se ha comentado anteriormente, las zonas en las que esté prevista la ubicación de las instalaciones auxiliares y parques de maquinaria deberán ser impermeabilizadas para evitar la contaminación de las aguas de subterráneas. Además las aguas procedentes de escorrentía de estas zonas impermeabilizadas deberán ser recogidas y gestionadas adecuadamente para evitar la contaminación del dominio público hidráulico. Se recomienda la disposición de un depósito estanco que almacene las aguas residuales para posteriormente, ser retiradas de forma periódica para su tratamiento mediante gestor autorizado.

6. Se evitará, en la medida de lo posible, la modificación o interrupción de la red de drenaje existente en la zona, para lo que se ha diseñado la red de drenaje que se describe en apartado correspondiente.

b) Fase de explotación

Las medidas propuestas sobre suelos también beneficiarán este factor, en concreto las que más beneficiarán a este factor serán las siguientes:

1. Durante la fase de funcionamiento se generarán residuos peligrosos (aceites minerales, trapos impregnados, etc.) del mantenimiento del parque, se deberá disponer de un punto limpio para el almacenamiento de estos residuos, en su mayoría peligrosos. Este punto de almacenamiento deberá proteger el suelo de posibles contaminaciones por derrames o vertido mediante un cubeto de recogida. Se deberán almacenar por un tiempo inferior a seis meses, siendo entregados posteriormente a un gestor autorizado. Se prevé utilizar como punto limpio el interior del edificio eléctrico.

2. La empresa explotadora del parque y responsable de los residuos producidos deberá estar inscrita en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos de Castilla y León.

3. Para el saneamiento se dispondrá de una arqueta séptica para la recogida de aguas residuales, que recogerá las aguas que provienen de los aseos ubicados en el interior del edificio eléctrico.

E] 1.4. Geología y geomorfología

a) Fase de obra

Durante la fase de obras se considera necesario tener en cuenta ciertos aspectos relacionados con la geología y geomorfología del área de actuación, con objeto de minimizar el impacto sobre estos factores, entre los que se pueden citar los siguientes:

1. Se realizarán **los movimientos de tierra imprescindibles** y necesarios para la ejecución del proyecto.

2. En caso de préstamos de áridos o tierras, éstos se efectuarán desde explotaciones autorizadas. Si se produjesen excedentes, éstos al igual que los escombros, se depositarán en vertederos autorizados, evitando su acumulación incontrolada dentro del sector y alrededores del mismo.

E] 1.5. Vegetación

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. La primera medida preventiva adoptada se ha desarrollado en la fase de proyecto y ha consistido en la **selección para la ejecución del proyecto de una zona dedicada a cultivos de secano en la que no existe vegetación arbórea ni arbustiva.**
2. Las medidas propuestas relativas al riego de las zonas donde se realicen movimientos de tierra o de las vías por donde circulen vehículos también tendrán un efecto positivo sobre la vegetación (minimización de la producción de polvo y posterior depósito sobre las plantas).
3. Los **acopios de tierra vegetal deberán ser controlados tanto en su altura como en las operaciones necesarias para mantener sus características en óptimas condiciones (volteos)** de forma que se asegure posteriormente su validez para ser utilizada en las operaciones de restitución de los terrenos afectados por la construcción del parque solar.
4. Se adoptarán todas las medidas necesarias para **prevenir los incendios forestales** y se cumplirá la legislación vigente en materia de prevención de incendios, Orden FYM/510/2013 de 25 de junio.
5. Otras medidas en relación a la **prevención de incendios forestales** son:
   - Las campas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirá la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos.
   - No estará permitido en ningún tajo la realización de fuego por parte de los operarios.
   - No se depositarán en las campas de trabajo o zonas adyacentes materiales de cristal.
   - Los materiales combustibles artificiales que estén en las campas de trabajo se retirarán a una distancia recomendada de 10 metros.
   - En el caso de vegetación u otro material natural se protegerá de la afección de antorchas, arcos eléctricos, chispas o proyecciones.
   - En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado; será requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar.
   - Se localizarán los materiales combustibles existentes en cada zona de trabajo.
   - Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de ignición.
   - Se eliminarán residuos inflamables como aceites, grasas, pinturas y trapos impregnados en las zonas cercanas al trabajo.
   - Se asegurará que cualquier chispa que se origine no pueda alcanzar a los productos combustibles de alrededor.
   - Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente.
   - Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten.
   - Se prohibirá tirar cualquier cuerpo incandescente.
   - Se entregarán a todo el personal de obra los números de teléfono de extinción de incendios.
   - Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes.
   - En cada punto de trabajo se designará un operario para vigilar las operaciones, debiendo tener el equipo de extinción localizado y dispuesto a intervenir.
   - Una vez finalizados los trabajos en cada jornada se controlará el enfriamiento de los elementos y herramientas calentadas.
   - Al final de cada jornada se inspeccionará el área de trabajo y zonas adyacentes para asegurar que no se deja ningún elemento de ignición, especialmente los puntos alcanzados por proyecciones de partículas incandescentes y las zonas donde se haya podido trasmitir el calor.

b) Fase de explotación

1. Las medidas propuestas en otros de los elementos del medio vienen a impedir los efectos que se pueden causar sobre este elemento, no siendo necesario realizar medidas específicas para el mismo.
2. Para el control de la vegetación, se evitará el empleo de fitosanitarios, utilizándose preferentemente medios físicos. Para ello se propone como medida de gestión introducir en momentos determinados del año ganado ovino de carácter extensivo para el control de la vegetación, únicamente en las áreas en las que sea necesario.

E] 1.6. Procesos

Las medidas establecidas para el elemento "suelos" serán igualmente efectiva para este caso.

E] 1.7. Fauna

a) Fase de obra y desmantelamiento

1 Una medida fundamental contemplada ya desde fase de diseño de proyecto, es el **soterramiento de la línea eléctrica de evacuación**, evitando posibles impactos sobre la avifauna, que es el grupo faunístico más afectado por este tipo de proyectos.

2 El diseño de la **malla de cerramiento de la parcela en el que se dejarán huecos en la parte inferior para el paso de fauna** terrestre potencialmente presente (micromamíferos, reptiles y anfibios) para permitir el desplazamiento entre un lado y el otro del vallado, minimiza el efecto barrera.

3 La instalación en la **malla de cerramiento de placas rectangulares de poliestireno blanco,** aumentarán la visibilidad de ésta y reducirán el riesgo de colisión de las aves.

4 El correcto jalonamiento de las zonas de paso y la limitación de la velocidad de los vehículos, serán también medidas oportunas para reducir las molestias a la fauna.

5 Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible y se dispondrá de mecanismos que impidan que puedan quedar atrapados en ellas ejemplares faunísticos.

b) Fase de explotación

1 El soterramiento de la línea eléctrica permite evitar impactos sobre la avifauna por colisión o electrocución, que sería uno de los efectos más negativos de esta fase.

2 El diseño de la malla de cerramiento de la parcela permite asimismo la minimización de los potenciales efectos negativos que ésta puede causar en la fauna.

3 Los terrenos quedarán vedados para la caza, de forma que actúen como reservorio de caza menor.

E] 1.8. Figuras de especial protección

1 No se han identificado impactos en relación a esta variable.

E] 1.9. Medio socioeconómico

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. Se vigilarán todas las normas que durante las obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico ajustándose a lo dispuesto por las correspondientes administraciones al respecto.
2. Se solicitará la oportuna **Autorización de Uso en Suelo Rústico**. Tal y como se define en el reglamento de Urbanismo de Castilla y León, aprobado mediante decreto 22/2004 y sus modificaciones, se tramitará la autorización de uso excepcional en suelo rústico que se habrá de resolver junto con la licencia urbanística en el ayuntamiento correspondiente.
3. Se **aplicarán la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo**, así como de **Prevención de Riesgos Laborales** a que obliga la normativa vigente, registrándose tales actuaciones
4. Se deberán considerar las normas de obligado cumplimiento en zonas que puedan estar afectadas por la existencia de gaseoductos, oleoductos y líneas de distribución eléctricas"
5. Se minimizarán las afecciones a las infraestructuras existentes, de manera que cuando se utilicen viales previamente existentes, se deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la

señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad necesarios. Este tipo de elementos aplicarán a la señalización de las obras, a los desvíos y la protección del tráfico.

6. De la misma forma, se localizarán todos aquellos servicios que se vayan a afectar y se comunicará la situación exacta de todos los servicios subterráneos detectados, quedando éstos perfectamente ubicados mediante la realización de calicatas de reconocimiento.
7. Se desmontarán todos aquellos tubos de riego, acequias, cancelas, vallas, muros y demás obstáculos que existan en la zona de trabajo, que serán repuestos, en tiempo útil y como muy tarde en las operaciones de restitución de terrenos.
8. Se protegerán todas las lindes, mojones, obras de fábrica, etc., existentes en la zona de ocupación, cumpliendo las exigencias de los Organismos Responsables.

b) Fase de explotación

1. La instalación dispondrá de cerramiento en todo su perímetro para evitar la entrada de personas, previniendo de esta manera posibles accidentes. Tal y como ya se ha indicado, demás, el cerramiento será permeable para la fauna (micromamíferos, anfibios y reptiles) y contará con placas de poliestireno que faciliten su visibilidad y, en consecuencia, reduzcan el riesgo de colisión de la avifauna.

E] 1.10. Patrimonio cultural

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. Si en el transcurso de los trabajos de excavación apareciese en el subsuelo cualquier indicio de presencia de restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se paralizarán las obras en la zona afectada, procediendo el promotor a ponerlo en conocimiento del Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León en la provincia de Valladolid que dictará las normas de actuación que procedan.
2. Se deberá garantizar el mantenimiento de las características de la vía pecuaria **Cañada Real de Torrelobatón y de la Cañada Real Coruñesa** y la continuidad del tránsito ganadero y de sus itinerarios, así como los demás usos compatibles y complementarios con aquél.
3. Control arqueológico durante las labores que impliquen excavaciones.
4. Se adoptarán las medidas que se deriven de la resolución sobre el impacto cultural que emita la Comisión de Patrimonio Cultural de Valladolid sobre este proyecto.

E] 1.11. Medio perceptual

a) Fase de obra

1 Al final de las obras se desmantelarán todas las instalaciones, retirando los materiales de desecho, de forma que se proceda a la restitución y restauración de los terrenos afectados por la ocupación.

2 El camino de acceso quedará sin asfaltar y limpio en sus bordes para minimizar el impacto sobre el suelo y sobre el paisaje.

Del mismo modo, la plataforma no llevará ningún recubrimiento asfáltico ni de hormigón. En caso de ser imprescindible, se utilizará hormigón de un color semejante al de su entorno. Además, **las zahorras que se utilicen en la apertura de nuevos caminos y/o consolidación de los existentes serán de un color acorde con el entorno.**

E] 2. MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS

Se proponen las siguientes medidas correctoras, para disminuir los impactos sobre los distintos elementos del medio:

E] 2.1. Atmósfera y ambiente sonoro

a) Fase de obra y desmantelamiento

1 En caso de superación de los valores de emisión sonoros establecidos en la *Ley 5/2009 de ruido de Castilla y León*, se tomarán las medidas que se establezcan oportunas, como la revisión de los elementos que puedan generar emisiones acústica.

E] 2.2. Suelo

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. La **capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restitución de las áreas degradadas**, comenzando por las zonas de excavación y de estériles, y continuando por las zonas de conducciones, cimentaciones, etc. En las zonas en las que no exista un acopio de tierra vegetal se aportará otra de igual o mayor calidad.
2. Si aun así existe un excedente de tierra vegetal que no puede ser reutilizado en la restauración y que no resulta ambientalmente viable que sea extendido en otras zonas de la parcela, se valorará la posibilidad de proceder a su extendido en parcelas próximas, como enmienda y tras la obtención de los permisos oportunos.
3. En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, **se informará de inmediato a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente.** Si fuera necesario y en aplicación del *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.
4. Finalizadas las labores de desmantelamiento se procederá a la **restitución de aquellas áreas afectadas por las obras y de los terrenos abandonados por las infraestructuras**, donde a su vez se producirá el movimiento de la maquinaria.
5. Al finalizarse las obras, se **efectuará la retirada del material no utilizado así como de los residuos generados,** incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado o vertido autorizado.

E] 2.3. Hidrología

a) Fase de construcción

1. Elaboración de un **Plan de Emergencia de Gestión y Actuación** aplicable tanto en la fase de construcción como de explotación y desmantelamiento para los casos en los que se pueda producir un vertido incontrolado y accidental de sustancias tóxicas y peligrosas en el medio natural. Este Plan contemplará cómo actuar en caso de emergencia en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente y en particular al sistema hidrológico, de tal manera que se detenga la fuente de contaminación y se restituya el medio contaminado a sus condiciones iniciales.

E] 2.4. Vegetación

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. Tal y como se ha expuesto anteriormente, finalizadas las obras de construcción del parque solar y al finalizar el desmantelamiento del mismo una vez finalizada su vida útil, se procederá a realizar una **restitución ambiental de todos los terrenos afectados.** Realizada la restitución morfológica se procederá a revegetar todas las zonas afectadas de acuerdo a las características de la zona. Todas las medidas necesarias para la restauración del espacio ocupado, deberán ser recogidas en el proyecto de restauración que deberá ser informado por el Servicio Territorial. Este proyecto se redactará tras la obtención de la autorización sustantiva.

E] 2.5. Fauna

a) Fase de obra y explotación

1. Cualquier hallazgo de **especies heridas o muertas deberá ser comunicado** a los Servicios Territoriales, sin proceder a desplazar los cadáveres hallados o los individuos heridos.

E] 2.6. Medio socioeconómico

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. Los caminos, viales y calzadas que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán mediante re perfilado, nivelación o compactación.
2. El coste económico de las medidas correctoras que figuran en este Estudio de Impacto Ambiental, se incorporará al proyecto de obra.
3. Para garantizar el desmantelamiento y retirada de los equipos y de toda la infraestructura, al final de su vida útil o cuando el sistema de producción y transporte de energía deje de ser operativo o rentable y/o se paralice su funcionamiento o producción, se presentará un **Plan de desmantelamiento** que incorpore un presupuesto valorado de este coste.

E] 2.7. Medio perceptual

a) Fase de obra y desmantelamiento

1. No se considera necesario proceder a la instalación de una pantalla vegetal. Además, la instalación de un cerramiento vegetal de la parcela contravendría el artículo 9 apartado 6 de la Orden FYM/510/2013 de 25 de junio, según el cual es preciso que la instalación esté dotada de una franja perimetral de seguridad de 25 m de anchura mínima, libre de residuos y vegetación seca, con la vegetación herbácea segada y con la masa arbórea y arbustiva aclarada.
2. Se procederá a la remodelación de formas y volúmenes de las zonas de las instalaciones auxiliares de obra, con el fin de integrarlas en la geomorfología del entorno.
3. La ejecución del proyecto de desmantelamiento y restauración, al que ya se ha aludido en el apartado referente a vegetación, posibilitará también la corrección de los impactos sobre el paisaje, una vez que se haya procedido al desmantelamiento de las instalaciones.
4. Una vez finalizada la obra, se realizará una inspección visual de la zona en la que se determinará la necesidad de retirada algún elemento sobrante.

E] 3. MEDIDAS COMPENSATORIAS PROPUESTAS

E] 3.1. Vegetación

No resulta preciso establecer medidas compensatorias en este sentido, dado que la parcela carece de vegetación arbustiva y arbórea.

E] 3.2. Red Natura 2000

El proyecto no afecta, ni de forma directa ni de forma indirecta, a la Red Natura 2000, por lo que no es preciso establecer medidas compensatorias en este sentido.

E] 3.3. Medio Socioeconómico

Se **rehabilitarán los daños efectuados a las propiedades** durante la construcción, o bien se efectuará una compensación económica por los mismos, de común acuerdo con los propietarios afectados y en cumplimiento de la legislación vigente.

E] 4. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

Tabla 53.- Cuadro resumen y valoración económica aproximada de las medidas correctoras

Actuaciones	Importe aproximado (€)
Jalonamiento y señalización de la zona de actuación (cinta de balizamiento y peón suelto)	**3.000**
Riego de viales y caminos con camión cisterna (5 meses)	**2.000**
Realización de un parque de maquinaria y zona de almacenamiento de residuos correctamente acondicionados. Incluye tejadillo para RPs	**5.000**
Redacción de un Plan de Emergencias Ambientales	**1.000**
Redacción de un Plan de Desmantelamiento y restauración	**3.000**
TOTAL presupuesto de ejecución material	**14.000 €**

Esta valoración es meramente APROXIMADA, puesto que es necesario realizar el proyecto definitivo para incorporar las mediciones y precios unitarios que correspondan y efectuar el presupuesto definitivo con su correspondiente actualización.

Respecto a al proyecto de desmantelamiento y restauración a redactar, deberá contener el presupuesto preciso para proceder a la restauración de todas las superficies afectadas, tras el fin de la actividad. Este proyecto deberá ser presentado en el Servicio Territorial para su aprobación y será responsabilidad del promotor correr con los gastos derivados de la ejecución del mismo. El proyecto se redactará una vez se obtenga la autorización sustantiva.

E] 5. REDUCCIÓN DE LOS IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

Una vez aplicadas las medidas protectoras y sobre todo las correctoras, se prevé una disminución en la magnitud de algunos impactos ambientales negativos, así como la modificación de los tipificadores asociados a algunos de ellos, según se expone en las correspondientes matrices de impacto tras la aplicación de medidas correctoras, que acompañan a este texto.

En este capítulo se valora cualitativamente la aportación positiva de las medidas correctoras que están presupuestadas o comportan acciones específicamente medioambientales sobre los diferentes factores del medio.

Esta aportación, desde el punto de vista de la metodología de valoración del impacto residual, se puede traducir en una reducción de la probabilidad de que se produzca un impacto y/o de la magnitud del impacto, que implica una reducción del valor total del impacto. En la matriz de las páginas siguientes se puede ver las probabilidades y magnitudes corregidas como consecuencia de la aplicación de las medidas correctoras, y a continuación la matriz de valoración con los impactos residuales, es decir, tras la aplicación de las medidas protectoras y correctoras que en su conjunto describen el IMPACTO FINAL DEL PROYECTO.

A continuación, se presenta una tabla resumen, en la que se muestran los impactos que se pueden producir en cada una de las fases del proyecto, tras la aplicación de medidas correctoras.

Tabla 54. Cuadro sinóptico de impactos tras la aplicación de medidas correctoras.

