PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-191 PSFV ABARLOAR SOLAR Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y LÍNEA ASOCIADA.

VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ANEXO DEL EXPEDIENTE 1. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DEL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ". ZONA CENTRO (COMUNIDAD DE MADRID Y CASTILLA-LA MANCHA)

TÉRMINOS MUNICIPALES DE PEZUELA DE LAS TORRES Y CORPA

COMUNIDAD DE MADRID

ABRIL 2022

Créditos

Contenido

1 MARCO CONTEXTUAL EN EL QUE SE ELABORA EL PRESENTE DIAGNÓSTICO TERRITORIAL 3

2 PRESENTACIÓN DEL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DEL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ" 5

2.1 OBJETIVO GLOBAL 5

2.2 ESTRUCTURA DEL EXPEDIENTE 6

3 CONTEXTO ADMINISTRATIVO 9

4 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ" 10

5 SOCIEDADES PROMOTORAS DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS DEL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ" 11

6 ÁMBITO DE ESTUDIO DEL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ" 12

7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS QUE INTEGRAN EL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ" 15

7.1 GRUPOS DE PFV 17

7.2 TRAMOS DE LÍNEA (TL) 20

8 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 27

8.1 INTRODUCCIÓN 27

8.2 CLIMA 27

8.3 HIDROLOGÍA 27

8.4 GEOLOGÍA 29

8.5 GEOMORFOLOGÍA 30

8.6 VEGETACIÓN 32

8.7 HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO 36

8.8 FAUNA 37

8.9 ESPACIOS PROTEGIDOS 42

8.10 MEDIO SOCIOECONÓMICO 43

8.11 VÍAS PECUARIAS 44

8.12 MONTES PROTEGIDOS 46

8.13 INFRAESTRUCTURAS 46

8.14 PAISAJE 47

8.15 CONCLUSIONES 49

9 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ" 50

9.1 METODOLOGÍA DEL MODELO DE CAPACIDAD DE ACOGIDA (MCA) 50

9.2 MODELO DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLOTAICAS (PFV) 51

9.2.1 Metodología del MCA de las PFV 51

9.2.2 Resultados del MCA para las PFV 83

9.3 MODELO DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA LA DEFINICIÓN DE LOS PASILLOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN (LEAT) 86

9.3.1 Metodología del MCA de las LEAT 86

9.3.2 Resultados del MCA de las LEAT 97
9.4 MODELO DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA LA IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRANSFORMACIÓN (ST) 100
9.4.1 Metodología del MCA de las ST 100
9.4.2 Resultados del MCA de las ST 115
9.5 ANÁLISIS DE SINERGIAS 118
9.5.1 Análisis de sinergias en relación con la fauna 118
9.5.2 Análisis de sinergias en relación con el paisaje 125
9.6 PROPUESTA Y ANÁLISIS DE ZONAS, PASILLOS Y UBICACIONES AMBIENTALMENTE VIABLES 135
9.6.1 Selección de zonas ambientalmente viables para las PFV 135
9.6.2 Selección de pasillos viables para las LEAT 141
9.6.3 Selección de ubicaciones viables para las ST 149

10 GUÍA MARCO DE DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS 151

10.1 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA 151
10.2 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA HIDROGEOLOGÍA Y LA HIDROLOGÍA 151
10.3 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA 152
10.4 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN 153
10.5 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO 154
10.6 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA FAUNA 154
10.7 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS 155
10.8 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO 158
10.9 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LAS VÍAS PECUARIAS 159
10.10 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS MONTES SUJETOS A RÉGIMEN ESPECIAL 159
10.11 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS 160
10.12 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 161
10.13 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DEL PAISAJE 161
10.14 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DEL PATRIMONIO CULTURAL 162
10.15 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE SINERGIAS 163

ANEXO I. LEGISLACIÓN

ANEXO II. CARTOGRAFÍA

1 MARCO CONTEXTUAL EN EL QUE SE ELABORA EL PRESENTE DIAGNÓSTICO TERRITORIAL

Al objeto de cumplir el Acuerdo de París sobre Cambio Climático de 2015, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (en adelante MITERD), ha elaborado un Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Ecológica, más ambicioso que el Acuerdo de París, y que persigue la neutralidad de emisiones para 2050. **Este Anteproyecto de Ley insta al Gobierno para que desarrolle, durante el periodo 2020-2030, procedimientos para impulsar la construcción de instalaciones que utilicen fuentes de energía renovable**, para la producción de un mínimo de 3.000 MW de potencia al año.

Por su parte, el principal objetivo del mecanismo de gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, debe ser propiciar el logro de los objetivos generales de la Unión de la Energía y, en particular, de los objetivos específicos relativos al marco de actuación 2030 en materia de clima y energía, en el ámbito de la reducción de las emisiones de GEI, de energía procedente de fuentes renovables y de la eficiencia energética. **Esos objetivos generales y específicos se derivan de la política de la Unión en materia de energía y de la necesidad de mantener, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente y de promover una utilización prudente y racional de los recursos naturales**, tal como se establece en los Tratados de la Unión Europea.

En sus conclusiones de los días 23 y 24 de octubre de 2014, el Consejo Europeo aprobó un Marco de actuación de la Unión en materia de clima y energía hasta el año 2030 sobre la base de cuatro objetivos clave a nivel de la Unión:

- Una reducción del 40% como mínimo de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el conjunto de la economía.
- Un objetivo indicativo de aumento de la eficiencia energética de al menos un 27%, que se debe revisar en 2020 con vistas a aumentar el nivel al 30%.
- Una cuota de energía renovable en el consumo de energía de la Unión de, al menos, un 27%.
- Un objetivo de, al menos, un 15% para las interconexiones eléctricas.

El Consejo especificó que el objetivo para las energías renovables es vinculante a nivel de la Unión y que se debe cumplir mediante las contribuciones de los Estados miembros, guiadas por la necesidad de lograr colectivamente el objetivo de la Unión.

Una refundición de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo[1] ha introducido un objetivo nuevo y vinculante para la Unión en materia de energías renovables para 2030 de, al menos, el 32%, incluida una disposición para una revisión con vistas a aumentar el objetivo a nivel de la Unión en 2023.

Las modificaciones de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo[2] han establecido un objetivo a nivel de la Unión de aumento de la eficiencia energética de, al menos, el 32,5 % para 2030, incluida una disposición para una revisión con vistas a aumentar los objetivos a nivel de la Unión.

El instrumento de planificación propuesto por el Gobierno de España para cumplir con los objetivos y metas de la Unión Europea en el marco de la política energética y climática, es el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)**, exigido por el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima (el BOE núm. 77 del miércoles 31 de marzo de 2021 publicó el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adoptaba la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030).