Tipo de impacto	Positivos	Compatibles	Moderados	Severos	Críticos	TOTALES
Número de impactos en la fase previa	0	1	0	0	0	1
Número de impactos en la fase de construcción	4	46	0	0	0	50
Número de impactos en la fase de explotación	5	11	0	0	0	16
Número de impactos en la fase de desmantelamiento	7	10	1	0	0	18

A modo de síntesis, los impactos afectados por esta reducción son los siguientes:

Tabla 55. Impactos corregidos con la aplicación de las medidas correctoras

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	**Factor del medio**
Puesta a punto, revisión y correcto mantenimiento de vehículos y maquinaria previo inicio de las obras. Revisiones e inspecciones periódicas durante la fase de obras y en la fase de explotación.	Mantenimiento y aprovisionamiento de maquinaria.	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros. Modificación de la calidad de las aguas.
	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria.	Calidad del aire ambiente: contaminación. Confort sonoro Composición del suelo: contaminación, salinización u otros. Modificación de la calidad de las aguas. Salud pública y seguridad
Perfilado y compactación de viales permanentes	Acondicionamiento de viales	Calidad del aire ambiente: contaminación.
Tránsito de maquinaria por zonas destinadas a tal efecto, con velocidad no superior a 30 km/h (20 km/h en épocas de mayor estiaje y sensibles a la generación de polvo).	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria.	Calidad del aire ambiente: contaminación. Confort sonoro Estructura del suelo: características físicas. Abundancia, densidad y productividad vegetal Salud pública y seguridad
Camión cisterna para riego de caminos y viales	Movimientos de tierras (Taludes, terraplenes) y excavaciones. Apertura de zanjas	Calidad del aire ambiente: contaminación.
		Abundancia, densidad y productividad vegetal
	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra	Calidad del aire ambiente: contaminación.
		Abundancia, densidad y productividad vegetal

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	**Factor del medio**
Se evitarán las labores de construcción en la franja horaria comprendida entre las 22:00 h. y las 8:00 h. para evitar que se sobrepasen los valores nocturnos recogidos en la Ley 5/2009, del ruido de Castilla y León para áreas levemente ruidosas. Se atenderá a lo dispuesto en el *Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.*	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra	Confort Sonoro
		Salud pública y seguridad
Cumplimiento del Real Decreto 524/2006, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra	Confort sonoro. Diversidad y abundancia faunísticas
No realización de trabajos nocturnos	Todas las de construcción	Contaminación lumínica
No utilizar la iluminación de la PSF salvo en los casos estrictamente necesarios	Presencia de la infraestructura y cerramiento perimetral	Contaminación lumínica
Replanteo y jalonamiento de las zonas de actuación y señalización de sus límites	Desbroce y despeje	Abundancia, densidad y productividad vegetal Hábitats naturales Calidad intrínseca del paisaje
	Movimientos de tierras (Taludes, terraplenes) y excavaciones. Apertura de zanjas	Cantidad del suelo (pérdida de suelo) Estructura del suelo: características físicas del suelo Modificación de la hidrología superficial Modificación de los perfiles del terreno Abundancia, densidad y productividad vegetal Hábitats naturales Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos.
	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra.	Composición del suelo Estructura del suelo: características físicas Abundancia, densidad y productividad vegetal Hábitats naturales Flora catalogada
Retirada, acopio y mantenimiento de tierra vegetal para posterior restitución.	Movimientos de tierras (Taludes, terraplenes) y excavaciones. Apertura de zanjas	Estructura del suelo: características físicas
Utilización de la red viaria existente	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra.	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	Factor del medio
Minimización de los movimientos de tierras. Si hay excedentes, depositar en vertedero autorizado y si hay déficit acudir a explotaciones autorizadas	Movimientos de tierras (Taludes, terraplenes) y excavaciones. Apertura de zanjas	Cantidad de suelo (pérdida de suelo). Estructura del suelo Modificación de la hidrología superficial
Si existiera un excedente de tierra vegetal que no puede ser reutilizado en la restauración y que no resulta ambientalmente viable que sea extendido en otras zonas de la parcela, se valorará la posibilidad de proceder a su extendido en parcelas próximas, como enmienda y tras la obtención de los permisos oportunos	Despeje y desbroce	Cantidad de suelo (pérdida de suelo). Estructura del suelo
Cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 9/2005 en caso de contaminaciones accidentales	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria Producción, almacenamiento y gestión de residuos	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros.
Carga y descarga de materiales, productos y residuos se realizarán en las zonas habilitadas para tal efecto	Instalaciones auxiliares y acopio de materiales	Composición del suelo: contaminación. Estructura del suelo: características físicas Modificación de la calidad de las aguas
Punto limpio y parque de maquinaria impermeabilizados. Correcta gestión de residuos, incluido traslado de estériles a vertedero y retirada de material. Cubeto de recogida de derrames Inscripción registro de pequeños productores de residuos peligrosos de Castilla y León.	Mantenimiento y aprovisionamiento de maquinaria	Composición del suelo: contaminación
	Generación y gestión de residuos en fase de construcción, de explotación y de desmantelamiento	Modificación de la calidad de las aguas
Correcta ubicación y Acondicionamiento de instalaciones auxiliares	Instalaciones auxiliares y acopio de materiales Mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria	Composición del suelo: contaminación Modificación de la calidad de las aguas Hábitats naturales Flora catalogada
Utilización de materiales de excavaciones en rellenos de viales, zanjas, terraplenes, etc.	Movimientos de tierra, excavaciones.	Cantidad de suelo (pérdida de suelo).
Limitación de actuaciones de mantenimiento de maquinaria a una distancia superior a 50 m de cualquier zona de cauce natural	Mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria Generación y gestión de residuos en fase de construcción, de explotación y de desmantelamiento	Modificación de la calidad de las aguas
Dotación de zona de limpieza de las cubas de hormigonado y maquinaria	Mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria	Composición del suelo: contaminación Modificación de la calidad de las aguas
Sanitarios químicos. Entrega a gestor autorizado	Instalaciones auxiliares	Calidad del agua

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	**Factor del medio**
Solicitud de las oportunas autorizaciones al Órgano de Cuenca en caso necesario	Instalaciones auxiliares Movimientos de tierras, excavaciones y apertura de zanjas Operaciones de cimentación Instalaciones Auxiliares	Composición del suelo: contaminación Modificación de la calidad de las aguas
Restitución de red de drenaje y escorrentía mediante la instalación de cuantas obras de drenaje sean necesarias Balsas de decantación en caso necesario	Movimientos de tierras (taludes, terraplenes) y excavaciones, apertura de zanjas Apertura y acondicionamiento de viales	Modificación de la Hidrología superficial
Minimización de desbroces. Señalización y jalonamiento de las zonas de actuación	Desbroce y despeje	Abundancia, densidad de la vegetación. Hábitats naturales Flora catalogada Modificación de hábitats faunísticos y efecto barrera Especies singulares o protegidas y endemismos Calidad intrínseca del paisaje
Redacción de un proyecto de restauración	Todas las de obra y explotación	Todos los elementos del medio
Aviso al STMA en caso de detección de individuos muertos o heridos	Fase de obra,, explotación y desmantelamiento	Mortalidad directa o indirecta Especies singulares o protegidas
Instalación de una malla con aberturas inferiores para el paso de micromamíferos, anfibios y reptiles y señalizada con placas de poliestireno	Fase de Explotación	Modificación del hábitat y efecto barrera Mortalidad directa o indirecta Especies singulares y protegidas
Soterramiento línea eléctrica de evacuación	Fase de Explotación	Fauna. Mortalidad directa e indirecta
Autorización Uso en Suelo Rústico Aplicación medidas de Prevención Riesgos Laborales Aplicación normas sectoriales	Fase de construcción	Nivel/calidad pública Salud pública y seguridad
Implementación de medidas de prevención contra incendios	Fase de construcción	Abundancia, densidad de la vegetación. Hábitats naturales Flora catalogada Especies singulares o protegidas y endemismos Mortalidad directa de fauna Calidad intrínseca del paisaje
Control arqueológico durante las actuaciones que impliquen excavación	Fase de construcción	Patrimonio cultural
En el caso de que esta labor deparara el hallazgo de algún elemento de carácter arqueológico esta situación deberá ponerse en conocimiento del arqueólogo del Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León, quien dictaminará las medidas oportunas a adoptar	Fase de construcción	Patrimonio cultural
Solicitud de los permisos necesarios para el cruce en subterráneo de la Cañada Real Coruñesa y Cañada de Torrelobatón.	Fase de construcción	Patrimonio cultural

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	Factor del medio
Camino de acceso sin asfaltar y limpio en sus bordes Utilización de zahorras de color acorde al entorno	Acondicionamiento de viales	Calidad intrínseca del paisaje.
Informar al STMA en caso de accidentes con contaminación del suelo	Producción, almacenamiento y gestión de residuos	Composición del suelo
Redacción Plan de Desmantelamiento y restauración	Retirada del Parque Solar	Abundancia, densidad y productividad de la vegetación. Hábitats naturales. Modificación del hábitat y efecto barrera Diversidad y abundancia. Especies singulares o protegidas y endemismos Uso y disponibilidad de los recursos Calidad intrínseca y visibilidad del paisaje.
Retirada materiales sobrantes y restitución de los terrenos afectados y de la cubierta vegetal después de la fase de construcción y desmantelamiento Remodelación y reperfilado de caminos afectados Restitución de zonas afectadas por las obras	Movimiento de tierras (taludes, terraplenes) y excavaciones, apertura de zanjas. Apertura y acondicionamiento de viales. Desbroce y despeje.	Cantidad de suelo (pérdida de suelo) Abundancia, densidad y productividad de la vegetación Hábitats naturales Modificación del hábitat y efecto barrera Calidad intrínseca y visibilidad del paisaje
Redacción Plan de Emergencias Ambientales	Fase de construcción	Modificación de la calidad de las aguas Composición del suelo: contaminación
Balsas en caso de escorrentías con aportes de sólidos significativos	Movimiento de tierras (taludes, terraplenes) y excavaciones, apertura de zanjas. Apertura y acondicionamiento de viales	Modificación de la calidad de las aguas Composición del suelo: contaminación
Rehabilitación de daños a particulares y compensaciones económicas	Planificación, exposición y expropiaciones	Debate social

Como puede comprobarse, se corrigen varios vectores causa-efecto tanto directa como indirectamente, disminuyendo su impacto en diferentes medidas.

Aunque casi todas las medidas correctoras afectan positivamente a la fase de construcción, algunas de ellas también van a mantener sus efectos positivos en la fase de explotación.

Una vez aplicadas estas reducciones de los impactos en las matrices de evaluación de impacto y calculado el valor resultante en la matriz de Valoración, los resultados obtenidos para las matrices son los siguientes:

(1) Impacto cierto (0,5) Impacto probable

(0,25) Impacto poco probable

MATRIZ DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE IMPACTOS tras la aplicación de Medidas Correctoras

MEDIO RECEPTOR	FACTORES	0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
		1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305
		PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES - APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire ambiente: contaminación						1,00		1,00											1,00		
	Olores																					
	Contaminación lumínica														0,25							
	Confort sonoro					1,00	1,00	1,00											0,50	1,00		
2. SUELOS	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					1,00	1,00	1,00														
	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		0,50	0,50	0,50				0,25											0,25	0,25	
	Estructura del suelo: características físicas		0,50				1,00	1,00		1,00												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		0,50						0,50	0,50												
	Modificación de la calidad de las aguas		0,50	0,25	0,25		0,25		0,50	0,25										0,25	0,25	
	Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					1,00	1,00	1,00		1,00												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
	Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y productividad																					
	Diversidad																					
	Hábitats de interés comunitario																					
	Flora protegida																					
6. PROCESOS	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															1,00						
	Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					0,50																
	Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
	Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	Modificación del hábitat y efecto barrera					1,00								1,00								
	Mortalidad directa o indirecta								0,25						0,25					0,25		
	Diversidad y Abundancia										0,50			0,50								
	Especies singulares o protegidas y endemismos					0,50			0,25		0,25			0,50	0,50					0,50		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
	Red Natura 2000																					
	Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Nivel/calidad de vida											1,00				1,00	1,00					1,00
	Empleo											1,00					1,00					1,00
	Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,50		0,50						0,50						
	Salud pública y seguridad				0,50		0,50		0,50				0,25							0,25		
	Pérdida de los usos tradicionales del suelo													1,00				0,50				
	Generación de debate social	0,50												0,50				0,50				
10. PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
	Vías pecuarias						1,00			1,00												
11. MEDIO PERCEPTUAL	Calidad intrínseca del paisaje					1,00		1,00			1,00			1,00				1,00	1,00			
	Visibilidad		1,00								1,00			1,00				1,00	1,00			

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS tras la aplicación de Medidas Correctoras
Valores absolutos

Sinergia **Ext**ensión
Persistencia **Rec**uperación **Rev**ersibilidad
IMPORTANCIA

Importancia (Impactos -) = Sin x Prob [2E + Pe (Rec + 2 Rev)]
Importancia (Impactos +) = Sin x Prob (2E + Pe)

| | | 0 FASE PREVIA | 1 CONSTRUCCIÓN | | |

(1) Impactos positivos (1) Impactos negativos

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS tras la aplicación de Medidas Correctoras. Valores relativos

IMPcorreg = (IMPmáx - IMPi) / (IMPmáx - IMPmin)

		0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
		1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305
		PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES . APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, PERMAMIENTO..)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES; CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
MEDIO RECEPTOR	**FACTORES**																					
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire ambiente: contaminación						-0,09		-0,06											-0,06		
	Olores																					
	Contaminación lumínica														-0,01							
	Confort sonoro					-0,14	-0,14	-0,10											-0,04	-0,14		
2. SUELOS	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					-0,26	-0,26	-0,20														
	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		-0,09	-0,09	-0,09				-0,03											-0,03	-0,03	
	Estructura del suelo: características físicas		-0,09				-0,23	-0,23		-0,20												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		-0,10						-0,02	-0,02												
	Modificación de la calidad de las aguas		-0,07	-0,03	-0,03		-0,02		-0,09	-0,03										-0,03	-0,03	
	Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					-0,17	-0,23	-0,29		-0,38												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
	Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y productividad																					
	Diversidad																					
	Hábitats de interés comunitario																					
	Espacios y especies protegidas																					
6. PROCESOS	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															0,42						
	Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					-0,09																
	Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
	Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	Modificación del hábitat y efecto barrera					-0,20								-0,32								
	Mortalidad directa o indirecta								-0,02						-0,20					-0,02		
	Diversidad y Abundancia										-0,09			-0,15								
	Especies singulares o protegidas y endemismos					-0,10			-0,01		-0,03			-0,15	-0,14					-0,06		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
	Red Natura 2000																					
	Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Nivel/calidad de vida											0,19				0,30	0,30					-0,29
	Empleo											0,19					0,30					0,30
	Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,07		0,10						0,13						
	Salud pública y seguridad				-0,09		-0,09		-0,07				-0,03							-0,03		
	Pérdida de los usos tradicionales del suelo													-0,23				0,16				
	Generación de debate social	-0,09												-0,09				0,07				
10. PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
	Vías pecuarias						-0,10			-0,10												
11. MEDIO PERCEPTUAL	Calidad intrínseca del paisaje					-0,32		-0,29			-0,32			-0,32				0,42	0,88			
	Visibilidad		-0,17								-0,32			-0,32				0,42	0,88			

]

Valores entre 0...1

(1) Impactos positivos **(1) Impactos negativos**

MATRIZ DE MAGNITUD DE LOS IMPACTOS tras la aplicación de Medidas Correctoras

MEDIO RECEPTOR	FACTORES	0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
		1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305
		PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTEMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS y EXCAVACIONES . APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES; CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRANEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONOMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES; CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire ambiente: contaminación						0,25		0,25											0,25		
	Olores																					
	Contaminación lumínica														0,25							
	Confort sonoro					0,25	0,25	0,25											0,25	0,25		
2. SUELOS	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					0,25	0,25	0,25														
	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		0,25	0,25	0,25				0,25											0,25	0,25	
	Estructura del suelo: características físicas		0,25				0,25	0,25		0,25												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		0,25						0,25	0,25												
	Modificación de la calidad de las aguas		0,25	0,25	0,25		0,25		0,25	0,25										0,25	0,25	
	Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					0,25	0,25	0,25		0,25												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
	Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y productividad																					
	Diversidad																					
	Hábitats de interés comunitario																					
	Flora protegida																					
6. PROCESOS	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															1,00						
	Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					0,50																
	Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
	Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	Modificación del hábitat y efecto barrera					0,50								0,25								
	Mortalidad directa o indirecta								0,50						0,25					0,50		
	Diversidad y Abundancia										0,50			0,25								
	Especies singulares o protegidas y endemismos					0,75			0,75		0,75			0,25	0,25				0,25	0,50		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
	Red Natura 2000																					
	Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Nivel/calidad de vida (economía del entorno)											0,50				0,50	0,50					0,50
	Empleo											1,00					1,00					1,00
	Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,50		0,25						0,75						
	Salud pública y seguridad				0,25		0,25		0,25				0,50							0,50		
	Pérdida de los usos tradicionales del suelo													0,50				1,00				
	Generación de debate social	0,50												0,50				0,50				
10. PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
	Vías pecuarias						0,25			0,25												
11. MEDIO PERCEPTUAL	Calidad intrínseca del paisaje					0,25		0,25			0,25			0,25				1,00	0,50			
	Visibilidad		0,25								0,25			0,25				1,00	0,50			

]

Importancia x Magnitud x P-factor x P-acción

(1) Impactos positivos **(1) Impactos negativos**

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS tras la aplicación de Medidas Correctoras

MEDIO RECEPTOR		FACTORES	0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
			1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	201	202	203	204	205
			PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES . APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	0,25	Calidad del aire ambiente: contaminación						-0,01		-0,00											-0,00		
		Olores																					
		Contaminación lumínica														-0,000							
		Confort sonoro					-0,01	-0,01	-0,01											-0,00	-0,01		
2. SUELOS	0,75	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					-0,05	-0,05	-0,04														
		Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		-0,017	-0,017	-0,017				-0,007											-0,007	-0,007	
		Estructura del suelo: características físicas		-0,02				-0,043	-0,043		-0,04												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	0,50	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		-0,01						-0,002	-0,002												
		Modificación de la calidad de las aguas		-0,01	-0,004	-0,00		-0,002		-0,01	-0,004										-0,004	-0,00	
		Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					-0,021	-0,028	-0,04		-0,05												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	0,25	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
		Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	0,25	Abundancia, densidad y productividad																					
		Diversidad																					
		Hábitats de interés comunitario																					
		Espacios y especies protegidas																					
6. PROCESOS	0,25	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															0,105						
		Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					-0,011																
		Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
		Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	0,50	Modificación del hábitat y efecto barrera					-0,05								-0,04								
		Mortalidad directa o indirecta								-0,005						-0,02					-0,005		
		Diversidad y Abundancia										-0,022			-0,02								
		Especies singulares o protegidas y endemismos					-0,039			-0,004		-0,013			-0,02	-0,02					-0,014		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	0,25	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
		Red Natura 2000																					
		Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	0,50	Nivel/calidad de vida											0,05				0,08	0,08					-0,07
		Empleo											0,09					0,15					0,15
		Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,02		0,01						0,05						
		Salud pública y seguridad				-0,01		-0,01		-0,009				-0,01							-0,01		
		Pérdida de los usos tradicionales del suelo													-0,06				0,08				
		Generación de debate social	-0,02												-0,02				0,02				
10. PATRIMONIO CULTURAL	0,75	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
		Vías pecuarias						-0,020			-0,02												
11. MEDIO PERCEPTUAL	0,50	Calidad intrínseca del paisaje					-0,040		-0,036			-0,040			-0,040				0,210	0,221			
		Visibilidad		-0,02								-0,040			-0,04				0,21	0,22			

F] VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL

La zona de estudio se localiza en el municipio de Tordesillas, provincia de Valladolid donde se proyecta un parque solar fotovoltaico compuesto por una instalación de 89.490 módulos fotovoltaicos de 335 W de potencia cada uno, que suponen una potencia instalada total de 29.970 kWp, y una pontencia nominal de la planta de 23,77 MW.

Los módulos fotovoltaicos están conectados en serie, en 2.983 series de 30 módulos sobre estructura con seguidor y seis centros de inversores, tres (3) de ellos de 4,056 MW, dos (2) de 4,209 MW y uno (1) de 3,156 MW de potencia,. La superficie total de las parcelas en las que ubicará la PSF es de 112,46 ha, de las que únicamente se ocupan con la implantación 65 ha.

También incluye el proyecto una Línea Subterránea de evacuación eléctrica a 30 kV, de 2.700 m de longitud con conductor U0/U 18/30 kV Al 2 x (3x1x240) mm2, con origen en el nuevo edificio eléctrico proyectado y final en la nueva subestación "TORDESILLAS GENERACIÓN". La LAT se ubica también en su totalidad en el municipio de Tordesillas y tiene una longitud de unos 2.700 m.

La vida útil estimada de la planta es de unos 30 años.

La altimetría de las parcelas de implantación del proyecto asciende desde los 675 en su parte más meridional, a los 725 m aproximadamente en las parcelas ubicadas más al norte y se trata de una zona de llana a ondulada, con pendientes que llegan hasta el 15% como máximo, en las proximidades de la Cañada Real de Torrelobatón. Las tasas de erosión laminar son muy bajas (menores del 5%) a excepción de una pequeña porción de la parcela más occidental, en la zona que linda con la A-62.

Cruza el ámbito de estudio en su parte oriental el arroyo de Juan de Rojas, de carácter estacional, que en el momento de la visita no llevaba agua. El diseño de la implantación se ha adecuado a la presencia del cauce, respetándose la zona de servidumbre y DPH. La LAT cruza dos cauces; el arroyo de Callones y el regato de La Laguna, ambos encauzados y que forman parte de la red de drenaje del polígono industrial. El estado químico de las masas de agua de las que existen datos en la zona es bueno, su estado ecológico moderado y el estado global se considera "peor que bueno"

En el ámbito de estudio existen numerosos puntos de vertido autorizados, la mayor parte correspondientes a vertidos urbanos o asimilables. Los puntos de vertido más próximos a las parcelas de implantación del proyecto se corresponden con el de la empresa POLIBOCK, ALIGERAMIENTO Y AISLAMIENTOS, S.L. y con el de la pista de Karting próxima. Ambos son vertidos urbanos o asimilables

La piezometría promedio de los últimos 6 años (2012 a 2018) del piezómetro más próximo a la zona de estudio (ubicado a unos 600 m) indica que de la profundidad es de entre 20 y 40 m, dependiendo de las variaciones estacionales. La permeabilidad, según la cartografía de permeabilidad del IGME, está clasificada como media en las parcelas de implantación y baja en la mayor parte del recorrido de la LAT, a excepción de la zona que coincide con el cauce del arroyo de Callones, zona en la que es muy alta. La zona de estudio no se encuentra en ninguna zona vulnerable por nitratos.

La parcela seleccionada para la implantación de la PSF está actualmente ocupada por cultivos de secano y no existe vegetación arbórea ni arbustiva. La LAT discurre soterrada bajo los viales del polígono industrial adyacente a excepción del primer tramo de conexión con el edificio eléctrico, en el que se localiza unos 230 m bajo cultivos de regadío.

No existe coincidencia cartográfica de las parcelas con ningún hábitat de interés comunitario. Tampoco existe en la realidad ningún HIC en las parcelas, que están completamente ocupadas por cultivos de secano (o regadío dependiendo del año).

Las parcelas no incluyen ningún MUP y el más próximo se ubica a 300 m al norte de las parcelas seleccionadas para la implantación (nº122 "Valdegalindo y otros").

Las especies de mayor interés de la parcela son el aguilucho cenizo, murciélago ratonero grande y el murciélago de cueva, si bien en el caso de los quirópteros su presencia no se puede descartar, auque sí la existencia de refugios.

No existe coincidencia territorial del parque solar con la **Red de Espacios Naturales de Castilla y León**, ni ningún otro tipo de figura de interés en la zona de localización del proyecto. En cuanto a la **Red Natura 2000**, la zona de estudio **no se localiza dentro de ningún espacio de la Red Natura 2000** en Castilla y León. El más cercano se sitúa a 1.200 m al sur, ZEC "Riberas del río Duero y afluentes" (ES4170083).

Las parcelas seleccionadas para la implantación se corresponden en su mayoría con Suelo Rústico Común salvo algunas zonas que se corresponden con Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras y la LAT discurre además por Suelo Urbanizable (de forma subterránea) y Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras (de forma subterránea, también). Dentro de los usos autorizables en la parcela se encuentran la "producción, transporte, transformación, distribución y suministro de energía".

El paisaje ha sido estudiado en un anexo específico del que se puede extractar como conclusión que la presencia de obstáculos en el área de estudio impide la visualización general de la planta desde los principales puntos de observación identificados, siendo visibles únicamente pequeñas zonas aisladas y discontinuas, a larga distancia formando parte del fondo escénico, o a corta distancia como elemento principal desde puntos de escasa frecuentación.

Como punto más sensible desde el punto de vista paisajístico cabría citar la A-6 a la altura de la Poligonal Oeste de la planta solar (los módulos de la poligonal Este se disponen a distancias superiores a los 850 metros). En este tramo, de unos 600 metros, los paneles se disponen a una distancia de 270-300 metros de la plataforma de la autovía. Cabe distinguir dos zonas claramente diferenciadas:

- Un tramo de unos 300 metros, en donde los taludes de desmonte de la autovía limitan de manera importante la cuenca visual que se tiene desde esta vía de comunicación, motivo por el cual, los módulos situado en el interior de esta poligonal se sitúan en una zona no visible desde la A-6.
- Un tramo de unos 300 metros, donde la cota de la plataforma es similar a la de la rasante del terreno natural, no existiendo taludes de desmonte que limiten la visual del observador que circula por esta vía.

En este sentido, cabe destacar que el proyecto ha incorporado como criterio de diseño la afección paisajística que generará la planta, situando los módulos en la posición más alejada posible de la autovía A-6, emplazándose a un mínimo de 270 m. de la autovía en el caso de la Poligonal Oeste y 850 m en el caso de la Poligonal Este.

Asimismo, debe considerarse la baja altura máxima de los módulos (3,005 m.). Este hecho, unido a la distancia existente a la autovía, hará que la presencia de la planta solar no genere cambios en la percepción de la morfología del paisaje, y que únicamente se perciban cambios de textura y cromatismo.

Por tanto, la presencia de la planta no supondrá para el observador la visualización de "un elemento artificial" que altera de manera importante la calidad paisajística que percibe el observador.

La prospección arqueológica ha deparado que no se ha localizado ningún hallazgo nuevo. Tampoco existen en las parcelas seleccionadas ningún bien arqueológico catalogado, ni etnológico, ni industrial ni inmueble.

La Cañada Real de Torrelobatón transcurre en el límite este de una de las parcelas seleccionadas para la implantación del proyecto y la Cañada Real de Tordesillas a Valladolid se encuentra a unos 730 metros al sur de las dos parcelas de implantación.

Para canalizar la energía producida por los módulos fotovoltaicos ubicados a ambos lados de la vía pecuaria, será necesario cruzarla (Cañada Real del Torrelobatón) por líneas eléctricas de corriente alterna (media tensión). La Cañada Real Coruñesa (coincidente con la A-6) se cruza de forma subterránea por la LAT.

Cabe indicar que de forma previa a la selección de las parcelas de implantación se procedió a realizar una valoración de alternativas (tres alternativas para la planta de la PSF y otras tres para la LAT de evacuación, incluyendo la alternativa "cero" o no de no actuación), de manera que se seleccionara la que presentara un mejor comportamiento ambiental, consiguiendo de esta manera minimizar los efectos ambientales desde las fases iniciales del proyecto. De esta manera los criterios considerados para la selección de la ubicación de la planta fueron la superficie de la parcela de la PSF, la distancia entre la parcela y la SE de destino, afección a zonas protegidas o de interés ambiental, afección a MUP, afección a cauces, afección a VVPP y afección a zonas arboladas. Para la selección de la mejor ubicación de la LAT de evacuación se consideraron criterios como la longitud total, la longitud de los tramos de línea aérea y subterránea, la afección a zonas protegidas o de interés, los MUP, las VVPP, las masas arboladas y los cruces con cauces. Fruto del análisis efectuado se seleccionó la alternativa 3 C.

Conocido el medio y las principales características del proyecto de instalación del parque solar fotovoltaico se han identificado un total de 85 impactos potenciales sobre el medio, 16 de ellos positivos.

Los impactos negativos incidirían especialmente sobre los suelos, la hidrología, las vías pecuarias y el paisaje. Los impactos positivos repercutirían de manera directa sobre la socioeconomía de la zona.

Una vez aplicadas las medidas correctoras y tras la adopción de las mismas sobre el proyecto del parque solar, existirán unos impactos residuales que no pueden corregirse o subsanarse de forma completa.

Sobre estos impactos residuales es sobre los que se derivan las conclusiones finales de los impactos ambientales, valorándose en los términos que marca la legislación vigente.

Examinada la matriz de Valoración, se obtienen las conclusiones que se exponen a continuación.

Los impactos positivos se producen sobre el medio socioeconómico, por la creación de empleo temporal y permanente, tanto en la fase de construcción y desmantelamiento como en la de operación del parque por el aumento del nivel y calidad de vida de las zonas afectadas, pues este tipo de proyectos reactivan los ingresos de las zonas debido a las tasas de licencia de obras, así como los cánones de instalación del parque, mejora de las infraestructuras, impuestos anuales, etc. Otro impacto positivo se genera sobre la disponibilidad de recursos motivado por la generación y distribución de energía renovable frente a otro tipo de energías, reduciendo con ello el consumo de combustibles fósiles y generando un impacto positivo sobre el cambio climático.

Tras la aplicación de las medidas correctoras propuestas en este documento, la mayor parte de los impactos detectados se definen como compatibles con el medio social y natural.

El único impacto moderado identificado se corresponde con la fase de desmantelamiento sobre el nivel calidad de vida por pérdida de rendimiento económico.

Pese a que podrían producirse efectos negativos sobre el medio, y teniendo en consideración que la valoración arroja los resultados más desfavorables posibles, analizando una realidad futura en la que se autorizara el parque solar objeto de estudio, se puede concluir que tras la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en este documento, y con un adecuado Plan de Vigilancia ambiental, el impacto global del proyecto sobre la conservación de los recursos naturales, y sobre el mantenimiento de la calidad de vida del entorno de influencia resulta COMPATIBLE.

G] PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental es parte fundamental del estudio de impacto ambiental por lo que garantiza el control, vigilancia y valoración en el tiempo de los impactos ambientales estimados.

La legislación vigente establece que el Programa de Vigilancia Ambiental, exigido en todo estudio de Impacto, *"establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental".*

Este sistema se establece en el siguiente apartado, en el que se diseñan, justifican, valoran y planifican las actuaciones a llevar a cabo durante la vigilancia y control ambiental de las fases de construcción, explotación y abandono.

Este plan de vigilancia se concretará en varios informes que recopilarán los datos obtenidos para los diferentes aspectos, que se enviarán al órgano ambiental, con la periodicidad que se establezca.

Los objetivos del seguimiento y control consisten en vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante las diferentes fases de la actividad.

Para el cumplimiento de dichas indicaciones y medidas, son de obligada referencia los siguientes documentos: la Declaración de Impacto Ambiental, así como los documentos a ellos vinculados por indicación de la Declaración de Impacto Ambiental (en este caso la referencia base será el Estudio de Impacto Ambiental y sus Anexos asociados).

El ámbito de aplicación del Programa será el correspondiente al **Proyecto de Planta Fotovoltaica FV LERAPA – TORDESILLAS I en el Término Municipal de Tordesillas (Valladolid)**, y afectará a las actuaciones derivadas del desarrollo de la actividad, especialmente en la fase de obra.

La finalidad del seguimiento y control consistirá en evitar, vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras especialmente en lo que respecta al suelo, agua, vegetación y fauna, en una primera fase previniendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de los elementos del medio que hayan podido quedar dañados, o bien controlando el desarrollo de los que ocurren en su fase de explotación.

La metodología propuesta para el seguimiento ambiental es la siguiente:

A partir de las indicaciones recogidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental (Es.I.A.) así como de las que resulten de aplicación en la Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.), se desarrollará un seguimiento con el fin de establecer los aspectos que han de ser controlados en el presente programa de vigilancia ambiental, entre los cuales caben destacar:

- Comprobar que los impactos generados nunca superan las magnitudes que figuran en el Es.I.A.
- Comprobar que se respetan las medidas desarrolladas en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Comprobar el cumplimiento de las medidas protectoras propuestas en el Es.I.A.
- Comprobar y verificar que las medidas correctoras propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados. En el caso de que las medidas propuestas no fueran eficaces diseñar otras para paliar las posibles afecciones al medio.

Una vez debidamente procesada dicha información se desarrollará el procedimiento de control de calidad, en el cual se ha de especificar cómo debe ser el seguimiento así como los aspectos a revisar, para lo cual se propondrá el uso de indicadores de forma que se puedan estimar los niveles de impacto; por ello y siempre que sea posible, se utilizarán indicadores cuantitativos, de manera que sea posible la determinación real de la magnitud de los impactos.

Con el conocimiento de la situación de partida (el presente documento) se dispone de la información básica para que una vez realizadas las obras y con la información de ellas extraídas se puedan realizar las pertinentes comparaciones de forma que se puedan conocer con exactitud las afecciones generadas.

Finalizada la obra se ha de comprobar que no se ha generado ningún impacto que no pudiera ser subsanable.

Indicadores ambientales

Para realizar el seguimiento y la vigilancia ambiental se han seleccionado los sistemas naturales afectados, identificando aquellos factores ambientales medibles y representativos de las alteraciones del entorno. Los indicadores ambientales afectados que serán los parámetros que han de ser sucesivamente medidos para evaluar la magnitud de los impactos son:

- Emisiones a la atmósfera
- Nivel de ruidos
- Medio edáfico
- Hidrología
- Vegetación actual
- Modificación de hábitats faunísticos
- Abundancia y diversidad faunística
- Afección a otras propiedades o servicios.
- Alteraciones paisajísticas y/o visuales.

Estos indicadores se medirán sucesivamente y se reflejarán en los informes a elaborar.

G] 1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Como resultado de la valoración de los impactos se puede decir que los factores con mayor número de impactos en la fase de construcción tienen que ver con el suelo, las aguas y el medio biótico.

Una gran parte de los impactos que se producen en la construcción son temporales y desaparecerán acabadas las obras, una vez que se apliquen las medidas de restitución del parque - aumento de partículas en suspensión, ruidos, alteración de las poblaciones de fauna y molestias a la población. Otros, sin embargo, son impactos inevitables que se producen en la construcción, que se pueden minimizar siguiendo con rigor las medidas cautelares mencionadas, por lo que son puntos clave a vigilar durante la obra: el aumento de los riesgos de erosión, la eliminación y degradación de la cobertura vegetal y la alteración de las características del suelo y su calidad.

La finalidad del seguimiento y control consistirá en evitar, vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras especialmente en lo que respecta al suelo, la vegetación, la fauna y al paisaje, en una primera fase previniendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de los elementos del medio que hayan podido quedar dañados, o bien controlando el desarrollo de los que ocurren en su fase de explotación en lo que se refiere a fauna y a paisaje.

Para ello se realizarán **visitas de inspección** durante esta fase, con una periodicidad que permita controlar el avance de las obras y de las diferentes acciones que se incluyen en el proyecto, a fin de comprobar el adecuado seguimiento de las indicaciones previamente propuestas en el EsIA entre las cuales se pueden destacar:

- *Comprobación documental de licencias, autorizaciones y demás documentos administrativos necesarios previo inicio de las obras.*
- *Comprobación de la existencia de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación*
- *Comprobación de la existencia de un Plan de Desmantelamiento*
- *Comprobación de existencia de autorización de actuación en zona de Dominio Público Hidráulico y Zona de Policía.*
- *Replanteo y jalonamiento de las obras, especialmente, para evitar afecciones no previstas.*

- *Detección previa al inicio de las obras de especímenes o comunidades vegetales de interés, de manera que se pueda proceder a su señalamiento, en caso de detección.*
- *Verificar que se cumple con las medidas diseñadas en el proyecto de restauración en especial en lo que se refiere a la restitución de la capacidad agrológica de los suelos*
- *Comprobación visual del buen estado de las diferentes señalizaciones, tras la cual se elaborará un informe de incidencias.*
- *Se comprobará la correcta adecuación y señalización de zonas de acopio de materiales, e instalaciones auxiliares (parque de maquinaria, instalaciones de saneamiento…).*
- *Verificación de la existencia de un parque de maquinaria y un Punto Limpio, comprobándose la correcta segregación y gestión de residuos conforme a la legislación aplicable; con existencia de cubeto de recogida de residuos en el caso de hacer mantenimiento de maquinaria en el parque de maquinaria, en el caso de que no se haga en talleres externos.*

  Se revisará la existencia de una capa impermeabilizante sobre el terreno en el parque de maquinaria y dotación de las medidas adecuadas relativas al almacenamiento de residuos.