En el Reglamento (UE) 2018/1999 se establece que, a más tardar, el 31 de diciembre de 2019 y, posteriormente, a más tardar, el 1 de enero de 2029 y luego cada diez años, cada Estado miembro comunicará a la Comisión un Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).

Dicha normativa europea (Reglamento (UE) 2018/1999) sienta la base legislativa necesaria para una gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, que asegure el logro de los objetivos generales y específicos de la Unión de la Energía para 2030 y a largo plazo, **en consonancia con el Acuerdo de París de 2015**.

La implementación del PNIEC permitirá alcanzar los siguientes niveles de mejora, tanto de reducción de emisiones, como de eficiencia y despliegue de energías renovables:

- 21% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

[1] Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

[2] Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

En el año 2030 el PNIEC prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 160.837 MW (105.100 MW en la actualidad), de los que 50.333 MW serán energía eólica, 39.181 MW solar fotovoltaica, 26.612 MW centrales de ciclo combinado de gas, 17.296 MW hidráulica y bombeo mixto y 7.303 MW solar termoeléctrica, por citar sólo las más relevantes. El PNIEC **prevé añadir otros 59 GW de potencia renovable** y 6 GW de almacenamiento (3,5 GW de bombeo y 2,5 GW de baterías), con una presencia equilibrada de las diferentes tecnologías renovables.

2 PRESENTACIÓN DEL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DEL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ"

IGNIS y Q-Energy, empresas encargadas de la gestión e instalación de gran parte de la potencia prevista en energía solar fotovoltaica, ha distribuido sus instalaciones en diferentes zonas del territorio español. En el caso particular del **Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"** (en adelante Nudo "San Fernando – Ardoz"), ubicado dentro de las provincias de Madrid y Guadalajara, **la potencia de generación eléctrica prevista requeriría, la transformación de, aproximadamente, 6.850 Ha de suelo para la instalación de las plantas fotovoltaicas (PFV). De éstas, 4.700 Ha corresponderían a la Comunidad de Madrid y 2.150 Ha a Castilla-La Mancha**.

Las infraestructuras de energías renovables cuentan con una dualidad inusual: si bien es cierto que producirán una modificación de los usos del suelo, también lo es que están inspiradas en el Acuerdo de París y basadas en un mandato del Estado, en beneficio de la reducción de los efectos que el actual modelo energético está produciendo sobre el cambio climático. Es decir, nos encontramos ante una tipología de infraestructuras singular cuya tramitación administrativa se debe enfocar desde una perspectiva particular.

2.1 OBJETIVO GLOBAL

El **objetivo global** del presente documento **es servir como guía** para facilitar al órgano ambiental la comprensión de la Operación IGNIS y Q-Energy en la Zona Centro (Comunidad de Madrid y Castilla-La Mancha). Para lograr dicho objetivo, en el diagnóstico territorial **a escala de Nudo**:

- Se definen y describen, de forma general, las infraestructuras que integran el Nudo "San Fernando – Ardoz": grupos de plantas fotovoltaicas (GP) y líneas de conexión y evacuación (capítulo 6).
- Se caracteriza ambientalmente el ámbito territorial previsto para la implantación de dichas infraestructuras (capítulo 7).

- Sobre la base de la información obtenida en la caracterización ambiental del ámbito, se determina, en calidad de medida preventiva, la **capacidad de acogida** que tiene dicho ámbito territorial para acoger las futuras infraestructuras del Nudo (capítulo 8).
- Se identifica “a escala de diseño” la relación de las diferentes infraestructuras que integran el Nudo y se analizan las **sinergias** de dichas infraestructuras con aspectos ambientales clave como son la fauna y el paisaje, así como con infraestructuras o usos de carácter extensivo existentes en el territorio (capítulo 8).
- Se proponen y analizan diferentes zonas viables para la implantación de las plantas fotovoltaicas (PFV), pasillos viables para líneas eléctricas de evacuación (LEAT) y posibles ubicaciones para las subestaciones eléctricas de transformación (ST) (capítulo 8).
- Se definen **directrices y criterios** para la elaboración de los estudios ambientales estratégicos que evaluarán los efectos de los Planes Especiales de las infraestructuras que integran el Nudo (capítulo 10).

2.2 ESTRUCTURA DEL EXPEDIENTE

La definición del Nudo “San Fernando – Ardoz” ha sido el resultado de un proceso evolutivo y madurativo, que ha dado como resultado la estructura que se muestra a continuación para la tramitación del expediente administrativo:

Tabla 1. Organización del expediente administrativo para la tramitación ambiental del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz".

Exp.1 PFOT-172	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP1
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo
Exp.2 PFOT-178	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP2
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo
Exp.3 PFOT-190	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP3
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo
Exp.4 PFOT-186	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP4
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo
Exp.5 PFOT-192 + 405	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsIA GP5
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo
Exp.6 PFOT-195	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP6
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo
Exp.7 PFOT-180	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP7
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo

Exp.7 BIS PFOT-191	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP7B
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo

Exp.8 PFOT-183	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP8
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo

Exp.9 PFOT-201	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP9
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo

Exp.10 PFOT-197	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente: este expediente no tramita evaluación ambiental estratégica al ubicarse las infraestructuras íntegramente en Castilla-La Mancha (Guadalajara)

Exp.11 PFOT-182	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP11
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo

Exp.12 PFOT-405	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente: este expediente no tramita evaluación ambiental estratégica al ubicarse las infraestructuras íntegramente en Castilla-La Mancha (Guadalajara). Los 3 km de infraestructura de evacuación ubicados en la Comunidad de Madrid se tramitan con el PFOT-192 + 405 (Exp. 5)

Exp.13 PFOT-268	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente
	EsAE GP13
	Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
	Anexo 2 del Expediente. Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo

Exp.14 PFOT-602	**Organización del Expte de EvAE:**
	Explicación Expediente: este expediente no tramita evaluación ambiental estratégica al ubicarse las infraestructuras íntegramente en Castilla-La Mancha (Guadalajara)

GP: Grupo de plantas solares fotovoltaicas.

De los tomos que integran el expediente administrativo, **el presente documento se corresponde con el Anexo 1 denominado "Diagnóstico Territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"** (documento adjunto a cada uno de los 15 expedientes), cuyo contenido es el siguiente:

Tabla 2. Organización del Anexo 1 del expediente "Diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz".