  Se comprobará que las limpiezas de cubas de hormigón se realizan en zonas acondicionadas, y en todo caso impermeabilizadas; verificándose que las aguas procedentes de esta limpieza se entregan a gestor autorizado.
- *Comprobación de que los horarios de obras comprenden el horario diurno, 8:00 y las 22:00**,** para evitar superar los niveles nocturnos recogidos en la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León. Se verificará asimismo que no se efectúan trabajos nocturnos, para evitar la contaminación lumínica de la zona.*
- *En el caso de cruce con arroyos o vaguadas, se comprobará que se realiza el cruce conforme a las especificaciones de proyecto.*
- *Se comprobará que el vaciado de los sanitarios químicos se realiza mediante gestor autorizado.*
- *Comprobación del buen reglaje de la maquinaria y de haber existido un buen mantenimiento y revisión de la misma en los correspondientes talleres mecánicos. Se verificará el estado de la maquinaria en lo que a derrames de aceites y combustibles se refiere, y el funcionamiento de la retirada selectiva de basuras y carroñas. Además, se comprobará el estado de los viales. Estas visitas tendrán una periodicidad mensual.*
- *Se comprobará que la circulación de la maquinaria y vehículos por las zonas de paso y obra no supera los 30 km/h y 20 km/h en épocas muy secas y sensibles a la generación de polvo. Se comprobará que se utilizan las pistas y caminos existentes.*
- *Se comprobará la correcta ubicación y gestión de los residuos de obra, tanto los peligrosos como los no peligrosos, para evitar riesgos de contaminación innecesarios, así como que se lleva una adecuada gestión de residuos, incluido el traslado de estériles a vertedero autorizado.*
- *Se supervisará la retirada de los restos vegetales procedentes de las operaciones de despeje y desbroce.*
- *Se verificará la adecuación del espacio utilizado durante la ejecución de las obras al especificado en proyecto.*
- *Se verificar el cumplimiento de todas las medidas de prevención de incendios establecidas.*
- *Se verificará que la carga y descarga de materiales se realiza sólo en los lugares señalados a tal efecto. Se revisarán las condiciones de acopio y almacenamiento, de manera que se garantice que no se producen afecciones a los suelos ni a las aguas. Se verificará que la parcela se encuentre debidamente jalonada y señalizada.*
- *En caso de que sea necesaria la utilización de préstamos de áridos o tierras, se comprobará que se realizan desde explotaciones autorizadas.*

- *En caso de excedentes, se comprobará que se depositan en vertederos autorizados, evitando su acumulación incontrolada dentro del sector y alrededores del mismo.*
- *Se verificará la continuidad de la red de drenaje natural.*
- *Se verificará que no se producen incrementos significativos de la turbidez en los cursos hídricos próximos.*
- *Comprobación de la no afección a otras zonas ajenas a las que comprenden las actuaciones (especialmente zonas de hábitats naturales o zonas arboladas).*
- *Se comprobará la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debida al transporte de materiales en la obra y excavaciones, así como la correcta ejecución de riegos, en su caso y cumplimiento de los riegos en épocas de estiaje para reducir las emisiones de polvo.*

  En época de estío, se comprobará la existencia de una cuba de riego.
- *Verificación de la conservación de los cauces de agua, y la adecuada construcción de cunetas y drenajes, de manera que cumplen su función y no crean cárcavas de erosión ni arrastran materiales hacia los taludes o tierras circundantes.*
- *Verificación de la separación selectiva de la capa de tierra vegetal y su adecuado almacenamiento, para su posterior uso en la restauración posterior.*
- *En caso de detectarse escorrentías con arrastre significativo de sólidos se verificará la existencia de pequeñas balsas de decantación y zanjas drenantes en áreas delimitadas a tal efecto.*
- *La correcta instalación en número, ubicación y características de las obras de drenaje proyectadas.*
- *Se comprobará que no se realizan operaciones de mantenimiento de maquinaria fuera de las áreas destinadas a tal efecto (parque de maquinaria).*
- *Se comprobará que se llevan a cabo las medidas de protección de patrimonio que establezca el Órgano Competente.*
- *Comprobación de que se efectúa un control arqueológico durante las excavaciones.*
- *Comprobación del aviso al Servicio Territorial de Cultura de Valladolid y adopción de las medidas oportunas en caso de aparición de cualquier indicio arqueológico (jalonamiento, paralización de las obras, etc.).*
- *Se comprobará que el camino de acceso queda sin asfaltar y limpio en sus bordes y que las zahorras que se utilicen en la apertura de nuevos caminos y/o consolidación de los existentes sean de un color acorde con el entorno.*
- *Comprobación del aviso al Servicio Territorial de Medio Ambiente y adopción de las medidas oportunas en caso de accidentes que puedan provocar la contaminación del suelo.*
- *Controlar que se restituyan las áreas afectadas por el proyecto (utilizando tierra vegetal acopiada) y se retiren todos aquellos materiales sobrantes tras la finalización de esta fase.*
- *Comprobación de que los caminos, viales y propiedades particulares que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituyen o se efectúa una compensación económica.*
- *Control de la ejecución de las medidas que se contemplen en el proyecto de restauración.*
- *Verificación del aspecto cromático de los elementos del parque, una vez finalizado el periodo de obras, comprobando que la totalidad de los elementos visuales coinciden con lo estipulado en la D.I.A.*

De cada una de las cuestiones revisadas se realizará **acta de visita** correspondiente (procedente del análisis de los datos recogidos en los partes de comprobación) que posteriormente se incluirá en un **Informe Mensual**, donde se recoja el avance de las obras y posibles incidencias.

La información de los informes mensuales será recopilada en **Informes Periódicos** (se propone **Trimestrales**), o como se indique por parte del Servicio Territorial de Medio Ambiente.

Concluida la fase de obra se redactará un **Informe Final** que escogerá los diferentes aspectos identificados y valorados mes a mes, incluyendo la información necesaria para dar cumplimiento a la D.I.A y al presente Estudio de Impacto Ambiental.

Finalizada la obra se ha de comprobar que no se ha generado ningún impacto que pudiera ser subsanable. Para ello se recogerán y procesarán adecuadamente todos los residuos generados siendo el destino de los mismos el gestor adecuado o el vertedero adecuado.

G] 2. FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación, los mayores impactos se asocian al paisaje derivados de la presencia de los paneles, fundamentalmente.

Una vez finalizadas las obras y ya en fase de explotación del parque solar, se desarrollará el seguimiento ambiental del mismo, para ver cómo los posibles impactos generados han sido adecuadamente minimizados e incluso eliminados, así como analizar que no han aparecido impactos no previstos en el EsIA.

Para ello se realizarán informes periódicos que darán a conocer exactamente la situación ambiental del parque solar, atendiendo a lo indicado por parte del Servicio Territorial de Medio Ambiente.

Los principales aspectos objeto de control en esta fase se centran en los siguientes:

- *Seguimiento de la adecuada gestión de residuos peligrosos y no peligrosos generados por el mantenimiento de las instalaciones.*
- *Se verificará que el alumbrado exterior de la PSF se utiliza exclusivamente en caso necesario para la reparación de averías urgentes.*
- *Seguimiento de la evolución de las medidas correctoras ejecutadas (plantaciones …)*

Las cuestiones abordadas y los resultados obtenidos en las visitas, serán plasmados en **Informes Semestrales** durante la fase de explotación.

G] 3. FASE DE CESE DE EXPLOTACIÓN

Una vez finalizada la vida útil del parque solar tendría lugar la fase de desmantelamiento, en la cual las labores de vigilancia son las habituales en una obra civil, por lo que se realizarán labores similares a las establecidas para la Fase de construcción, pudiendo destacarse como las más importantes las siguientes:

- *Se realizará un seguimiento visual de las labores de desmantelamiento de las distintas instalaciones para comprobar la posible aparición de impactos no previstos y en caso de producirse tomar las medidas oportunas.*
- *Seguimiento de la gestión de residuos generados durante esta fase.*
- *Seguimiento del estado de la restauración ambiental.*

G] 4. PROGRAMACIÓN, INFORMES Y PRESUPUESTO

Para que el Plan de Vigilancia Ambiental sea ejecutado conforme a lo especificado en apartados anteriores, y éste se plasme en informes útiles tanto para el Promotor como para la Administración Ambiental, se describe a continuación el cronograma de las actuaciones referentes al seguimiento y vigilancia ambiental, así como los momentos en los que se presentan informes y el tipo de informe:

G] 4.1. Programación e informes

a) Fase de construcción

Durante esta fase se realizará una vigilancia de las obras con una frecuencia al menos quincenal, plasmándose los resultados en **informes mensuales, trimestrales y semestrales**. Tras la realización

de este trabajo, se redactará un **informe final** una vez que se hayan finalizado las obras, en el que se certificará el cumplimento de los objetivos del proyecto y del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del mismo, así como el grado de cumplimiento y la efectividad de las medidas correctoras durante esta fase.

b) Fase de explotación

Se realizará un **informe semestral** del cumplimiento de las medidas correctoras establecidas en este Estudio de Impacto Ambiental para esta fase, así como las que pueda establecer con carácter adicional la Administración. Se comprobará que se hayan valorado correctamente los impactos, cumpliéndose las previsiones reflejadas en el EsIA y los condicionantes de la DIA. Dentro de este informe se evaluarán las afecciones sobre el paisaje, la fauna y otros factores afectados, así como la evolución de las medidas de integración paisajística implementadas.

Asimismo, una vez finalizada la fase de explotación, se llevara a cabo un **Informe Final** en el que se detalle el estado de la zona y de las instalaciones asociadas al parque solar.

c) Fase de desmantelamiento

Para diseñar los trabajos de desmantelamiento de la instalación, se deberá elaborar un Plan de actuaciones, que será seguido por la vigilancia durante esta fase, y terminará reflejándose en otro **Informe Final** en el que se detalle el grado de cumplimiento del desmantelamiento en relación a lo planificado. Este Plan de desmantelamiento requerirá de autorización administrativa.

G] 4.2. Presupuesto

Se presentan a continuación una estimación de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto:

Tabla 56.- Cuadro resumen y valoración económica del Programa de Vigilancia Ambiental.

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (CONSTRUCCIÓN)	Nº de informes	Precio	Total ANUAL
Vigilancia ambiental en fase de construcción	12 mensuales	1.900 €	22.800 €
	4 trimestrales	2.000 €	8.000 €
	1 final	2.000 €	2.000 €
TOTAL			**32.800 €**

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (EXPLOTACIÓN)	Nº de informes	Precio	Total ANUAL
Vigilancia ambiental en la fase de explotación	2 (semestrales)	3.000 €	6.000 €
Informe final fase de explotación	1	4.000 €	4.000 €
TOTAL			**10.000 €**

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (DESMANTELAMIENTO)	Nº de informes	Precio	Total ANUAL
Vigilancia en fase de desmantelamiento	2	1.800 €	3.600 €
Informe del cumplimiento del desmantelamiento	1	2.500 €	2.500 €
TOTAL			**6.100 €**

H] DOCUMENTO DE SÍNTESIS

A continuación se presenta un resumen que pretende relacionar de forma clara y precisa los aspectos más relevantes del *Estudio de Impacto Ambiental*, en virtud de lo exigido por la legislación vigente.

H] 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

H] 1.1. Principales características del proyecto

La empresa PLANTA FV 3 S.L. resultó adjudicataria en la subasta, realizada por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, para la asignación del régimen retributivo especifico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, de julio de 2017, con una potencia adjudicada de 250 MW. Dentro de este marco se desarrolla el Proyecto de Ejecución de la planta solar fotovoltaica FV LERAPA – TORDESILLAS I, que contempla la construcción, puesta en funcionamiento y explotación de una planta solar fotovoltaica en parcela de 112,46 ha, de 29,97 MWp máxima de generación, y 23,77 MW de potencia nominal, en el término municipal de Tordesillas (Valladolid, Castilla y León).

La planta dispondrá de una línea eléctrica de 2.700 m de longitud para la evacuación del parque, de 30 kV, que discurre de forma subterránea, por parcelas agrícolas y los viales del Polígono Industrial SEPES, desde el edificio eléctrico hasta una nueva subestación eléctrica, a ejecutar, no objeto del presente estudio.

La totalidad de la planta solar fotovoltaica se situará en el término municipal de Tordesillas, en Valladolid. La red eléctrica subterránea de evacuación de la planta discurrirá también por el término municipal de Tordesillas hasta la nueva subestación a ejecutar, punto de conexión de la planta fotovoltaica.

La extensión sobre la cual se asienta la planta viene determinada por el polígono definido por los vértices siguientes, en coordenadas UTM:

Tabla 57. Coordenadas UTM poligonal I. Fuente: promotor

	UTM X	UTM Y
1	333151.8000	4597671.5900
2	333171.8600	4597914.7400
3	333216.4800	4598451.9700
4	333248.8600	4598847.9500
5	333544.2200	4598832.8100
6	333863.7244	4598810.5532
7	333759.8000	4598391.7800
8	333691.9700	4598229.9400
9	333640.0100	4598164.9900
10	333558.3900	4598080.7000
11	333440.2100	4597839.8900
12	333410.1800	4597746.8700
13	333399.9600	4597603.0500
14	333325.7100	4597623.0500
15	333209.8800	4597654.9000

Tabla 58. Coordenadas UTM poligonal II. Fuente: promotor

	UTM X	UTM Y
16	333943.0900	4597804.5200
17	334113.4218	4598179.8149
18	334254.3900	4598482.6700
19	334407.9700	4598725.2600
20	334554.9400	4598528.5700
21	334631.7000	4598391.1800
22	334743.2600	4598174.8800
23	334686.9400	4598118.9900
24	334821.3400	4597863.3400
25	334940.7300	4597789.7400
26	334726.9300	4597567.3500
27	334307.5900	4597697.7100

La superficie del ámbito de actuación en el que se desarrollará el proyecto es de 112,46 ha, de las que se ocupa algo más de la mitad de la superficie (65 ha). La implantación que se presenta es la más probable, si bien no se descarta que pueda sufrir alguna modificación, que siempre se realizaría en la parcela seleccionada.

El núcleo de población más cercano a las instalaciones propuestas es Tordesillas, situado a unos 2.000 m en línea recta desde la planta Las parcelas ocupadas por el desarrollo de la planta fotovoltaica son las que se recogen a continuación.

Tabla 59. Polígonos y parcelas de la planta. Fuente: promotor

1	Polígono 01, parcela 11
2	Polígono 01, parcela 33
3	Polígono 01, parcela 34
4	Polígono 01, parcela 35
5	Polígono 05, parcela 34
6	Polígono 05, parcela 35
7	Polígono 05, parcela 36
8	Polígono 05, Parcela 37
9	Polígono 05, Parcela 08
10	Polígono 05, parcela 10

La línea de evacuación eléctrica de la planta discurre por las siguientes parcelas:

Tabla 60. Polígonos y parcelas de la línea de evacuación. Fuente: promotor

1	Polígono 1, parcela 34
2	Polígono 1, parcela 6
3	Polígono 1, parcela 37
4	Polígono 11, parcela 9016
5	Polígono 11, parcela 9000
6	Polígono 10, parcela 11

La longitud de la línea eléctrica de evacuación (30 kV, subterránea), es de unos 2.700 m.

Los equipos principales son los módulos fotovoltaicos, los seguidores solares, los centros de inversores y el resto de infraestructura eléctrica y de obra civil necesaria para el correcto funcionamiento de la planta.

La siguiente tabla muestra las principales características de la instalación fotovoltaica de la planta FV LERAPA– TORDESILLAS I.

Tabla 61 Características de la planta FV LERAPA – TORDESILLAS I. Fuente: promotor

NOMBRE DEL PROYECTO	Planta Fotovoltaica FV LERAPA – TORDESILLAS I
DATOS PROMOTOR	
NOMBRE	LERAPA IVESTMENT SL
CIF	B-87830063
DOMICILIO	C/ Princesa 2, 4ª planta, 28008 Madrid
POTENCIA INSTALADA / NOMINAL	29,98 MWp / 23,77 MW
ENERGÍA PRODUCIDA	54.436 MWh /año
PRODUCCIÓN ESPECÍFICA	1.816 kWh/kWp/año
PERFORMANCE RATE (PR)	80,93 %
UBICACIÓN	Tordesillas, Valladolid, España
TIPO DE MÓDULOS	Silicio Policristalino
Nº DE MODULOS	89.490
CONFIGURACIÓN	3H20
POTENCIA DE MODULO	335 Wp
CENTROS DE INVERSORES (ITS)	6
ITS TIPO I **ITS TIPO II** **ITS TIPO III**	1 3 2
Nº DE INVERSORES / ITS	3
POTENCIA INVERSORES (TIPO I/II/III)	1,052 / 1,352 / 1403 MW
Nº TRANSFORMADORES / ITS	1
POTENCIA TRANSFORMADORES (TIPO I/II)	3.510 / 4.500 / 4680 kVA
TIPO DE ESTRUCTURA	Con Seguidor
ORIENTACIÓN	N-S
PITCH	8 metros

Se ha seleccionado diferentes modelos de inversores para los seis (6) centros de inversores que componen la planta fotovoltaica con el objeto de ajustar la potencia nominal a la declarada en el proceso de conexión a la red. La planta se compondrá de tres (3) inversores 1170TL-B450 INGETEAM, nueve (9) inversores 1500TL B578 INGETEAM y seis (6) inversores 1560TL-B600 INGETEAM; sumando así una potencia total instalada en inversores de 23,74 MWn.

El bloque con el centro de inversores tipo I estará formado por 11.850 módulos policristalinos de 335 Wp y un centro de inversores de 3,156 MW de potencia compuesto por tres inversores modelo 1170TL-B450 INGETEAM y un transformador de 3.510 kVA.

Los bloques con centros de inversores tipo II estarán formados por 15.300 módulos policristalinos de 335 Wp y un centro de inversores de 4,056 MW de potencia compuesto por tres inversores modelo 1500TL B578 INGETEAM y un transformador de 4.500 kVA.

Los bloques con centros de inversores tipo III estarán formados por 15.870 módulos policristalinos de 335 Wp y un centro de inversores de 4,209 MW de potencia compuesto por tres inversores modelo 1560TL B600 INGETEAM y un transformador de 4.680 kVA.

El total de módulos fotovoltaicos es de 89.490 con lo que la potencia pico del parque fotovoltaico "FV LERAPA – TORDESILLAS I" es de 29,97 MWp. Los módulos estarán ubicados en los 1492 seguidores solares a 1 eje (tracker) con configuración 3Hx20 y del tipo monofila.

La energía producida por los bloques se canaliza a través de una línea subterráneas de 30 kV que va hasta la nueva subestación transformadora "Tordesillas Generación", desde donde se dirigirá a la subestación de Tordesillas.

Para acceder y discurrir por el interior de la planta, se han proyectado 3.270 metros de caminos interiores. Se realizarán tres accesos, todos ellos a partir de viales existentes que no es necesario acondicionar.

La pendiente del terreno es inferior al 15% por lo que no se requiere explanación del mismo para la implantación.