Capítulo	Contenido
1	Marco contextual en el que se elabora el presente Diagnóstico Territorial
2	Presentación del diagnóstico territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
3	Contexto administrativo
4	Justificación y objetivos específicos del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
5	Sociedades promotoras de las plantas solares fotovoltaicas del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
6	Ámbito de estudio del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
7	Descripción general de las infraestructuras que integran el Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
8	Caracterización ambiental del ámbito de estudio
9	Análisis de la capacidad de acogida del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"
9.1	Metodología del Modelo de Capacidad de Acogida (MCA)
9.2	Modelo de capacidad de acogida para la implantación de plantas solares fotovoltaicas (PFV)
9.3	Modelo de capacidad de acogida para la definición de los pasillos de las líneas eléctricas de evacuación (LEAT)
9.4	Modelo de capacidad de acogida para la implantación de subestaciones eléctricas de transformación (ST)
9.5	Análisis de sinergias
9.6	Propuesta y análisis de zonas, pasillos y ubicaciones ambientalmente viables
10	Guía marco de directrices y criterios para la elaboración de los estudios ambientales estratégicos

3 CONTEXTO ADMINISTRATIVO

Desde el punto de vista administrativo, el ámbito competencial para la aprobación sustantiva de la Operación IGNIS y Q-Energy en la Zona Centro (Comunidad de Madrid y Castilla – La Mancha), que incluye el Nudo "San Fernando – Ardoz", queda establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico[3].

Por su parte, la aprobación ambiental de los proyectos requerirá de expedientes en los que el órgano ambiental será el MITERD, siendo las Comunidades Autónomas citadas, Administraciones públicas a las que se solicitará informe en la fase de consultas, conforme al

[3] Recientemente modificada por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

procedimiento establecido en la Sección 1.ª *Procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria para la formulación de la declaración de impacto ambiental* de la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre[4].

Previamente a la aprobación de los proyectos, **en el caso de la Comunidad de Madrid y en cumplimiento de la jurisprudencia establecida**, será necesaria la tramitación de Planes Especiales de Infraestructuras que capaciten el suelo para acoger las infraestructuras fotovoltaicas propuestas, conforme al procedimiento establecido en la Sección 1.ª *Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica ordinaria para la formulación de la declaración ambiental estratégica*, de la citada Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

4 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ"

Los aspectos generales que justifican el Nudo "San Fernando – Ardoz" son los siguientes:

- Madrid es el mayor sumidero de electricidad del país, consumiendo el 11% del total y generando tan sólo el 0,5%. En términos relativos Madrid genera únicamente el 4% de su propio consumo.
- **De toda la generación de la Comunidad de Madrid, más del 60% es NO renovable**.
- Madrid es una de las regiones con mayor recurso solar de España.
- Madrid genera el 19% del PIB nacional y no puede quedarse atrás en la transición energética generando, cuanto menos, el 19% de la generación establecida por el PNIEC (55.200 MW de EE.RR.) y de obligado cumplimiento. Esto supondría un total de 10.488 MW.
- El PNIEC es una oportunidad para luchar contra la despoblación y el reto demográfico, generando oportunidades para la creación de riqueza en las zonas más desfavorecidas de las Comunidades en los que está prevista la implantación de las infraestructuras (para el caso del Nudo "San Fernando – Ardoz", Madrid y Castilla-La Mancha). Los futuros proyectos de IGNIS y Q-Energy colaborarán en dar cumplimiento a los Planes de la Comunidad de Madrid como son el Plan Activa Sur, Plan Activa Henares y Eje Sureste. Ayudarán, asimismo, al cumplimiento del reto demográfico de evitar la despoblación generada en las

[4] Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

últimas décadas en los pueblos de la Comunidad de Madrid y de Castilla-La Mancha.

- Se espera que la demanda eléctrica aumente en los próximos años. El aumento de la eficiencia de los paneles fotovoltaicos hará que se pueda aumentar la potencia de las plantas con la misma o menor implantación en el territorio.
- Para cubrir la demanda actual y futura se deberían construir más y mayores líneas eléctricas de transporte. Acercando la generación al consumo se evita la construcción de estas grandes líneas. Ubicar generación fotovoltaica cerca del consumo aumenta la eficiencia del sistema reduciendo pérdidas en el transporte y minimizando el impacto ambiental.
- La actual Red de Transporte de la Comunidad de Madrid tiene instalados 2.200 Km de líneas de Alta Tensión de 220 kV y 400 kV y 627 posiciones de subestación. La Red de Alta Tensión a construir por IGNIS y Q-Energy, con menos de 100 Km de líneas y tan sólo 9 posiciones, no supondría coste alguno para la Red de Transporte y, por tanto, para el consumidor.
- Las infraestructuras eléctricas a construir por IGNIS y Q-Energy supondrán tan sólo un incremento del 4% de las líneas actuales, haciendo de Madrid la primera Comunidad Autónoma con prácticamente el 100% de su generación renovable.

5 SOCIEDADES PROMOTORAS DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS DEL NUDO “SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ”

Se recogen a continuación, en formato de tabla, las sociedades promotoras de las plantas solares fotovoltaicas incluidas en el Nudo “San Fernando – Ardoz”:

Tabla 3. Sociedades promotoras de las PFV.

Grupo de PFV	Denominación de la PFV	Sociedad promotora
GP01	Portalón Solar	Portalón Solar, S.L.
	Quilla Solar	Quilla Solar, S.L.
	Spinnaker Solar	Spinnaker Solar, S.L.
GP02	Gallocanta Solar	Gallocanta Solar, S.L.
	Sanabria Solar	Sanabria Solar, S.L.
	Varadero Solar	Varadero Solar, S.L.
GP03	Driza Solar	Driza Solar, S.L.
	Mástil Solar	Mástil Solar, S.L.
GP04	Morena Solar	Morena Solar, S.L.
	Postor Solar	Postor Solar, S.L.
	Rececho Solar	Rececho Solar, S.L.
GP05	Armada	Armada, S.L.
GP06	Abeto Solar	Abeto Solar, S.L.
	Cerezo Solar	Cerezo Solar, S.L.
	Goleta Solar	Goleta Solar, S.L.

Grupo de PFV	Denominación de la PFV	Sociedad promotora
	Grillete Solar	Grillete Solar, S.L.
	Noguera Solar	Noguera Solar, S.L.
GP07	Boliche Solar	Boliche Solar, S.L.
	Collarada Solar	Collarada Solar, S.L.
	Maladeta Solar	Maladeta Solar, S.L.
	Popa Solar	Popa Solar, S.L.
GP07B	Abarloar Solar	Abarloar Solar, S.L.
GP08	Cruceta Solar	Cruceta Solar, S.L.
	Mosquetón Solar	Mosquetón Solar, S.L.
	Obenque Solar	Obenque Solar, S.L.
GP09	Camareta Solar	Camareta Solar, S.L.
	Cornamusa Solar	Cornamusa Solar, S.L.
GP10	Bolardo Solar	Bolardo Solar, S.L.
	Ceñida Solar	Ceñida Solar, S.L.
GP11	Bichero Solar	Bichero Solar, S.L.
	Bruma Solar	Bruma Solar, S.L.
	Montería Solar	Montería Solar, S.L.
	Ojeador Solar	Ojeador Solar, S.L.
	Pañol Solar	Pañol Solar, S.L.
GP12	Ojeador Solar II	Alberche Conex, S.L.
	Ojeador Solar III	Alberche Conex, S.L.
	Montería Solar II	Bidasoa Solar, S.L.
	Montería Solar III	Bidasoa Solar, S.L.
GP13	Foque Solar	Foque Solar, S.L.
GP14	Aluvión Solar	Aluvión Solar, S.L.
	Broza Solar	Broza Solar, S.L.