Varios metros al oeste de la planta discurre el Arroyo de Callones y un arroyo innominado. La edificación más próxima, el edificio eléctrico, cumple holgadamente con las distancias requeridas a dicho cauce. El Arroyo de Juan Rojas discurre por las parcelas 34, 35, 36 y 37 del polígono 05 de la planta. Se respeta la zona de policía de dicho arroyo. Dicho arroyo será cruzado por líneas eléctricas de corriente continua para canalizar la energía generada por los módulos ubicados al este del mismo hasta el centro de inversores correspondiente. Según la cartografía de "Ríos de Duero" de la CHD, el arroyo Callones y el regato de la Laguna serán cruzados por la línea eléctrica de evacuación a su paso por el polígono industrial ubicado al oeste de la planta, estos cauces se encuentran encauzados y forman parte de la red de drenaje del polígono industrial. Para los cruces de estos arroyos se tomarán todas las medidas de prevención y seguridad necesarias: los cables se colocarán entubados bajo tubo de polietileno de doble capa de 200 mm de diámetro y dentro de un prisma de hormigón, a una profundidad mínima de 0,6 m respecto al cono del arroyo, arquetas antes y después del cruce, etc.

Por la linde este de las parcelas 11, 33, 34 y 35 del polígono 2 discurre la vía pecuaria Cañada Real de Torrelobatón, la cual ha sido respetada para la implantación de la planta. Para canalizar la energía producida por los módulos fotovoltaicos ubicados a ambos lados de la vía pecuaria, será necesario cruzar la vía pecuaria por líneas eléctricas de corriente alterna (media tensión). Además, por el mismo trazado que la autovía del noroeste (A-6), existe la Cañada Real Coruñesa, la cual se cruza con la línea de evacuación para llegar a la futura subestación eléctrica "TORDESILLAS GENERACIÓN".

Para realizar estos cruces, los cables se colocarán entubados bajo tubo de polietileno de doble capa de 200 mm de diámetro y dentro de un prisma de hormigón, a una profundidad mínima de 0,8 m del cable más bajo.

Con el objetivo de minimizar la afección a los arroyos y a las vías pecuarias mencionados anteriormente, no se han considerado cruces de caminos interiores de la planta con los mismos. En aquellos puntos en los que el cruce de líneas eléctricas con el afluente y las vías pecuarias ha sido inevitable, se tendrán en consideración todas las medidas de seguridad necesarias y expuestas anteriormente (arquetas antes y después del cruce, canalizaciones entubadas, hormigón, etc).

Como particularidad del emplazamiento de la planta, existe una línea eléctrica de alta tensión que discurre por el noroeste de la planta, cruzando las parcelas 11, 35, 34, polígono 01. Para el diseño de la planta, según el REAT, se ha respetado la servidumbre de dicha línea. En el punto más desfavorable, la distancia con las líneas eléctricas es superior a 40 m en todos los casos, superior a lo establecido en el *RD 223/2008 de líneas de alta tensión*.

Se realizará también una red de drenaje interior con el fin de solucionar la evacuación de aguas pluviales del interior de la zona de implantación. Esta red consistirá en cunetas junto a los caminos de manera que desagüen hacia el punto de vertido más próximo cada cierto tiempo.

En la planta se construirán casetas para inversores y un edificio de estructura metálica de cerramiento de bloque de hormigón de una planta de altura que realizará las funciones de edificio eléctrico, edificio de control y almacén. Se trata de una construcción de 180 m^2 de planta y 5 m de altura.

Por último, se procederá al cerramiento de la implantación. Este cerramiento se desarrollará usando malla de 15 x 30 cm de luz de malla y 1,5 m de altura máxima, y con alternancia de huecos en la parte inferior para el paso de micromamíferos. Al objeto de aumentar la visibilidad y reducir el riesgo de colisión de las aves, se colocarán placas rectangulares de poliestireno.

H] 1.2. Análisis de alternativas

Se realizó un análisis de alternativas, en el que se incluyó la alternativa 0 o de no actuación.

a) Justificación del emplazamiento

Los criterios de selección del emplazamiento han sido criterios técnico-energéticos y medioambientales.

- Recurso solar: El emplazamiento considerado tiene un alto nivel de radiación directa.
- Las velocidades máximas del viento se encuentran dentro de los niveles aceptables. El perfil de temperatura ambiente es moderado, lo que favorece la eficiencia de los módulos.

- Evacuación eléctrica: El emplazamiento seleccionado está próximo a infraestructuras eléctricas que permiten evacuar la energía producida por la planta
- Amplitud y características geomorfológicas del terreno: El emplazamiento elegido permite el uso de una superficie aproximada de 65 hectáreas, con unas características geomorfológicas aceptables. El terreno seleccionado tiene unas características geotécnicas adecuadas para asegurar la cimentación, pendientes compatibles con las instalaciones para el correcto funcionamiento de la planta y está exento de riesgos de inundaciones y riesgos de movimientos sísmicos.
- Infraestructuras de acceso: La existencia de infraestructuras de accesos al emplazamiento facilitarán el transporte de componentes.
- Criterios medioambientales: La ubicación de la planta se ha realizado evitando la afección a los espacios protegidos, tanto por la legislación comunitaria, estatal o autonómica.
- Aporta al sistema eléctrico español una cantidad notable de energía procedente de fuentes renovables, al tiempo que contribuye a la seguridad y a la diversificación del suministro eléctrico.
- Apoya el desarrollo económico, laboral y personal de la comarca, dado que la instalación de un parque solar de estas características, supondrá unos elevados ingresos anuales, en concepto de rentas e impuestos, así como nuevos puestos de trabajo para las tareas de construcción y mantenimiento del parque solar.

Una vez analizados los anteriores condicionantes técnicos se procedió a seleccionar tres posibles alternativas de ubicación de la planta. Una vez que se dispuso del ámbito de implantación ambientalmente más ventajoso se procedió a realizar un nuevo análisis de alternativas en este caso con la línea eléctrica de evacuación de la planta.

Los criterios que se valoraron para la selección de alternativas de implantación de la PSF fueron la superficie de parcela, la distancia entre la parcela y la SE de destino (en sus puntos más próximos), la afección a zonas protegidas o de interés ambiental, afección a Montes de Utilidad Pública, afección a Vías Pecuarias, afección a cauces y afección a masas arboladas.

Los criterios que se valoraron para la selección de alternativas de evacuación (línea eléctrica de alta tensión) de la planta fueron la longitud total de la línea eléctrica, longitud de los tramos de línea aérea (aéreos/subterráneos), afección a zonas protegidas o de interés ambiental, afección a Montes de Utilidad Pública, afección a Vías Pecuarias, afección a cauces y afección a masas arboladas.

La alternativa que resultó seleccionada (PSF y LAT) por su mejor comportamiento ambiental fue la alternativa 3 C.

H] 1.3. Acciones del proyecto

A continuación, se describen las acciones generadoras de impacto correspondientes a las cuatro fases del proyecto:

Tabla 62. Descripción de acciones del proyecto asociadas a la fase previa

Acción	Descripción
Planificación, exposición y expropiaciones	Generación de expectativas, generación de debate social

Tabla 63. Descripción de acciones del proyecto asociadas a la fase de construcción

Acción	Descripción
Instalaciones auxiliares y acopio de materiales	Zonas ocupadas por la maquinaria, oficinas e instalaciones auxiliares, almacenamiento de materiales, casetas de obra, etc. necesarias para la ejecución de la obra civil
Mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria	Adquisición de la maquinaria necesaria para la construcción del parque solar y el mantenimiento del mismo.

Acción	Descripción
Producción, almacenamiento y gestión de residuos de obra	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos derivados de la obra
Despeje y desbroce	Eliminación de la cubierta vegetal y del denominado suelo vegetal y desmonte y/o terraplén para su posterior movimiento de tierras y explanación por medio
Movimientos de tierras, excavaciones, apertura de zanjas y explanación	Incluye movimientos de tierra y excavaciones asociadas a la explanación del terreno necesaria para la instalación de los paneles, inversores, así elementos auxiliares y de la canalización subterránea de la línea eléctrica de evacuación
Apertura y acondicionamiento de viales	Acondicionamiento y apertura de caminos, que por su entidad se separan en una acción independiente
Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra	Transporte de materiales de obra y residuos, tanto dentro del área de actuación como por el exterior de la misma. Trasiego de materiales, circulación de maquinaria pesada
Operaciones de cimentación y hormigonado	Ejecución del hincado de los paneles, y la ejecución de las cimentaciones necesarias para la instalación del cerramiento perimetral y el edificio eléctrico.
Montaje de los diferentes elementos que conforman la planta	Operaciones necesarias para la instalación de los componentes eléctricos y la colocación de los generadores solares, lo cual a su vez supone instalar elementos de anclaje y ensamblar las piezas que los conforman.
Demanda de mano de obra e inducción de actividades económicas	Contratación directa o indirecta de personal para la ejecución del proyecto

Tabla 64. Descripción de acciones del proyecto asociadas a la fase de explotación

Acción	Descripción
Generación y gestión de residuos	Se generarán residuos como resultado del mantenimiento del parque solar
Presencia de infraestructuras y accesibilidad	La propia presencia de la infraestructura en el área afectada
Mantenimiento de la planta	Movimientos de maquinaria del personal de la planta para la revisión del estado de los caminos interiores y de acceso al mismo, la necesidad de ajustes o traslados de elementos de las unidades de captación de energía hasta las instalaciones del fabricante.
Generación de energía	Producción de energía eléctrica a partir de energía fotovoltaica
Demanda de mano de obra e inducción de actividad económica	Contratación directa o indirecta de personal para la ejecución del proyecto así como pago de impuestos por ejecución de la propia actividad

Tabla 65. Descripción de acciones del proyecto asociadas a la fase de desmantelamiento

Acción	Descripción
Desmantelamiento y retirada de los elementos que conforman la placa solar	Desmantelamiento de todas las infraestructuras que han formado parte de la instalación
Desmantelamiento de obra civil	Retirada de la obra civil asociada al proyecto
Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra	Transporte de materiales de obra y residuos, tanto dentro del área de actuación como por el exterior de la misma. Trasiego de materiales, circulación de maquinaria pesada
Generación y gestión de residuos	Se generarán residuos como resultado del desmantelamiento de la infraestructura
Demanda de mano de obra e inducción de actividad económica	Contratación directa o indirecta de personal para la ejecución del proyecto

H] 2. INVENTARIO AMBIENTAL

H] 2.1. Meteorología y Climatología

Los datos obtenidos de la zona de influencia de la actividad objeto del presente estudio se han tomado de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Para el presente estudio se han empleado los datos correspondientes a la estación meteorológica de Valladolid, ubicada en la ciudad de Valladolid

El clima de Valladolid, como corresponde a su situación geográfica, es seco y de temperaturas extremas. Es frío en invierno y algo caluroso en verano. La estación de Valladolid está situada a una altitud de 735 m.s.n.m, es de tipo termopluviométrica.

Las heladas, en el invierno, son numerosas con un promedio anual de 56,2 días. Suelen empezar en la segunda semana del mes de noviembre y terminar en la segunda abril. La temperatura media anual de la zona se sitúa en 12.7ºC. La temperatura media anual de las máximas diarias es de 18.8ºC y la temperatura máxima mensual es de 30.7 y tiene lugar en julio. La media mensual anual de las temperaturas mínimas es de 6.6ºC y la mensual es de 0.2 y se ha registrado en el mes de enero.

La precipitación es baja, la mayor parte en forma de lluvia, 433 mm de promedio anual. Las mayores precipitaciones se producen en primavera y otoño, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. En invierno llueve poco y el verano es bastante seco. El ombrotipo de la zona es de tipo seco

El grupo climático al que pertenece la zona de estudio según la clasificación de Papadakis es el Mediterráneo templado.

Las frecuencias en el ámbito de estudio de las direcciones del viento son fundamentalmente NNW (frecuencia del 12,12%) y SW/WSW (frecuencia de 8,17% y 8,16%) y, cuyas velocidades medias son de 5,46 m/s y 4,07 m/s, respectivamente.

H] 2.2. Cambio climático

El IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha definido una serie de escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m2.

Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

Cualquiera de los escenarios prevé la subida notable de las temperaturas máximas, con anomalías de 1ºC para 2020, más de 2ºC para 2050 y entre 3ºC y 5ºC para 2100, provocando un calentamiento global con numerosos efectos perjudiciales descritos.

En este sentido, el proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

H] 2.3. Calidad atmosférica

Las principales fuentes o focos emisores de contaminación en la zona de estudio son los vehículos a motor que circulan por las diferentes autovías y carreteras existentes en el ámbito de estudio (A6, A-62, A-11, VA-515 y VP-5805) y en el núcleo urbano de Tordesillas. En relación con las instalaciones industriales, se trata de un entorno eminentemente rural de uso residencial, si bien se localizan en el municipio dos polígonos industriales (Polígono Industrial de la Vega y Polígono Industrial de Valdegalindo), un parque empresarial (Parque Empresarial de Tordesillas) y un Polígono Industrial (SEPES) que es atravesado por la LAT. A pesar de ello y a la vista de los datos obtenidos del informe anual de la calidad del aire del año 2016, elaborado por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, se concluye que no se superan los límites para ningún contaminante en ninguna de las estaciones, por lo que la calidad del aire es buena en la zona de estudio.

Las principales fuentes emisoras de ruido son el tráfico rodado en las autovías y carreteras próximas a la zona de estudio (A-6, A-62, A-11, VA-515 y VP-5805), así como, en menor medida, el tráfico que circula por diferentes calles y carreteras secundarias que transcurren por las cercanías al ámbito analizado.

H] 2.4. Geología y gemorofología

Las parcelas seleccionadas para la ubicación del proyecto se ubican principalmente sobre arcosas fangosas rojizas, a excepción de la una parte de la parcela situada más al oeste que además, también se encuentra sobre fangos arcósicos gris verdosas y pardos. Consultada la cartografía de Lugares de Interés Geológico del Instituto Geológico y Minero de España, se concluye que en el ámbito de estudio se no se ha detectado la presencia de Lugares de Interés Geológico.

La altimetría de las parcelas de implantación del proyecto asciende desde los 675 en su parte más meridional, a los 725 m aproximadamente en las parcelas ubicadas más al norte. En el ámbito de implantación predominan los terrenos llanos, entre los que se encuentran áreas algo más onduladas, pero en ningún caso existen pendientes superiores al 15%. La zona en la que existe algo más de pendiente es la próxima a la Cañada Real de Torrelobatón. Las parcelas de implantación del proyecto presentan tasas de erosión laminar de entre 0 y 5 Tn/ha.año, a excepción de una pequeña porción de la parcela más occidental, en la zona que linda con la A-62.

H] 2.5. Edafología

Las parcelas de implantación del proyecto se localizan sobre cambisoles y luvisoles cálcicos. Su aptitud para el uso agrícola es alta, como demuestra que en la actualidad estén dedicadas a cultivos de secano.

H] 2.6. Hidrología e hidrogeología

En el entorno más próximo del proyecto se localizan además del río Duero, su tributario el arroyo de Callones de carácter estacional y sin vegetación de ribera y el arroyo de Juan de Rojas, también de carácter estacional y sin vegetación de ribera, que transcurre por el interior de la parcela ubicada más al este de las dos seleccionadas para la implantación del proyecto. La LAT por su parte cruza el Arroyo de Callones y el regato de la Laguna, según la cartografía de "Ríos del Duero" de la CHD, estos dos cauces se encuentran encauzados y forman parte de la red de drenaje del polígono industrial.

En el ámbito de estudio existen numerosos puntos de vertido autorizados, la mayor parte correspondientes a vertidos urbanos o asimilables. Los puntos de vertido más próximos a las parcelas de implantación del proyecto se corresponden con el de la empresa POLIBOCK, ALIGERAMIENTO Y AISLAMIENTOS, S.L. y con el de la pista de Karting próxima. Ambos son vertidos urbanos o asimilables.

La piezometría promedio de los últimos 6 años (2012 a 2018) del piezómetro más próximo a la zona de estudio (ubicado a unos 1.500 m) indica que de la profundidad es de entre 20 y 40 m, dependiendo de las variaciones estacionales. La zona de implantación del proyecto se localiza mayoritariamente sobre materiales detríticos de permeabilidad media, a excepción de la zona de cruce de la línea eléctrica con el arroyo de Callones, que presenta permeabilidad muy alta.

H] 2.7. Vegetación

La vegetación potencial, según el mapa de vegetación de Salvador Rivas Martínez, se corresponde con las siguientes series de vegetación:

- Geoserie riparia mediterránea y regadíos
- Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*) *Junipero thurijerae-Querceto rotundifoliae sigmetum*

La vegetación potencial del área de estudio ha sufrido una considerable degradación, dando lugar a la desaparición de las formaciones vegetales que, en su día, debieron cubrir el territorio analizado.

El valle del Duero y especialmente las campiñas arcillosas o limosas de la Tierra de Campos en la que se emplaza el proyecto presenta un uso tradicionalmente agrícola y, desde la antigüedad, el territorio ha sido modificado para su explotación. Esto da lugar a que el paisaje vegetal potencial haya sido sustituido por los cultivos de secano y regadío, y, por lo tanto, los encinares se encuentran prácticamente desaparecidos, visualizándose únicamente ejemplares de encina (*Quercus rotundifolia)* y coscoja (*Quercus coccifera*) dispersos. También se localizan en la zona de estudio algunas masas de pinares de repoblación (fundamentalmente de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*), cuyos productos, el piñón y la resina, han estado íntimamente relacionados con la economía local.

En el ámbito de estudio se identivian varias unidades de vegetación, cultivos de regadío, cultivos de secano, pastizal y zona de matorral, repoblación de coníferas y vegetación asociada a áreas antrópicas. Toda las actuaciones se sitúan sobre cultivos de secano, vegetación que no reviste especial interés.

H] 2.8. Hábitats de interés

Según la cartografía de organismos oficiales consultada, en el ámbito de actuación existen varios polígonos que contienen hábitats incluidos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y de la Directiva 97/62/CE del consejo, de 27 de octubre de 1997.

Tabla 66. Hábitats presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Atlas de Hábitats Naturales y Seminaturales de España. INB. BDN. MAPAMA

NOMBRE HÁBITAT	NOMBRE COMÚN	CODIGO UE	PRIORIT.	DESCRIPCIÓN
Lino differentis-Lepidietum subulati Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002	Tomillares gipsícolas supramediterráneos castellano-durienses	1520	Si	Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)
Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	Salviares y esplegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Np	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
Velezio rigidae-Asteriscetum aquatici Rivas Goday 1964	Pastizales anuales basófilos luso-extremadurenses	6220	Si	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodieta
Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*

Ni la PSF ni la LAT ocupan ninguna parcela cartografiada como HIC.

H] 2.9. Flora y vegetación

Consultado el Inventario Español de Especies Terrestres, en las cuadrículas UTM 10x10 30TUL39 y 30TUM30 del ámbito de estudio, la base de datos del "Catálogo de Flora Vascular Silvestre de Castilla y León" elaborada por la Consejería de Medio Ambiente en virtud del Decreto 63/2007, y la información publicada en el Proyecto Anthos, no se obtienen resultados en la zona estudiada.

En el inventario realizado en campo para la elaboración del presente estudio no se ha detectado la presencia en la parcela de proyecto de estudio de especies protegidas, estando ocupada la totalidad de la parcela de implantación por cultivos de secano, al igual que la zona por la que discurre la LAT (que también atraviesa de forma subterránea el polígono industrial de las inmediaciones).

H] 2.10. Fauna

Del trabajo de campo realizado se puede establecer que las zonas forestales (pinares de repoblación) y de matorral son las que mayor valor tienen del ámbito de estudio (mayor calidad), si bien ambas tienen un interés ambiental medio por tratarse de zonas con una antropización muy importante. El biotopo con una menor valoración son las superficies agrícolas, pues están muy alteradas por el uso humano.

La PSF se instalará sobre los biotopos de menor valor (superficies agrícolas) y una parte de la línea subterránea discurrirá también bajo una zona agrícola en un tramo de unos 600 m. y el resto bajo viales existentes.

Tal y como se recoge en el inventario del presente estudio de impacto ambiental, las principales especies amenazadas y protegidas, que están presentes en las cuadrículas UTM 10x10 en las que se engloba la zona de estudio, son las siguientes:

- **Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*):** rapaz ligada a las actividades humanas, fundamentalmente a las grandes extensiones cultivadas de trigo y cebada, donde, a falta de los grandes herbazales que conforman en otros lugares su hábitat predilecto, instala los nidos. Por tanto, s**u presencia en el ámbito de estudio puede considerarse como muy probable.**
- **Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*):** Sus territorios de caza y campeo suelen ser bosques abiertos de tipo adehesados y parques asociados con áreas marginales urbanas. Está considerada como una especie forestal. Es una especie típicamente cavernícola, que utiliza como refugios cuevas, minas o cualquier tipo de cavidad subterránea. También se encuentra en desvanes y sótanos. Las principales amenazas se derivan de la destrucción o inutilización de refugios y las molestias ocasionadas por espeleoturismo. La transformación y rehabilitación de edificios con colonias.

  Si bien no puede descartarse su presencia, dada el importante recurso alimenticio que supone la población insectívora ligada al río Duero, la presencia de refugios de esta especie no es probable.
- **Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*):** es una especie típica cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. A veces, sobre todo en invierno y primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos pueden ocupar refugios atípicos (fisuras, viviendas o puentes). Los refugios están situados tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo.

  Como ocurre en el resto de especies cavernícolas, la pérdida de refugios y las molestias humanas durante los periodos críticos de reproducción e hibernación son las principales causas de desaparición de las colonias, siendo especialmente sensible a los cierres de los refugios mediante rejas, utilizadas a menudo para proteger el patrimonio arqueológico.

  Al igual que *Myotis myotis*, la presencia de refugios de esta especie en el ámbito de estudio no es probable.

El área de actuación se encuentra alejada de los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación de especies de Castilla León, siendo el más próximo el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra localizada a 60 km aproximadamente al este del proyecto.

El último tramo de la línea eléctrica subterránea (85 m) tienen coincidencia con la IBA 58 "Tordesillas – Mota del Marqués"

Cabe indicar, por último que el municipio de Tordesillas se incluye dentro de los recogidos en la *Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión*. Esta orden delimita como zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión aéreas. Dado que la LAT proyectada es subterránea, la referida Orden no resulta de aplicación para este proyecto.

H] 2.11. Figuras de especial protección

Tal y como se indica en el inventario ambiental, no existe coincidencia territorial del parque solar con la Red de Espacios Naturales de Castilla y Léon, ni ningún otro tipo de figura de interés en la zona de localización del proyecto.

En cuanto a la Red Natura 2000, la zona de estudio no se localiza dentro de ningún espacio de la Red Natura 2000 en Castilla y León. El más cercano se sitúa a 1.200 m al sur, ZEC "Riberas del río Duero y afluentes" (ES4170083).

En las **parcelas de implantación de la PSF no existen montes de utilidad pública,** ni ordenados ni protectores. El MUP más cercano ("Valegalindo y Otros") se localiza a 300 m al norte de las parcelas de implantación.

H] 2.12. Patrimonio

Se ha realizado un "Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural del Proyecto de Ejecución Planta Solar Fotovoltaica FV Lerapa – Tordesillas I", en Tordesillas (Valladolid), que se adjunta como Anexo 2 al presente Estudio, en el que se indica que en el ámbito de afección del proyecto no existe ningún

elemento arqueológico ni etnológico ni histórico – artístico. En consecuencia no se producen impactos sobre este elemento.

La Cañada Real de Torrelobatón transcurre en el límite este de una de las parcelas seleccionadas para la implantación del proyecto y la Cañada Real de Tordesillas a Valladolid se encuentra a unos 730 metros al sur de las dos parcelas de implantación.

Para canalizar la energía producida por los módulos fotovoltaicos ubicados a ambos lados de la vía pecuaria, será necesario cruzarla por líneas eléctricas de corriente alterna (media tensión). La Cañada Real Coruñesa (que discurre por la A-6) se cruza de forma subterránea por la LAT.

H] 2.13. Paisaje

Se ha realizado un estudio de paisaje específico (Anexo 1 "Estudio de Incidencia Paisajística") Estudio de Incidencia Paisajística), del que se extraen las siguientes conclusiones:

La **calidad paisajística** de las unidades presentes en el ámbito de estudio se valora como **alta en el caso de la unidad Vega del Duero, media para los pinares y cerro testigo, baja en el caso de la unidad cultivos, matorrales, pastizales y eriales, y muy baja en el caso de la unidad infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas.**

La **fragilidad** de este medio se considera **alta para la unidad de cultivos, matorrales, pastizales y eriales, así como para la unidad de cerro testigo, baja para las unidades Vega del Duero y Pinares, y muy baja para la unidad infraestructuras, suelo urbano y otras áreas antropizadas.**

A la vista de los resultados de cálculo obtenidos y de las visitas realizadas a los puntos de principal accesibilidad visual identificados, la planta solar será visible desde muchos de estos puntos. No obstante, la **visualización de la planta solar que se obtiene desde estos puntos se encuentra claramente condicionada por la presencia del mosaico de elementos de origen natural y artificial presentes en el territorio.**

Por tanto, **la presencia de obstáculos en el área de estudio impide la visualización general de la planta desde los principales puntos de observación identificados, siendo visibles únicamente pequeñas zonas aisladas y discontinuas, a larga distancia formando parte del fondo escénico, o a corta distancia como elemento principal desde puntos de escasa frecuentación**.

Como punto más sensible desde el punto de vista paisajístico cabría citar la A-6 a la altura de la Poligonal Oeste de la planta solar (los módulos de la poligonal Este se disponen a distancias superiores a los 850 metros). En este tramo, de unos 600 metros, los paneles se disponen a una distancia de 270-300 metros de la plataforma de la autovía. Cabe distinguir dos zonas claramente diferenciadas:

- Un tramo de unos 300 metros, en donde los taludes de desmonte de la autovía limitan de manera importante la cuenca visual que se tiene desde esta vía de comunicación, motivo por el cual, los módulos situado en el interior de esta poligonal se sitúan en una zona no visible desde la A-6.
- Un tramo de unos 300 metros, donde la cota de la plataforma es similar a la de la rasante del terreno natural, no existiendo taludes de desmonte que limiten la visual del observador que circula por esta vía.

En este sentido, cabe destacar que el proyecto ha incorporado como criterio de diseño la afección paisajística que generará la planta, **situando los módulos en la posición más alejada posible de la autovía A-6,** emplazándose a un mínimo de 270 m. de la autovía en el caso de la Poligonal Oeste y 850 m en el caso de la Poligonal Este.

Asimismo, debe considerarse la baja altura máxima de los módulos (3,005 m.). Este hecho, unido a la distancia existente a la autovía, hará que la presencia de la planta solar no genere cambios en la percepción de la morfología del paisaje, y que únicamente se perciban cambios de textura y cromatismo.

Por tanto, **la presencia de la planta no supondrá para el observador la visualización de "un elemento artificial" que altera de manera importante la calidad paisajística que percibe el observador.**

H] 2.14. Medio Socioeconómico

La zona de ocupación del parque solar y la LAT asociada se localiza en el Municipio de Tordesillas perteneciente a la provincia de Valladolid (Castilla y león). La población en el año 2016 era de 9.172 y experimenta un descenso en el crecimiento relativo respecto a años anteriores.

La comarca de Tierra de Campos presenta un uso tradicionalmente agrícola. La presencia del Duero en la zona de estudio actúa como eje vertebrador y dinamizador de la economía de la comarca, con abundancia de cultivo de regadío, fundamentalmente maíz y remolacha azucarera, si bien por la abundancia de agua también hay cultivos hortofrutícolas, existiendo algunos invernaderos y huertas donde se cultivan verduras frescas en la época estival. Existen también aprovechamientos forestales de cierta relevancia, fundamentalmente los ligados a la producción de piñones. Las parcelas no regadas por las aguas del río Duero se cultivan fundamentalmente de cebada, avena, trigo y girasol.

El proyecto se sitúa en el entorno de la ciudad de Tordesillas, municipio que, dada su proximidad a Valladolid (menos de 30 km) y su situación junto a la autovía A-6, presenta un dinamismo que se traduce en la presencia de un importante número de infraestructuras presentes en el entorno de la actuación, destacando la autovía A-62, la N-122 y la N-620, así como diversas carreteras comarcales.

H] 2.15. Planeamiento urbanístico y ordenación del territorio

Las parcelas seleccionadas para la implantación se corresponden en su mayoría con Suelo Rústico Común salvo algunas zonas que se corresponden con Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras y la LAT discurre además por Suelo Urbanizable (de forma subterránea) y Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras (de forma subterránea, también). Dentro de los usos autorizables en la parcela se encuentran la "producción, transporte, transformación, distribución y suministro de energía".

H] 3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En la matriz de doble entrada se ha recogido por una parte, todas las acciones del proyecto (21 acciones). Es preciso hacer constar que se han considerado todas las posibles interacciones causa-efecto pero sólo las que potencialmente pueden ocurrir serán identificadas y descritas. Además hay que indicar que el número total de acciones del proyecto es superior, pero algunas de ellas han sido englobadas dentro otras, por su menor entidad o porque por sus características se pueden incluir en ellas. Estas acciones están distribuidas en las diferentes fases, que corresponden con la fase previa, de construcción, de explotación y de cese de explotación.

De todos los factores incluidos en la matriz tan sólo se considerarán aquellos que para este proyecto sean representativos del entorno afectado, relevantes y excluyentes. Por otra parte, la matriz recoge las características del medio agrupadas en 11 factores ambientales, que engloban los medios, recursos y elementos patrimoniales, sociales y naturales susceptibles de ser afectados por el proyecto

Del análisis y combinación de ambas **resultan 85 cruces**, cada uno de los cuáles representaría un potencial impacto, de los cuales 16 son positivos y el resto, 69 negativos; si bien gran parte de ellos son improbables. Los impactos improbables que sean de importancia también se consideran introduciendo un valor en la fórmula de la importancia que representa la probabilidad de ocurrencia.

A continuación se presenta una tabla resumen, en la que se muestra numéricamente las cantidades de los impactos que se pueden producir durante la ejecución del proyecto, previa a la aplicación de medidas correctoras.

Tabla 67. Cuadro sinóptico de impactos, previo a la aplicación de medidas correctoras

Tipo de impacto	Positivos	Compatibles	Moderados	Severos	Críticos	TOTALES
Número de impactos en la fase previa	0	1	0	0	0	1
Número de impactos en la fase de construcción	4	44	2	0	0	50
Número de impactos en la fase de explotación	5	11	0	0	0	16
Número de impactos en la fase de desmantelamiento	7	10	1	0	0	18

En las páginas siguientes se recoge la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Previo a la aplicación de medidas correctoras.

(1) Impactos positivos (1) Impactos negativos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y SU SIGNO

		0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO					
		1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305	
		PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES. APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRANEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO..)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ESTRUCTURAS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	
MEDIO RECEPTOR	**FACTORES**																						
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire ambiente: contaminación						-1		-1											-1			3
	Olores																						0
	Contaminación lumínica														-1								1
	Confort sonoro					-1	-1	-1											-1	-1			5
2. SUELOS	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					-1	-1	-1															3
	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		-1	-1	-1				-1											-1	-1		6
	Estructura del suelo: características físicas		-1				-1	-1		-1													4
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		-1						-1	-1													3
	Modificación de la calidad de las aguas		-1	-1	-1		-1		-1	-1										-1	-1		8
	Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					-1	-1	-1		-1													4
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Estabilidad: riesgos geotécnicos																						0
	Modificación de los perfiles del terreno																						0
5. VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y productividad																						0
	Diversidad																						0
	Hábitats de interés comunitario																						0
	Flora protegida																						0
6. PROCESOS	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															1							
	Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					-1																	
	Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																						
	Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																						
7. FAUNA	Modificación del hábitat y efecto barrera					-1								-1									2
	Mortalidad directa o indirecta								-1						-1					-1			3
	Diversidad y Abundancia										-1			-1									2
	Especies singulares o protegidas y endemismos					-1			-1		-1			-1	-1					-1			6
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos de CyL (REN)																						0
	Red Natura 2000																						0
	Otras figuras de Protección																						0
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Nivel/calidad de vida											1				1	1					-1	4
	Empleo											1					1					1	3
	Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							1		1						1							3
	Salud pública y seguridad				-1		-1		-1				-1							-1			5
	Pérdida de los usos tradicionales del suelo													-1				1					2
	Generación de debate social	-1												-1				1					3
10. PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																						0
	Vías pecuarias						-1			-1													2
11. MEDIO PERCEPTUAL	Calidad intrínseca del paisaje					-1		-1			-1			-1				1	1				6
	Visibilidad		-1								-1			-1				1	1				5
		1	5	2	3	7	8	6	7	6	4	2	1	7	3	3	2	4	3	7	2	2	

Importancia x Magnitud x P-factor x P-acción

(1) Impactos positivos **(1) Impactos negativos**

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

			0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
			1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	201	202	203	204	205
			PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES . APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES; CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES; CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
MEDIO RECEPTOR		**FACTORES**																					
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	**0,25**	Calidad del aire ambiente: contaminación						-0,01		-0,00											-0,00		
		Olores																					
		Contaminación lumínica														-0,001							
		Confort sonoro					-0,02	-0,02	-0,01											-0,00	-0,02		
2. SUELOS	**0,75**	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					-0,10	-0,10	-0,04														
		Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		-0,017	-0,017	-0,017				-0,007											-0,007	-0,007	
		Estructura del suelo: características físicas		-0,02				-0,043	-0,043		-0,04												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	**0,50**	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		-0,01						-0,002	-0,002												
		Modificación de la calidad de las aguas		-0,01	-0,004	-0,01		-0,005		-0,02	-0,004										-0,004	-0,01	
		Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					-0,042	-0,057	-0,04		-0,05												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	**0,25**	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
		Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	**0,25**	Abundancia, densidad y productividad																					
		Diversidad																					
		Hábitats de interés comunitario																					
		Espacios y especies protegidas																					
6. PROCESOS	**0,25**	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															0,105						
		Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					-0,011																
		Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
		Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	**0,50**	Modificación del hábitat y efecto barrera					-0,05								-0,04								
		Mortalidad directa o indirecta								-0,005						-0,02					-0,005		
		Diversidad y Abundancia										-0,022			-0,02								
		Especies singulares o protegidas y endemismos					-0,039			-0,004		-0,013			-0,02	-0,02					-0,014		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	**0,25**	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
		Red Natura 2000																					
		Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	**0,50**	Nivel/calidad de vida											0,05				0,08	0,08					-0,07
		Empleo											0,09					0,15					0,15
		Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,02		0,01						0,05						
		Salud pública y seguridad				-0,02		-0,02		-0,018				-0,01							-0,01		
		Pérdida de los usos tradicionales del suelo													-0,06				0,08				
		Generación de debate social	-0,02												-0,02				0,02				
10. PATRIMONIO CULTURAL	**0,50**	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
		Vías pecuarias						-0,013			-0,01												
11. MEDIO PERCEPTUAL	**0,50**	Calidad intrínseca del paisaje					-0,040		-0,036			-0,040			-0,040				0,094	0,221			
		Visibilidad		-0,02								-0,040			-0,04				0,09	0,22			

H] 4. MEDIDAS PROPUESTAS

Las medidas correctoras, son aquellas que pretenden eliminar, minimizar, o compensar los efectos ambientales negativos de los impactos ambientales que generan el proyecto o su funcionamiento. Se distinguen, de manera más específica, en medidas preventivas y protectoras, correctoras y compensatorias.