6 ÁMBITO DE ESTUDIO DEL NUDO “SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ”

Se ha definido un ámbito de estudio de forma que incluya una superficie representativa en torno a las subestaciones eléctricas (SE) de REE, en las que se evacuará la energía generada por las infraestructuras eléctricas del Nudo “San Fernando – Ardoz”. Así, el ámbito de estudio considerado, a escala territorial, presenta **una superficie de 1.315,78 km²** y engloba terrenos de los siguientes términos municipales:

Tabla 4. Términos municipales incluidos en el ámbito de estudio.

Comunidad Autónoma	Provincia	Municipio
Comunidad de Madrid	Madrid	Ajalvir
		Alcalá de Henares
		Ambite
		Anchuelo
		Arganda del Rey
		Campo Real
		Carabaña
		Corpa
		Coslada
		Loeches
		Los Santos de la Humosa
		Madrid
		Mejorada del Campo
		Morata de Tajuña
		Nuevo Baztán
		Olmeda de las Fuentes
		Orusco de Tajuña
		Paracuellos de Jarama
		Perales de Tajuña
		Pezuela de las Torres
		Pozuelo del Rey
		Rivas-Vaciamadrid
		San Fernando de Henares
		Santorcaz
		Tielmes
		Torrejón de Ardoz
		Torres de la Alameda
		Valdilecha
		Valverde de Alcalá
		Velilla de San Antonio
		Villalbilla
		Villar del Olmo
Castilla-La Mancha	Guadalajara	Almoguera
		Aranzueque
		Armuña de Tajuña
		Azuqueca de Henares
		Escariche
		Fuentenovilla
		Chiloeches
		Guadalajara
		Hontoba
		Horche
		Loranca de Tajuña
		Lupiana
		Mondéjar
		Pioz
		Pozo de Almoguera
		Pozo de Guadalajara
		Renera
		Valdarachas
		Yebes

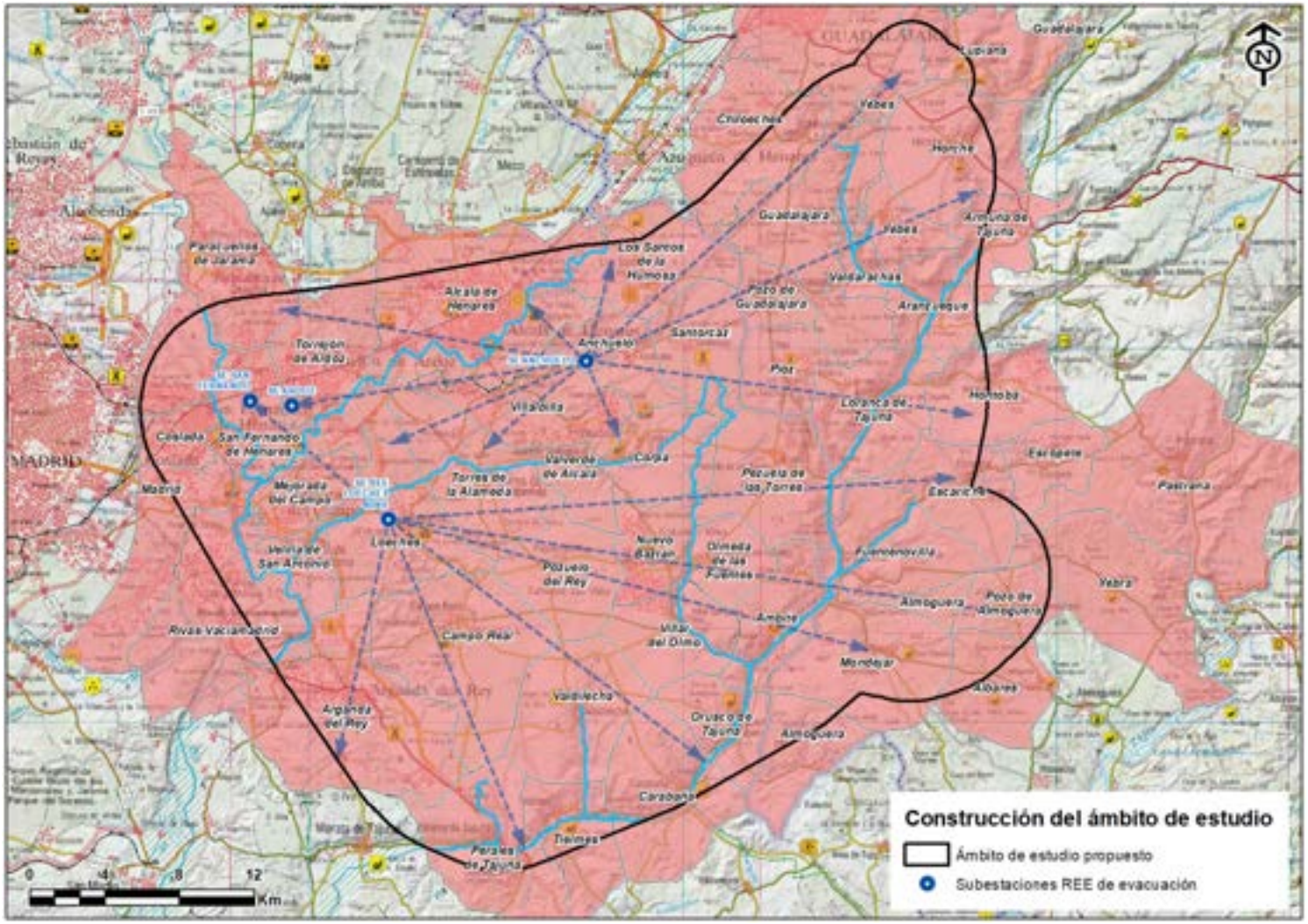


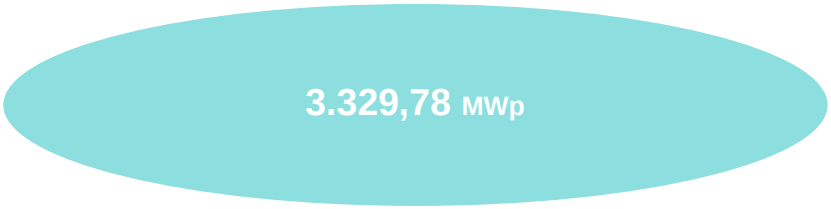
Figura 1. Ámbito de estudio del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz”. Fuente: elaboración propia.

En el capítulo 7 se incluye una descripción general del ámbito territorial considerado, a escala de Nudo para, posteriormente, a partir de los resultados del modelo de capacidad de acogida desarrollado en el capítulo 8, definir los terrenos ambientalmente viables para la implantación de las futuras PFV, las ubicaciones viables para las subestaciones eléctricas de transformación (ST), así como de los pasillos viables de las futuras líneas eléctricas, en los que se diseñarán 3 trazas viables que se compararán para obtener la mejor alternativa ambiental.

7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS QUE INTEGRAN EL NUDO "SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ"

Las infraestructuras fotovoltaicas que IGNIS y Q-Energy desarrollarán en la Comunidad de Madrid y Castilla-La Mancha, se agrupan en función de las Subestaciones Eléctricas (SE) de REE donde evacuen la potencia generada:

SAN FERNANDO 400:	LOECHES 400:	ANCHUELO 220/400:	ARDOZ 220:
844,26 MWp	1.152,78 MWp	952,74 MWp	380,00 MWp



En el caso de las infraestructuras localizadas en la Comunidad de Madrid, serán objeto de los correspondientes Planes Especiales de Infraestructuras, a los que resulta de aplicación el régimen establecido en el artículo 6.1. de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, al haber sido interpretado, desde la jurisprudencia, que el referido instrumento de planeamiento establece el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental en materia de industria.

Se muestra a continuación la potencia evacuada en cada una de las SE anteriores:

Tabla 5. Potencia evacuada en las SE de REE. Fuente: IGNIS y Q-Energy.

SE REE de evacuación	Nombre PFV	Potencia Pico (MWp)	Potencia Nominal (MWn)
San Fernando 400	Driza Solar	134,72	103,65
	Noguera Solar	60,91	46,88
	Cerezo Solar	60,91	46,88
	Abeto Solar	61,6	46,88
	Goleta Solar	134,76	103,65
	Grillete Solar	256,6	197,5
	Foque Solar	134,76	103,65
Subtotal San Fernando 400	**Nombre PFV**	**844,26**	**649,09**
Loeches 400	Quilla Solar	74	62,56
	Portalón Solar	74	62,56
	Spinnaker Solar	50,5	42,7
	Sanabria Solar	100	84,55
	Gallocanta Solar	100	84,55
	Varadero Solar	55,51	42,7
	Mástil Solar	100	84,55
	Morena Solar	109,93	84,55
	Postor Solar	65,94	50,73
	Rececho Solar	65,9	50,73
	Armada Solar	87,5	73,98
	Abarloar Solar	87,5	73,98
	Ojeador Solar II	45,5	38,47
	Ojeador Solar III	45,5	38,47
	Montería Solar II	45,5	38,47
	Montería Solar III	45,5	38,47
Subtotal Loeches 400	**Nombre PFV**	**1.152,78**	**952,02**
Anchuelo 220/400	Boliche Solar	75	61,31
	Collarada Solar	82,49	70,5
	Maladeta Solar	167,12	133,69
	Popa Solar	46,17	36,94
	Cruceta Solar	62,5	51,09
	Mosquetón Solar	100	83,1
	Obenque Solar	100	83,1
	Camareta Solar	23,2	19,34
	Cornamusa Solar	62,46	51,09
	Ceñida Solar	62,5	51,09
	Bolardo Solar	71,3	61,31
	Pañol Solar	100	82,6
Subtotal Anchuelo 220/400	**Nombre PFV**	**952,74**	**785,16**
Ardoz 220	Bruma Solar	75	61,23
	Bichero Solar	75	61,23
	Montería Solar	65	53,07
	Ojeador Solar	65	53,07
	Aluvión Solar	50	40,82
	Broza Solar	50	40,82
Subtotal Ardoz 220		**380**	**310,24**
TOTAL		**3.329,78**	**2.696,51**

7.1 Grupos de PFV

La evacuación de la potencia generada a las SE de REE, se agrupará y distribuirá en diferentes grupos de PFV (GP):

Tabla 6. Grupos de PFV de generación de energía. Fuente: IGNIS y Q-Energy.

SE REE de evacuación	Grupo de PFV (GP)	Nombre PFV	Potencia Pico (MWp)	Potencia Nominal (MWn)
San Fernando 400	GP03	Driza Solar	134,72	103,65
	GP06	Noguera Solar	60,91	46,88
		Cerezo Solar	60,91	46,88
		Abeto Solar	61,6	46,88
		Goleta Solar	134,76	103,65
		Grillete Solar	256,6	197,5
	GP13	Foque Solar	134,76	103,65
Subtotal San Fernando 400	**Grupo de PFV (GP)**	**Nombre PFV**	**844,26**	**649,09**
Loeches 400	GP01	Quilla Solar	74	62,56
		Portalón Solar	74	62,56
		Spinnaker Solar	50,5	42,7
	GP02	Sanabria Solar	100	84,55
		Gallocanta Solar	100	84,55
		Varadero Solar	55,51	42,7
	GP03	Mástil Solar	100	84,55
	GP04	Morena Solar	109,93	84,55
		Postor Solar	65,94	50,73
		Rececho Solar	65,9	50,73
	GP05	Armada Solar	87,5	73,98
	GP07 bis	Abarloar Solar	87,5	73,98
	GP12	Ojeador Solar II	45,5	38,47
		Ojeador Solar III	45,5	38,47
		Montería Solar II	45,5	38,47
		Montería Solar III	45,5	38,47
Subtotal Loeches 400	**Grupo de PFV (GP)**	**Nombre PFV**	**1.152,78**	**952,02**
Anchuelo 220/400	GP07	Boliche Solar	75	61,31
		Collarada Solar	82,49	70,5
		Maladeta Solar	167,12	133,69
		Popa Solar	46,17	36,94
	GP08	Cruceta Solar	62,5	51,09
		Mosquetón Solar	100	83,1
		Obenque Solar	100	83,1
	GP09	Camareta Solar	23,2	19,34
		Cornamusa Solar	62,46	51,09
	GP10	Ceñida Solar	62,5	51,09
		Bolardo Solar	71,3	61,31
	GP11	Pañol Solar	100	82,6
Subtotal Anchuelo 220/400	**Grupo de PFV (GP)**	**Nombre PFV**	**952,74**	**785,16**
Ardoz 220	GP11	Bruma Solar	75	61,23
		Bichero Solar	75	61,23
		Montería Solar	65	53,07
		Ojeador Solar	65	53,07
	GP14	Aluvión Solar	50	40,82
		Broza Solar	50	40,82
Subtotal Ardoz 220			**380**	**310,24**
TOTAL			**3.329,78**	**2.696,51**