El resumen de medidas aplicadas es el siguiente:

Tabla 68. Impactos corregidos con la aplicación de las medidas correctoras

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	**Factor del medio**
Puesta a punto, revisión y correcto mantenimiento de vehículos y maquinaria previo inicio de las obras. Revisiones e inspecciones periódicas durante la fase de obras y en la fase de explotación.	Mantenimiento y aprovisionamiento de maquinaria.	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros. Modificación de la calidad de las aguas.
	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria.	Calidad del aire ambiente: contaminación. Confort sonoro Composición del suelo: contaminación, salinización u otros. Modificación de la calidad de las aguas. Salud pública y seguridad
Perfilado y compactación de viales permanentes	Acondicionamiento de viales	Calidad del aire ambiente: contaminación.
Tránsito de maquinaria por zonas destinadas a tal efecto, con velocidad no superior a 30 km/h (20 km/h en épocas de mayor estiaje y sensibles a la generación de polvo).	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria.	Calidad del aire ambiente: contaminación. Confort sonoro Estructura del suelo: características físicas. Abundancia, densidad y productividad vegetal Salud pública y seguridad
Camión cisterna para riego de caminos y viales	Movimientos de tierras (Taludes, terraplenes) y excavaciones. Apertura de zanjas	Calidad del aire ambiente: contaminación.
		Abundancia, densidad y productividad vegetal
	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra	Calidad del aire ambiente: contaminación.
		Abundancia, densidad y productividad vegetal
Se evitarán las labores de construcción en la franja horaria comprendida entre las 22:00 h. y las 8:00 h. para evitar que se sobrepasen los valores nocturnos recogidos en la Ley 5/2009, del ruido de Castilla y León para áreas levemente ruidosas. Se atenderá a lo dispuesto en el *Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.*	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra	Confort Sonoro
		Salud pública y seguridad

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	Factor del medio
Cumplimiento del Real Decreto 524/2006, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra	Confort sonoro. Diversidad y abundancia faunísticas
No realización de trabajos nocturnos	Todas las de construcción	Contaminación lumínica
No utilizar la iluminación de la PSF salvo en los casos estrictamente necesarios	Presencia de la infraestructura y cerramiento perimetral	Contaminación lumínica
Replanteo y jalonamiento de las zonas de actuación y señalización de sus límites	Desbroce y despeje	Abundancia, densidad y productividad vegetal Hábitats naturales Calidad intrínseca del paisaje
	Movimientos de tierras (Taludes, terraplenes) y excavaciones. Apertura de zanjas	Cantidad del suelo (pérdida de suelo) Estructura del suelo: características físicas del suelo Modificación de la hidrología superficial Modificación de los perfiles del terreno Abundancia, densidad y productividad vegetal Hábitats naturales Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos.
	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra.	Composición del suelo Estructura del suelo: características físicas Abundancia, densidad y productividad vegetal Hábitats naturales Flora catalogada
Retirada, acopio y mantenimiento de tierra vegetal para posterior restitución.	Movimientos de tierras (Taludes, terraplenes) y excavaciones. Apertura de zanjas	Estructura del suelo: características físicas
Utilización de la red viaria existente	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de maquinaria de obra.	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)
Minimización de los movimientos de tierras. Si hay excedentes, depositar en vertedero autorizado y si hay déficit acudir a explotaciones autorizadas	Movimientos de tierras (Taludes, terraplenes) y excavaciones. Apertura de zanjas	Cantidad de suelo (pérdida de suelo). Estructura del suelo Modificación de la hidrología superficial
Si existiera un excedente de tierra vegetal que no puede ser reutilizado en la restauración y que no resulta ambientalmente viable que sea extendido en otras zonas de la parcela, se valorará la posibilidad de proceder a su extendido en parcelas próximas, como enmienda y tras la obtención de los permisos oportunos	Despeje y desbroce	Cantidad de suelo (pérdida de suelo). Estructura del suelo

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	**Factor del medio**
Cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 9/2005 en caso de contaminaciones accidentales	Transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria Producción, almacenamiento y gestión de residuos	Composición del suelo: contaminación, salinización u otros.
Carga y descarga de materiales, productos y residuos se realizarán en las zonas habilitadas para tal efecto	Instalaciones auxiliares y acopio de materiales	Composición del suelo: contaminación. Estructura del suelo: características físicas Modificación de la calidad de las aguas
Punto limpio y parque de maquinaria impermeabilizados. Correcta gestión de residuos, incluido traslado de estériles a vertedero y retirada de material. Cubeto de recogida de derrames Inscripción registro de pequeños productores de residuos peligrosos de Castilla y León.	Mantenimiento y aprovisionamiento de maquinaria Generación y gestión de residuos en fase de construcción, de explotación y de desmantelamiento	Composición del suelo: contaminación Modificación de la calidad de las aguas
Correcta ubicación y Acondicionamiento de instalaciones auxiliares	Instalaciones auxiliares y acopio de materiales Mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria	Composición del suelo: contaminación Modificación de la calidad de las aguas Hábitats naturales Flora catalogada
Utilización de materiales de excavaciones en rellenos de viales, zanjas, terraplenes, etc.	Movimientos de tierra, excavaciones.	Cantidad de suelo (pérdida de suelo).
Limitación de actuaciones de mantenimiento de maquinaria a una distancia superior a 50 m de cualquier zona de cauce natural	Mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria Generación y gestión de residuos en fase de construcción, de explotación y de desmantelamiento	Modificación de la calidad de las aguas
Dotación de zona de limpieza de las cubas de hormigonado y maquinaria	Mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria	Composición del suelo: contaminación Modificación de la calidad de las aguas
Sanitarios químicos. Entrega a gestor autorizado	Instalaciones auxiliares	Calidad del agua
Solicitud de las oportunas autorizaciones al Órgano de Cuenca en caso necesario	Instalaciones auxiliares Movimientos de tierras, excavaciones y apertura de zanjas Operaciones de cimentación Instalaciones Auxiliares	Composición del suelo: contaminación Modificación de la calidad de las aguas
Restitución de red de drenaje y escorrentía mediante la instalación de cuantas obras de drenaje sean necesarias Balsas de decantación en caso necesario	Movimientos de tierras (taludes, terraplenes) y excavaciones, apertura de zanjas Apertura y acondicionamiento de viales	Modificación de la Hidrología superficial

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	Factor del medio
Minimización de desbroces. Señalización y jalonamiento de las zonas de actuación	Desbroce y despeje	Abundancia, densidad de la vegetación. Hábitats naturales Flora catalogada Modificación de hábitats faunísticos y efecto barrera Especies singulares o protegidas y endemismos Calidad intrínseca del paisaje
Redacción de un proyecto de restauración	Todas las de obra y explotación	Todos los elementos del medio
Aviso al STMA en caso de detección de individuos muertos o heridos	Fase de obra,, explotación y desmantelamiento	Mortalidad directa o indirecta Especies singulares o protegidas
Instalación de una malla con aberturas inferiores para el paso de micromamíferos, anfibios y reptiles y señalizada con placas de poliestireno	Fase de Explotación	Modificación del hábitat y efecto barrera Mortalidad directa o indirecta Especies singulares y protegidas
Soterramiento línea eléctrica de evacuación	Fase de Explotación	Fauna. Mortalidad directa e indirecta
Autorización Uso en Suelo Rústico Aplicación medidas de Prevención Riesgos Laborales Aplicación normas sectoriales	Fase de construcción	Nivel/calidad pública Salud pública y seguridad
Implementación de medidas de prevención contra incendios	Fase de construcción	Abundancia, densidad de la vegetación. Hábitats naturales Flora catalogada Especies singulares o protegidas y endemismos Mortalidad directa de fauna Calidad intrínseca del paisaje
Control arqueológico durante excavaciones	Fase de construcción	Patrimonio cultural
En el caso de que esta labor deparara el hallazgo de algún elemento de carácter arqueológico esta situación deberá ponerse en conocimiento del arqueólogo del Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León, quien dictaminará las medidas oportunas a adoptar	Fase de construcción	Patrimonio cultural
Solicitud de los permisos necesarios para el cruce en subterráneo de la Cañada Real Coruñesa y Cañada de Torrelobatón.	Fase de construcción	Patrimonio cultural
Camino de acceso sin asfaltar y limpio en sus bordes Utilización de zahorras de color acorde al entorno	Acondicionamiento de viales	Calidad intrínseca del paisaje.
Informar al STMA en caso de accidentes con contaminación del suelo	Producción, almacenamiento y gestión de residuos	Composición del suelo

Medida propuesta	Impactos corregidos	
	Acción del proyecto	**Factor del medio**
Redacción Plan de Desmantelamiento y restauración	Retirada del Parque Solar	Abundancia, densidad y productividad de la vegetación. Hábitats naturales. Modificación del hábitat y efecto barrera Diversidad y abundancia. Especies singulares o protegidas y endemismos Uso y disponibilidad de los recursos Calidad intrínseca y visibilidad del paisaje.
Retirada materiales sobrantes y restitución de los terrenos afectados y de la cubierta vegetal después de la fase de construcción y desmantelamiento Remodelación y reperfilado de caminos afectados Restitución de zonas afectadas por las obras	Movimiento de tierras (taludes, terraplenes) y excavaciones, apertura de zanjas. Apertura y acondicionamiento de viales. Desbroce y despeje.	Cantidad de suelo (pérdida de suelo) Abundancia, densidad y productividad de la vegetación Hábitats naturales Modificación del hábitat y efecto barrera Calidad intrínseca y visibilidad del paisaje
Redacción Plan de Emergencias Ambientales	Fase de construcción	Modificación de la calidad de las aguas Composición del suelo: contaminación
Balsas en caso de escorrentías con aportes de sólidos significativos	Movimiento de tierras (taludes, terraplenes) y excavaciones, apertura de zanjas. Apertura y acondicionamiento de viales	Modificación de la calidad de las aguas Composición del suelo: contaminación
Rehabilitación de daños a particulares y compensaciones económicas	Planificación, exposición y expropiaciones	Debate social

Como puede comprobarse, se corrigen varios vectores causa-efecto tanto directa como indirectamente, disminuyendo su impacto en diferentes medidas.

Aunque casi todas las medidas correctoras afectan positivamente a la fase de construcción, algunas de ellas también van a mantener sus efectos positivos en la fase de explotación.

Una vez aplicadas estas reducciones de los impactos en las matrices de evaluación de impacto y calculado el valor resultante en la matriz de Valoración, los resultados obtenidos para las matrices son los siguientes:

Tabla 69. Cuadro sinóptico de impactos tras la aplicación de medidas correctoras.

Tipo de impacto	Positivos	Compatibles	Moderados	Severos	Críticos	TOTALES
Número de impactos en la fase previa	0	1	0	0	0	1
Número de impactos en la fase de construcción	4	46	0	0	0	50
Número de impactos en la fase de explotación	5	11	0	0	0	16
Número de impactos en la fase de desmantelamiento	7	10	1	0	0	18

Mediante la siguiente tabla, se resumen las medidas correctoras que más fácilmente se representan en conceptos a ejecutar en caso de ser necesario, mediante adquisición o contrato.

Tabla 70.- Cuadro resumen y valoración económica aproximada de las medidas correctoras

Actuaciones	Importe aproximado (€)
Jalonamiento y señalización de la zona de actuación (cinta de balizamiento y peón suelto)	**3.000**
Riego de viales y caminos con camión cisterna (5 meses)	**2.000**
Realización de un parque de maquinaria y zona de almacenamiento de residuos correctamente acondicionados. Incluye tejadillo para RPs	**5.000**
Redacción de un Plan de Emergencias Ambientales	**1.000**
Redacción de un Plan de Desmantelamiento	**3.000**
TOTAL presupuesto de ejecución material	**14.000 €**

Una vez aplicadas las medidas protectoras y sobre todo las correctoras, se prevé una disminución en la magnitud de algunos impactos ambientales negativos, la matriz de valoración de impactos una vez aplicadas las medidas correctoras se muestra a continuación.

Importancia x Magnitud x P-factor x P-acción

(1) Impactos positivos **(1) Impactos negativos**

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS tras la aplicación de Medidas Correctoras

MEDIO RECEPTOR		FACTORES	0 FASE PREVIA	1 CONSTRUCCIÓN										2 EXPLOTACIÓN					3 DESMANTELAMIENTO				
			1	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	201	202	203	204	205	201	202	203	204	205
			PLANIFICACIÓN, EXPOSICIÓN Y EXPROPIACIONES	INSTALACIONES AUXILIARES Y ACOPIO DE MATERIALES	MANTENIMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE MAQUINARIA	PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DESBROCE Y DESPEJE	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES . APERTURA DE ZANJAS	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE VIALES Y ACCESOS	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	OPERACIONES DE CIMENTACIÓN, MONTAJES Y CABLEADO SUBTERRÁNEO	MONTAJE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR (PANELES, CERRAMIENTO...)	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CERAMIENTO PERIMETRAL	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	GENERACIÓN DE ENERGÍA	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLANTA SOLAR	DESMANTELAMIENTO DE OBRA CIVIL	TRANSPORTE DE MATERIALES, CIRCULACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	DEMANDA DE MANO DE OBRA E INDUCCIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
1. ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	0,25	Calidad del aire ambiente: contaminación						-0,01		-0,00											-0,00		
		Olores																					
		Contaminación lumínica														-0,000							
		Confort sonoro					-0,01	-0,01	-0,01											-0,00	-0,01		
2. SUELOS	0,75	Cantidad de suelo (pérdida de suelo)					-0,05	-0,05	-0,04														
		Composición del suelo: contaminación, salinización u otros		-0,017	-0,017	-0,017				-0,007											-0,007	-0,007	
		Estructura del suelo: características físicas		-0,02				-0,043	-0,043		-0,04												
3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	0,50	Variaciones en la disponibilidad del recurso agua		-0,01						-0,002	-0,002												
		Modificación de la calidad de las aguas		-0,01	-0,004	-0,00		-0,002		-0,01	-0,004										-0,004	-0,00	
		Modificación de la hidrología superficial: escorrentía, drenaje etc.					-0,021	-0,028	-0,04		-0,05												
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	0,25	Estabilidad: riesgos geotécnicos																					
		Modificación de los perfiles del terreno																					
5. VEGETACIÓN	0,25	Abundancia, densidad y productividad																					
		Diversidad																					
		Hábitats de interés comunitario																					
		Espacios y especies protegidas																					
6. PROCESOS	0,25	Procesos de la atmósfera: contaminación secundaria, efecto sobre el cambio climático															0,105						
		Procesos del suelo: deposición, sedimentación y erosión					-0,011																
		Procesos de las aguas: modificación de recarga y descarga de sistemas hídricos																					
		Procesos ecológicos: relaciones interespecíficas																					
7. FAUNA	0,50	Modificación del hábitat y efecto barrera					-0,05								-0,04								
		Mortalidad directa o indirecta								-0,005						-0,02					-0,005		
		Diversidad y Abundancia										-0,022			-0,02								
		Especies singulares o protegidas y endemismos					-0,039			-0,004		-0,013			-0,02	-0,02					-0,014		
8. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN	0,25	Red de Espacios Protegidos de CyL																					
		Red Natura 2000																					
		Otras figuras de Protección																					
9. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	0,50	Nivel/calidad de vida											0,05				0,08	0,08					-0,07
		Empleo											0,09					0,15					0,15
		Uso y disponibilidad de los recursos. Actividades humanas							0,02		0,01						0,05						
		Salud pública y seguridad				-0,01		-0,01		-0,009				-0,01							-0,01		
		Pérdida de los usos tradicionales del suelo													-0,06				0,08				
		Generación de debate social	-0,02												-0,02				0,02				
10. PATRIMONIO CULTURAL	0,75	Patrimonio histórico, artístico y cultural. Yacimientos arqueológicos. Tradiciones																					
		Vías pecuarias						-0,020			-0,02												
11. MEDIO PERCEPTUAL	0,50	Calidad intrínseca del paisaje					-0,040		-0,036			-0,040			-0,040				0,210	0,221			
		Visibilidad		-0,02								-0,040			-0,04				0,21	0,22			

H] 5. VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL

La zona de estudio se localiza en el municipio de Tordesillas, provincia de Valladolid donde se proyecta un parque solar fotovoltaico compuesto por una instalación de 89.490 módulos fotovoltaicos de 335 W de potencia cada uno, que suponen una potencia instalada total de 29.970 kWp, conectados en serie en 2.983 series de 30 módulos sobre estructura con seguidor y seis centros de inversores, tres (3) de ellos de 4,056 MW, dos (2) de 4,209 MW y uno (1) de 3,156 MW de potencia, resultando la potencia nominal de la planta en 23,742 MWn. La superficie total de las parcelas en las que ubicará la PSF es de 112,46 ha, de las que únicamente se ocupan con la implantación 65 ha.

También incluye el proyecto una Línea Subterránea de evacuación eléctrica a 30 kV, de 2.700 m de longitud con conductor U0/U 18/30 kV Al 2 x (3x1x240) mm2, con origen en el nuevo edificio eléctrico proyectado y final en la nueva subestación "TORDESILLAS GENERACIÓN". La LAT se ubica también en su totalidad en el municipio de Tordesillas y tiene una longitud de unos 2.700 m.

La vida útil estimada de la planta es de unos 30 años.

La altimetría de las parcelas de implantación del proyecto asciende desde los 675 en su parte más meridional, a los 725 m aproximadamente en las parcelas ubicadas más al norte y se trata de una zona de llana a ondulada, con pendientes que llegan hasta el 15% como máximo, en las proximidades de la Cañada Real de Torrelobatón. Las tasas de erosión laminar son muy bajas (menores del 5%) a excepción de una pequeña porción de la parcela más occidental, en la zona que linda con la A-62.

Cruza el ámbito de estudio en su parte oriental el arroyo de Juan de Rojas, de carácter estacional, que en el momento de la visita no llevaba agua. El diseño de la implantación se ha adecuado a la presencia del cauce, respetándose la zona de servidumbre y DPH. La LAT cruza dos cauces; el arroyo de Callones y el regato de La Laguna, ambos encauzados y que forman parte de la red de drenaje del polígono industrial. El estado químico de las masas de agua de las que existen datos en la zona es bueno, su estado ecológico moderado y el estado global se considera "peor que bueno"

En el ámbito de estudio existen numerosos puntos de vertido autorizados, la mayor parte correspondientes a vertidos urbanos o asimilables. Los puntos de vertido más próximos a las parcelas de implantación del proyecto se corresponden con el de la empresa POLIBOCK, ALIGERAMIENTO Y AISLAMIENTOS, S.L. y con el de la pista de Karting próxima. Ambos son vertidos urbanos o asimilables

La piezometría promedio de los últimos 6 años (2012 a 2018) del piezómetro más próximo a la zona de estudio (ubicado a unos 600 m) indica que de la profundidad es de entre 20 y 40 m, dependiendo de las variaciones estacionales. La permeabilidad, según la cartografía de permeabilidad del IGME, está clasificada como media en las parcelas de implantación y baja en la mayor parte del recorrido de la LAT, a excepción de la zona que coincide con el cauce del arroyo de Callones, zona en la que es muy alta. La zona de estudio no se encuentra en ninguna zona vulnerable por nitratos.

La parcela seleccionada para la implantación de la PSF está actualmente ocupada por cultivos de secano y no existe vegetación arbórea ni arbustiva. La LAT discurre soterrada bajo los viales del polígono industrial adyacente a excepción del primer tramo de conexión con el edificio eléctrico, en el que se localiza unos 230 m bajo cultivos de regadío.

No existe coincidencia cartográfica de las parcelas con ningún hábitat de interés comunitario. Tampoco existe en la realidad ningún HIC en las parcelas, que están completamente ocupadas por cultivos de secano (o regadío dependiendo del año).

Las parcelas no incluyen ningún MUP y el más próximo se ubica a 300 m al norte de las parcelas seleccionadas para la implantación (nº122 "Valdegalindo y otros").

Las especies de mayor interés de la parcela son el aguilucho cenizo, murciélago ratonero grande y el murciélago de cueva, si bien en el caso de los quirópteros su presencia no se puede descartar, auque sí la existencia de refugios.

No existe coincidencia territorial del parque solar con la **Red de Espacios Naturales de Castilla y León**, ni ningún otro tipo de figura de interés en la zona de localización del proyecto. En cuanto a la **Red Natura 2000**, la zona de estudio **no se localiza dentro de ningún espacio de la Red Natura 2000** en Castilla y León. El más cercano se sitúa a 1.200 m al sur, ZEC "Riberas del río Duero y afluentes" (ES4170083).