En la imagen siguiente se muestra la localización de las SE de REE con sus correspondientes potencias a evacuar, así como el área de localización potencial de los diferentes GP que, como se ha comentado anteriormente, serán objeto de un modelo de capacidad de acogida (capítulo 8) para determinar las zonas ambientalmente viables para su implantación:

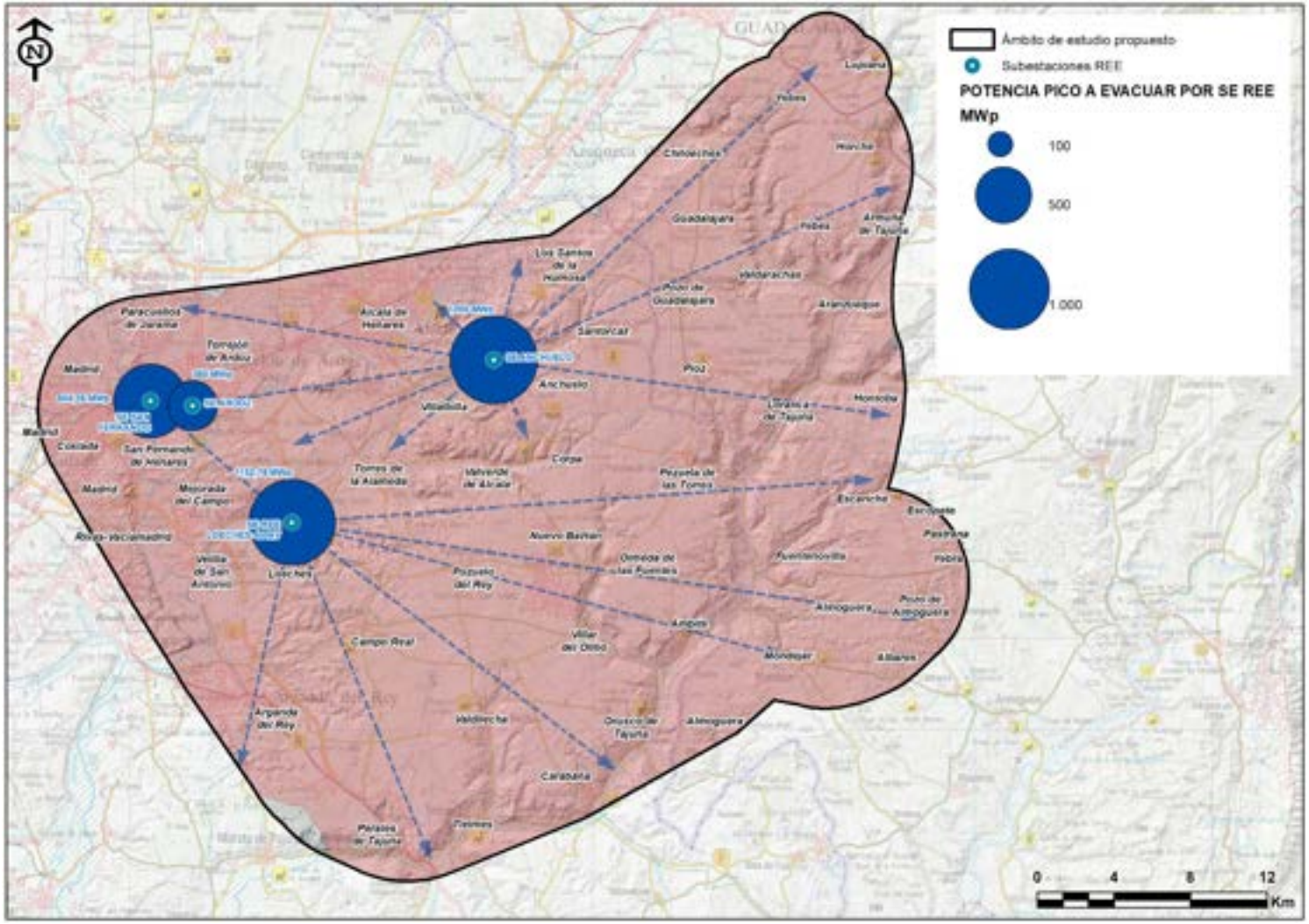


Figura 2. Potencia a evacuar en las SE de REE. Fuente: elaboración propia.

7.2 Tramos de línea (TL)

La potencia generada en los GP se transportará hasta las SE de REE mediante unas infraestructuras eléctricas (líneas eléctricas de transporte y subestaciones eléctricas de transformación) que quedan agrupadas en tres ámbitos territoriales, definidos por accidentes geográficos y en función de los GP que evacúen la potencia generada: Tramo de Línea (TL) 1, TL2 y TL3.

Esta división se realiza para definir corredores eléctricos con una funcionalidad energética que depende de las Subestaciones Eléctricas de transformación y evacuación:

Tabla 7. Tramos de líneas (TL) de evacuación de la potencia generada. Fuente: IGNIS y Q-Energy.

Líneas eléctricas de evacuación
TL1 ST Hojarasca – ST Henares, ST Henares – ST Valdepozuelo, y ST Henares – SE Anchuelo 220/400 kV + TL1 este ST Villaflores – ST Hojarasca
TL 2 ST Armada- ST Piñón, ST Abarloar – ST Piñon, ST Rececho- ST Grillete, ST Grillete- ST Noguera, ST Cerezo- ST Noguera, ST Nimbo - SE Loeches 400 + TL 2 este ST Monterías- ST Ojeadores y ST Ojeadores- ST Armada
TL 3 ST Noguera - SE San Fernando 400 y SE Ardoz 220

Así mismo, cada corredor eléctrico (TL) se ha dividido en subtramos de líneas para corresponderlos con el Grupo de Plantas Fotovoltaicas (GP) al que están asociados, quedando la siguiente relación de GP con infraestructuras eléctricas asociadas de cada TL:

Subtramo	Infraestructuras que contempla el subtramo
GP1 – TL2	1.2 Subestación Eléctrica Piñón 220/30 kV
	1.3 L/220 kV de evacuación de ST Piñón a ST Nimbo
	1.4 Subestación Eléctrica Nimbo 400/220/30 kV
	1.5 LAT 400KV Evacuación ST Nimbo - ST Loeches
	1.6 LAAT Nimbo - Loeches 400 kV
GP3 – TL2	9.3 Subestación Transformadora Rececho 220/30 kV
	9.4 Tramo ST Rececho – AP39 de L/220 KV Rececho – Nimbo coincidente con L/220 kV Rececho – Grillete
GP5 – TL2	7.2 Subestación Transformadora Armada 220/30 kV
	7.3 L/220 kV Armada – Piñón
GP6 – TL2	32.3 L/220 kV Cerezo - Noguera coincidente con tramo AP121 - AP133 de L/220 kV Atanzón – Ardoz
	29.3 Subestación Transformadora Grillete 220/30 kV
	29.4 L/220 kV Grillete – Noguera
	29.5 Subestación Transformadora Noguera 220/30 kV
	32.2 Subestación Transformadora Cerezo 220/30 kV
	33.2 Tramo AP19 - ST Grillete de L/220kV Rececho - Grillete coincidente con L/220kV Piñón – Grillete
GP6 – TL3	29.6 L/220 kV Noguera – San Fernando Renovables (Tramo ST Noguera – AP157) coincidente con L/220 KV Atanzón – Ardoz REE220 (Tramo AP133 – AP157)
	29.7 L/220 kV Noguera – San Fernando Renovables (Tramo AP157 - ST San Fernando Renovables)
	29.8 San Fernando Renovables 220/400 KV
	29.9 L/400 KV San Fernando Renovables – San Fernando
GP7 – TL1	13.2 Subestación Eléctrica Valdepozuelo 220/30 kV
	13.3 LAT 220KV Evacuación PFVS SET Valdepozuelo - SET Henares
	13.4 Subestación Eléctrica Henares 400/220/30 kV
	13.5 LAT 400KV Evacuación SET Henares - SET Anchuelo
	21.2 L/220 kV Henares – Anchuelo
GP7BIS – TL2	8.2 Subestación Transformadora Abarloar 220/30 kV
	8.3 L/220 kV Abarloar - Piñón (Tramo ST Abarloar - AP27)
GP8 – TL1	16.2 Subestación Eléctrica Hojarasca 220/30 kV
	16.3 LAAT de Evacuación SET Hojarasca a SET Henares
GP11 – TL2	25.5 L/220 kV Atanzón - Ardoz REE220 (Tramo AP57 - AP121)
GP11 – TL3	25.6 L/220 kV Atanzón - Ardoz (Tramo AP157 - ST Ardoz)
GP12 - TL 2 este	L/220 kV Monterías – Ojeadores
	L/220 kV Ojeadores – Armada
	Subestación Transformadora Monterías 220/30 kV
	Subestación Transformadora Ojeadores 220/30 kV

Subtramo	Infraestructuras que contempla el subtramo
GP14 – TL1 este	L/220 kV Villaflores – Hojarasca
	Subestación Transformadora Villaflores 220/30 kV

Los GP se implantarán finalmente en aquellos terrenos ambientalmente viables que determine el modelo de capacidad de acogida de las PFV, desarrollado en el capítulo 8.

Se describen a continuación las características generales de las LE de interconexión y evacuación previstas en cada tramo de línea conjunto (TL1, TL2 y TL3) para facilitar la comprensión de los corredores eléctricos con sus llegadas a las subestaciones eléctricas de evacuación de REE:

Tramo de Línea 1

El Tramo de Línea 1 lo comprenden los siguientes subtramos:

- Línea eléctrica que partirá de la nueva subestación eléctrica de transformación (ST) Hojarasca y llegará hasta la ST Henares, también de nueva construcción.
- Desde la ST Henares partirá otra línea que conectará con la ST Valdepozuelo.
- El último subtramo conectará la ST Henares con la SE Anchuelo 220/400 kV de REE.

Tramo de Línea TL1 este: Línea eléctrica que partirá de la nueva subestación eléctrica de transformación (ST) Villaflores y llegará hasta la ST Hojarasca.

Tramo de Línea 2

El Tramo de Línea 2 cuenta con los siguientes subtramos (descripción de las líneas con inicio en el este y fin en el noroeste donde se encuentra la ST que enganchan todos los subtramos):

- Línea eléctrica que partirá desde la nueva ST Armada y concluirá en la nueva ST Piñón.
- Línea eléctrica que partirá desde la ST Abarloar que entroncará en el subtramo de línea anterior ST Armada – ST Piñón.
- Desde la ST Piñón a la que llegarán los dos subtramos anteriores, partirá un nuevo subtramo de línea que conectará con la ST Nimbo.
- Desde la ST Nimbo partirá otro subtramo que conectará con la SE de evacuación de REE Loeches 400.
- Por otro lado, desde un entronque con el subtramo ST Piñón – ST Nimbo partirá otro subtramo en dirección sur hasta la ST Rececho.

- Desde otro entronque del subtramo ST Piñón – ST Nimbo partirá un nuevo subtramo en dirección norte hasta la ST Grillete.
- Desde la ST Grillete partirá otro subtramo hasta la ST Noguera.
- Y desde la ST Henares perteneciente a TL1 partirá, en Simple Circuito (SC), otro subtramo hasta la ST Cerezo y desde ahí hasta la ST Noguera donde entroncan todos los subtramos de TL2.

Tramo de Línea 2 este: línea eléctrica que partirá desde la nueva ST Monterías y concluirá en la nueva ST Armada, pasando por la ST Ojeadores.

Tramo de Línea 3

El tramo de línea 3 partirá desde la ST Noguera. El tramo ST Cerezo – ST Noguera supone la conexión de TL1 y TL2 con TL3.

El TL3 finalizará con la conexión en las subestaciones de evacuación (SE) de REE San Fernando 400 y Ardoz 220. Para conectar con la SE de evacuación San Fernando 400, previamente se conectará con la SE San Fernando Renovables.