Las parcelas seleccionadas para la implantación se corresponden en su mayoría con Suelo Rústico Común salvo algunas zonas que se corresponden con Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras y la LAT discurre además por Suelo Urbanizable (de forma subterránea) y Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras (de forma subterránea, también). Dentro de los usos autorizables en la parcela se encuentran la "producción, transporte, transformación, distribución y suministro de energía".

El paisaje ha sido estudiado en un anexo específico del que se puede extractar como conclusión que la presencia de obstáculos en el área de estudio impide la visualización general de la planta desde los principales puntos de observación identificados, siendo visibles únicamente pequeñas zonas aisladas y discontinuas, a larga distancia formando parte del fondo escénico, o a corta distancia como elemento principal desde puntos de escasa frecuentación.

Como punto más sensible desde el punto de vista paisajístico cabría citar la A-6 a la altura de la Poligonal Oeste de la planta solar (los módulos de la poligonal Este se disponen a distancias superiores a los 850 metros). En este tramo, de unos 600 metros, los paneles se disponen a una distancia de 270-300 metros de la plataforma de la autovía. Cabe distinguir dos zonas claramente diferenciadas:

- Un tramo de unos 300 metros, en donde los taludes de desmonte de la autovía limitan de manera importante la cuenca visual que se tiene desde esta vía de comunicación, motivo por el cual, los módulos situado en el interior de esta poligonal se sitúan en una zona no visible desde la A-6.
- Un tramo de unos 300 metros, donde la cota de la plataforma es similar a la de la rasante del terreno natural, no existiendo taludes de desmonte que limiten la visual del observador que circula por esta vía.

En este sentido, cabe destacar que el proyecto ha incorporado como criterio de diseño la afección paisajística que generará la planta, situando los módulos en la posición más alejada posible de la autovía A-6, emplazándose a un mínimo de 270 m. de la autovía en el caso de la Poligonal Oeste y 850 m en el caso de la Poligonal Este.

Asimismo, debe considerarse la baja altura máxima de los módulos (3,005 m.). Este hecho, unido a la distancia existente a la autovía, hará que la presencia de la planta solar no genere cambios en la percepción de la morfología del paisaje, y que únicamente se perciban cambios de textura y cromatismo.

Por tanto, la presencia de la planta no supondrá para el observador la visualización de "un elemento artificial" que altera de manera importante la calidad paisajística que percibe el observador.

La prospección arqueológica ha deparado que no se ha localizado ningún hallazgo nuevo. Tampoco existen en las parcelas seleccionadas ningún bien arqueológico catalogado, ni etnológico, ni industrial ni inmueble.

La Cañada Real de Torrelobatón transcurre en el límite este de una de las parcelas seleccionadas para la implantación del proyecto y la Cañada Real de Tordesillas a Valladolid se encuentra a unos 730 metros al sur de las dos parcelas de implantación.

Para canalizar la energía producida por los módulos fotovoltaicos ubicados a ambos lados de la vía pecuaria, será necesario cruzarla (Cañada Real del Torrelobatón) por líneas eléctricas de corriente alterna (media tensión). La Cañada Real Coruñesa (coincidente con la A-6) se cruza de forma subterránea por la LAT.

Cabe indicar que de forma previa a la selección de las parcelas de implantación se procedió a realizar una valoración de alternativas (tres alternativas para la planta de la PSF y otras tres para la LAT de evacuación, incluyendo la alternativa "cero" o no de no actuación), de manera que se seleccionara la que presentara un mejor comportamiento ambiental, consiguiendo de esta manera minimizar los efectos ambientales desde las fases iniciales del proyecto. De esta manera los criterios considerados para la selección de la ubicación de la planta fueron la superficie de la parcela de la PSF, la distancia entre la parcela y la SE de destino, afección a zonas protegidas o de interés ambiental, afección a MUP, afección a cauces, afección a VVPP y afección a zonas arboladas. Para la selección de la mejor ubicación de la LAT de evacuación se consideraron criterios como la longitud total, la longitud de los tramos de línea aérea y subterránea, la afección a zonas protegidas o de interés, los MUP, las VVPP, las masas arboladas y los cruces con cauces. Fruto del análisis efectuado se seleccionó la alternativa 3 C.

Conocido el medio y las principales características del proyecto de instalación del parque solar fotovoltaico se han identificado un total de 85 impactos potenciales sobre el medio, 16 de ellos positivos.

Los impactos negativos incidirían especialmente sobre los suelos, la hidrología, las vías pecuarias y el paisaje. Los impactos positivos repercutirían de manera directa sobre la socioeconomía de la zona.

Una vez aplicadas las medidas correctoras y tras la adopción de las mismas sobre el proyecto del parque solar, existirán unos impactos residuales que no pueden corregirse o subsanarse de forma completa.

Sobre estos impactos residuales es sobre los que se derivan las conclusiones finales de los impactos ambientales, valorándose en los términos que marca la legislación vigente.

Examinada la matriz de Valoración, se obtienen las conclusiones que se exponen a continuación.

Los impactos positivos se producen sobre el medio socioeconómico, por la creación de empleo temporal y permanente, tanto en la fase de construcción y desmantelamiento como en la de operación del parque por el aumento del nivel y calidad de vida de las zonas afectadas, pues este tipo de proyectos reactivan los ingresos de las zonas debido a las tasas de licencia de obras, así como los cánones de instalación del parque, mejora de las infraestructuras, impuestos anuales, etc. Otro impacto positivo se genera sobre la disponibilidad de recursos motivado por la generación y distribución de energía renovable frente a otro tipo de energías, reduciendo con ello el consumo de combustibles fósiles y generando un impacto positivo sobre el cambio climático.

Tras la aplicación de las medidas correctoras propuestas en este documento, la mayor parte de los impactos detectados se definen como compatibles con el medio social y natural.

El único impacto moderado identificado se corresponde con la fase de desmantelamiento sobre el nivel calidad de vida por pérdida de rendimiento económico.

Pese a que podrían producirse efectos negativos sobre el medio, y teniendo en consideración que la valoración arroja los resultados más desfavorables posibles, analizando una realidad futura en la que se autorizara el parque solar objeto de estudio, se puede concluir que tras la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en este documento, y con un adecuado Plan de Vigilancia ambiental, el impacto global del proyecto sobre la conservación de los recursos naturales, y sobre el mantenimiento de la calidad de vida del entorno de influencia resulta COMPATIBLE.

H] 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para realizar el seguimiento y la vigilancia ambiental se han seleccionado los sistemas naturales afectados, identificando aquellos factores ambientales medibles y representativos de las alteraciones del entorno. Los indicadores ambientales afectados que serán los parámetros que han de ser sucesivamente medidos para evaluar la magnitud de los impactos son:

- Emisiones a la atmósfera
- Nivel de ruidos
- Medio edáfico
- Hidrología
- Vegetación actual
- Modificación de hábitats faunísticos
- Abundancia y diversidad faunística
- Afección a otras propiedades o servicios.
- Alteraciones paisajísticas y/o visuales.
- Afección a patriomonio cultural.

Durante la fase de construcción se realizarán **visitas de inspección** durante esta fase, con una periodicidad que permita controlar el avance de las obras y de las diferentes acciones que se incluyen en el proyecto, a fin de comprobar el adecuado seguimiento de las indicaciones previamente propuestas en el EsIA.

De cada una de las cuestiones revisadas se realizará **acta de visita** correspondiente (procedente del análisis de los datos recogidos en los partes de comprobación) que posteriormente se incluirá en un **Informe Mensual**, donde se recoja el avance de las obras y posibles incidencias.

La información de los informes mensuales será recopilada en **Informes Periódicos** (se propone **Trimestrales**), o como se indique por parte del Servicio Territorial de Medio Ambiente.

Concluida la fase de obra se redactará un **Informe Final** que recogerá los diferentes aspectos identificados y valorados mes a mes, incluyendo la información necesaria para dar cumplimiento a la D.I.A y al presente Estudio de Impacto Ambiental.

En la fase de explotación se desarrollará el seguimiento ambiental del mismo, para ver cómo los posibles impactos generados han sido adecuadamente minimizados e incluso eliminados, así como analizar que no han aparecido impactos no previstos en el EsIA. Los principales objetos de control en esta fase se centran en el seguimiento de la adecuada gestión de los residuos, el uso del alumbrado exterior y la evolución de las medidas correctoras y compensatorias ejecutadas.

Las cuestiones abordadas y los resultados obtenidos en las visitas, serán plasmados en **Informes Semestrales** en el que se recojan las principales conclusiones de la vigilancia ambiental.

En la fase de desmantelamiento las labores de vigilancia serán seguimiento de labores de obra civil, gestión de residuos y restauración ambiental.

Tabla 71.- Cuadro resumen y valoración económica del Programa de Vigilancia Ambiental.

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (CONSTRUCCIÓN)	**Nº de informes**	**Precio**	**Total ANUAL**
Vigilancia ambiental en fase de construcción	12 mensuales	1.900 €	22.800 €
	4 trimestrales	2.000 €	8.000 €
	1 final	2.000 €	2.000 €
TOTAL			**32.800 €**
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (EXPLOTACIÓN)	**Nº de informes**	**Precio**	**Total ANUAL**
Vigilancia ambiental en la fase de explotación	2 (semestrales)	3.000 €	6.000 €
Informe final fase de explotación	1	4.000 €	4.000 €
TOTAL			**10.000 €**
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (DESMANTELAMIENTO)	**Nº de informes**	**Precio**	**Total ANUAL**
Vigilancia en fase de desmantelamiento	2	1.800 €	3.600 €
Informe del cumplimiento del desmantelamiento	1	2.500 €	2.500 €
TOTAL			**6.100 €**

I] FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS Y DIFICULTADES EN LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

I] 1. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

I] 1.1. Bibliografía

Los diferentes apartados del presente Estudio de Impacto Ambiental se han realizado en base a una recopilación de información basada en fuentes bibliográficas, cartográficas, legislativas, y de consulta al Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid.

De este modo, además de la bibliografía específica que se cita en cada Anexo, a nivel general se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de información:

- Bañares Á., Blanca G., Güemes J., Moreno J.C. & Ortiz S., eds (2004). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular amenazada de España. Dirección General para la Biodiversidad*, Publicaciones del O.A.P.N. Madrid,
- Bartolomé, C. & al. (2005). *Los tipos de hábitat de Interés Comunitario de España. Guía Básica*. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- Blanco y González. (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Escudero Alcántara, A.; Olano Mendoza, J.M; García Camacho, R. Bariego Hernández P; Molina Martín, C; Arranz Sanz, J.A.; Molina García, J.I. y Ezquerra Boticario, F.J: (2008). *Guía básica para la interpretación de los hábitats de interés comentario en Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Consejería de medio Ambiente.
- García López, J. M. & Allué Camacho, C. *Flora Ilustrada del Centro y Norte de la Península Ibérica. Castilla y León y Territorios Limítrofes*. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. 1ª Edición. 2002.
- Gómez Orea, D. *Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. 2ª edición revisada y completada. 2002
- *Interpretation Manual of European unión Hábitats* – EUR 15/2, Octubre 1999, European Comisión DG Environment.
- *Inventario Español de Especies Terrestres 2015*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Junta de Castilla y León. *Base de Datos del Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León.*
- Junta de castilla y León (1995): *Atlas del Territorio de Castilla y León. Junta de Castilla y León* (Consejería de medio ambiente y ordenación del territorio). Valladolid.
- Martí, R. & Del Moral, J.C (Eds) (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de ornitología. Madrid.
- Oria de Rueda, J. A & Díez, J. *Guía de Árboles y Arbustos de Castilla y León*. Ediciones Cálamo. 2002.
- Palomo L.J y Gisbert, J (2002) *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU-Madrid
- Pleguezuelos, J.M., R. Márquez y M. Lizana, (eds.) (2002). *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp
- Ruiz de la Torre, Juan, *Memoria del Mapa Forestal de España 1:200.000*, Ministerio de Medio Ambiente 1996
- Rivas Martínez. S. & al. (1987). *Memoria del Mapa de series de vegetación de España.* Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.

- Rivas Martínez. S. & al. (1987). *Mapa de series de vegetación. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid*.
- Rivas Martínez, S. & al. (1993). *El proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España*. Colloq. Phytosoc. 22: 611-661.
- Sanz-Zuasti, J & Velasco, T. (2005). *Fauna Vertebrada de Castilla y León. Volumen I Aves. Náyade Editorial*. Medina del Campo (Valladolid)
- Sanz-Zuasti, J & Garcia (2006), J, *Las aves esteparias en Castilla y León*; Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente.
- VV.AA. (2000). *Lista roja de flora vascular española (valoración según categorías de la UICN) Conservación Vegetal 6* (extra): 11-38.
- V.Conesa (2003). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid
- Velasco, J.C. et al (2005). *Fauna vertebrada de Castilla y León. Volumen II: Peces, anfibios, reptiles y mamíferos*. Náyade Editorial. Medina del Campo. Valladolid.

I] 1.2. Websites consultadas

Dado que cada vez es más habitual que la información disponible tanto en organismos oficiales como en otro tipo de organismo se encuentra disponible en digital en diferentes, websites, a continuación se hace una recopilación de aquellos que han sido consultados:

- Website del Proyecto ANTHOS (http://www.anthos.es/)
- Website del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (http://www.mapama.es/)
- Website de la Junta de Castilla y León (http://www.jcyl.es/)
- Website del Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León (www.jcyl.es/sie)
- Website de la Agencia Estatal de Meteorología (http://www.aemet.es/)
- Website Instituto Nacional de Estadística (INE) (http://www.ine.es/)
- Website de la Confederación Hidrográfica del Duero (www.chduero.es)
- Website del Instituto Geológico y Minero Español (www.igme.es)
- Website del Instituto GeoFigura Nacional (www.ign.es)
- Website de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (www.idee.es)
- Website del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (www.itacyl.es)
- Website de la Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (www.cartografia.jcyl.es)
- Website de la Dirección General del Catastro (www.catastro.meh.es/)

I] 2. DIFICULTADES EN LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

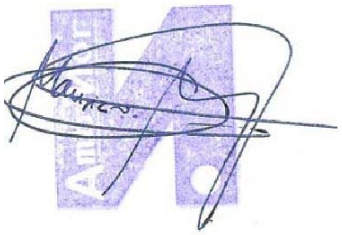
Para la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental, no se han encontrado dificultades en la obtención de la información necesaria, destacando la colaboración y correcto entendimiento entre los redactores del EsIA y los diferentes miembros de la promoción y de la Administración consultados.

J] HOJA DE FIRMAS

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por los abajo firmantes:



Juan Manuel González Martín
Doctor en Biología



Mauricio Bermejo Galván
Licenciado en Ciencias Ambientales



Sara González Rodríguez
Licenciada en Ciencias Ambientales



María Neri Rodríguez Menéndez
Gda. en Ciencias Ambientales



Alberto Lozano Moya
Ingeniero Técnico Forestal
Licenciado en Ciencias Ambientales



Rosa María Gómez Alonso
Licenciada en Ciencias Biológicas



Jorge Alcaide Muñoz
Licenciado en Ciencias Ambientales

Julio 2018

PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento del artículo 5º de la Ley 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD), por el que se regula el derecho de información en la recogida de los datos, le informamos que sus datos de carácter personal figuran incorporados a un fichero responsabilidad de AmbiNor Consultoría y Proyectos S.L., que garantiza la confidencialidad y seguridad de los datos, con la finalidad de mantener con Uds una relación comercial y mercantil.

Prevemos cederlos a terceros EXCLUSIVAMENTE en el marco de la relación contractual a que se refiere este documento, en los siguientes casos:

- en general, cuando así lo disponga alguna norma de rango legal;
- a proveedores y/o subcontratistas específicos de AmbiNor, cuando sea indispensable para la realización de los trabajos aquí reflejados;
- a la Administración, en el curso de procedimientos administrativos realizados en su nombre frente a terceros (solicitud de ayudas o subvenciones; trámites administrativos objeto de este documento u otros)
- a nuestro proveedor de servicios de asesoría legal, fiscal y mercantil, para la consolidación de las operaciones mercantiles y fiscales que proceda realizar como parte del contrato

En todos los casos, se respetará el cumplimiento de la LOPD, debiendo suscribir nuestros proveedores los compromisos de cumplimiento de la LOPD

A efectos del artículo 6 de la referida Ley Orgánica 15/1999, y 14 de su Reglamento de desarrollo, le informamos que, a no ser que nos notifique su oposición en un plazo de 30 días naturales desde la recepción de este documento, entenderemos que usted consiente, de forma inequívoca el tratamiento de sus datos en los términos que se le han informado. A tal efecto, si desea mostrar su oposición al tratamiento de sus datos de carácter personal, lo podrá hacer enviando un correo electrónico a la dirección de correo electrónico lopd@ambinor.com.

En cualquier momento Ud. podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiéndose a AmbiNor Consultoría y Proyectos S.L., como responsable del fichero bien a la siguiente dirección postal: Moisés de León 7-2, 24008 León (España) o bien por este mismo medio electrónico a la siguiente dirección de correo electrónico lopd@ambinor.com. Dicha comunicación deberá incluir nombre y apellidos, petición en que se concreta la solicitud, dirección a efectos de notificaciones, fecha, y fotocopia del DNI o pasaporte.

ANEXOS

ANEXO 1. ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

ANEXO 2. ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "FV LERAPA – TORDESILLAS I, EN TORDESILLAS (VALLADOLID)

ANEXO 3. ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS

ANEXO 4. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Plano 1. Localización general

Plano 2. Localización sobre ortofoto

Plano 3. Detalle de alternativa 1 sobre ortofoto

Plano 4. Detalle de alternativa 2 sobre ortofoto

Plano 5. Detalle de alternativa 3 sobre ortofoto

Plano 6. Geología

Plano 7. Edafología

Plano 8. Hidrología

Plano 9. Hidrogeología

Plano 10. Vegetación

Plano 11. Biotopos

Plano 12. Espacios naturales y vías pecuarias

Plano 13. Cuencas visuales

ANEXO 5. CARTOGRAFÍA DE PROYECTO

Plano 1. Emplazamiento (IC_2912-PLN-GN03-02)

Plano 2. Layout de la planta fotovoltaica (IC_2912-PLN-GN03-06-00)

Plano 3. Detalle sección tipo caminos (IC_2912-PLN-GN03-11-00)

Plano 4. Drenajes (IC_2912-PLN-GN03-12-00)

Plano 5. Zanjas (IC_2912-PLN-GN03-13)

Plano 6. Zanjas (IC_2912-PLN-GN03-13)

Plano 7. Línea eléctrica de evacuación (IC_2912-PLN-GN03-18-00)