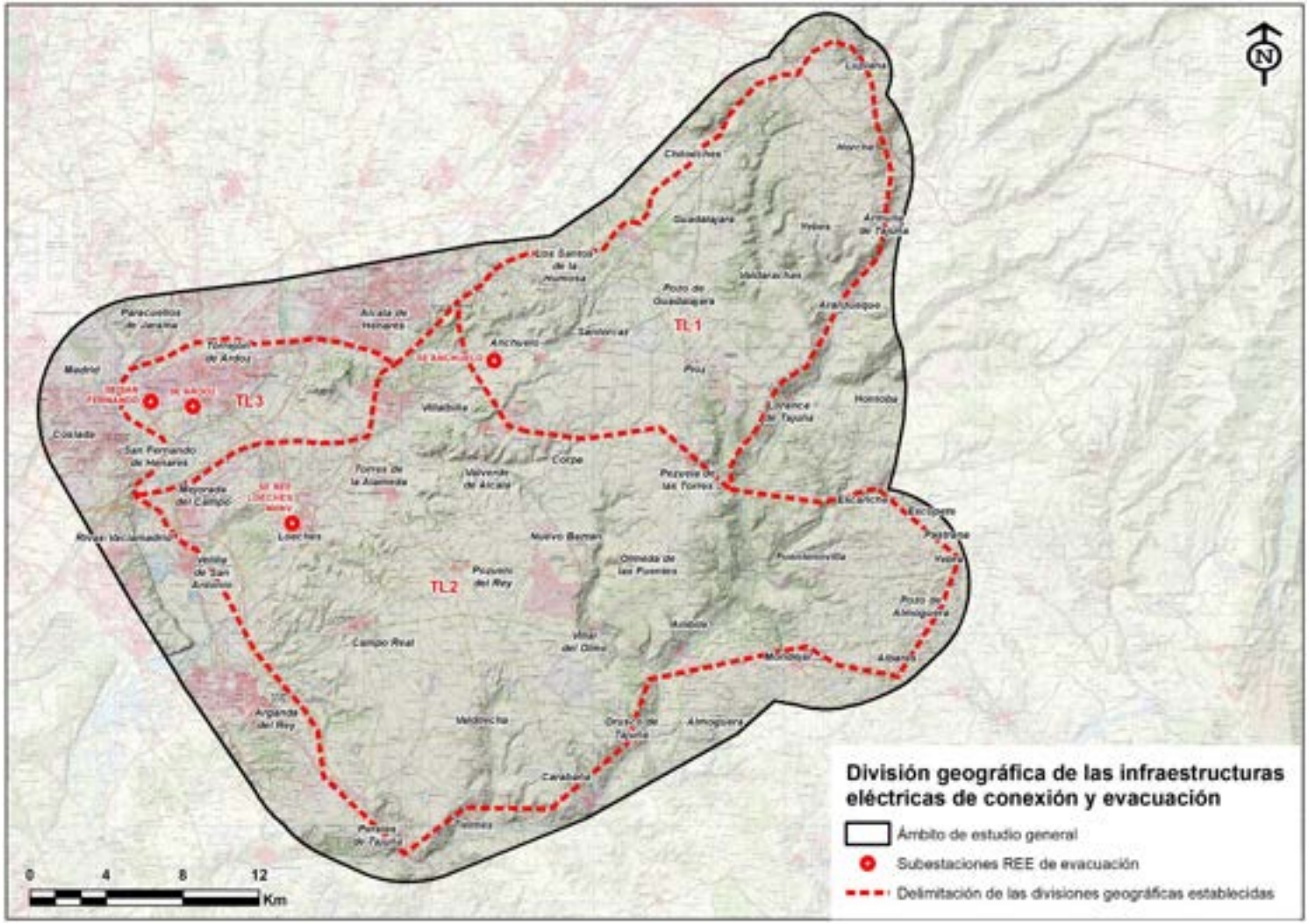


Figura 3. División geográfica de los ámbitos previstos para la implantación de las infraestructuras eléctricas de conexión y evacuación. Fuente: elaboración propia.

Se aporta a continuación una tabla síntesis con las potencias de cada GP integrante del Nudo, el tramo de línea (TL) al que pertenecen geográficamente y la longitud de dichos TL:

Tabla 8. Tabla síntesis del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz".

Grupo de PFV (GP)	SE REE de evacuación	Nombre PFV	Potencia Pico (MWp)	Tramo de línea (TL)	Longitud del TL (km)
GP01	Loeches 400	Quilla Solar	74	TL2	63,00
		Portalón Solar	74		
		Spinnaker Solar	50,5		
GP02	Loeches 400	Sanabria Solar	100		
		Gallocanta Solar	100		
		Varadero Solar	55,51		
GP03	San Fernando 400	Driza Solar	134,72		
	Loeches 400	Mástil Solar	100		
GP04	Loeches 400	Morena Solar	109,93		
		Postor Solar	65,94		
		Rececho Solar	65,9		
GP05	Loeches 400	Armada Solar	87,5		
GP06	San Fernando 400	Noguera Solar	60,91		
		Cerezo Solar	60,91		
		Abeto Solar	61,6		
		Goleta Solar	134,76		
		Grillete Solar	256,6		
GP07	Anchuelo 220/400	Boliche Solar	75	TL1	24,90
		Collarada Solar	82,49		
		Maladeta Solar	167,12		
		Popa Solar	46,17		
GP07 bis	Loeches 400	Abarloar Solar	87,5		
GP08	Anchuelo 220/400	Cruceta Solar	62,5		
		Mosquetón Solar	100		
		Obenque Solar	100		
GP09	Anchuelo 220/400	Camareta Solar	23,2		
		Cornamusa Solar	62,46		
GP10	Anchuelo 220/400	Ceñida Solar	62,5		
		Bolardo Solar	71,3		
GP11	Anchuelo 220/400	Pañol Solar	100		
GP11	Ardoz 220	Bruma Solar	75		
		Bichero Solar	75		
		Montería Solar	65		
		Ojeador Solar	65		
GP12	Loeches 400	Ojeador Solar II	45,5	TL2	11,02
		Ojeador Solar III	45,5		
		Montería Solar II	45,5		
		Montería Solar III	45,5		
GP13	San Fernando 400	Foque Solar	134,76		
GP14	Ardoz 220	Aluvión Solar	50	TL1	5,73
		Broza Solar	50		
				TL3	13,80
					118,45

Como muestra la tabla anterior, los Tramos de Línea (TL) tienen la siguiente longitud:

- TL1: 30,63 kilómetros.
- TL2: 63,00 kilómetros.
- TL3: 13,80 kilómetros.
- **TOTAL: 118,45 kilómetros**

Del total de kilómetros, 90,97 discurrirán por Madrid y 27,48 por Guadalajara.

8 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

8.1 INTRODUCCIÓN

Considerando el ámbito territorial, a escala de Nudo, descrito en el capítulo anterior, en el presente capítulo se analizan las diferentes variables del medio físico, biótico y socioeconómico, para tener un conocimiento adecuado del ámbito de implantación de las infraestructuras eléctricas del Nudo, y anticipar aquellos espacios en los que, por tratarse de lugares protegidos o con valores ambientales relevantes, no sería posible la implantación de dichas infraestructuras.

8.2 CLIMA

El **clima** dominante viene determinado por su condición de interioridad. Es de tipo mediterráneo continentalizado o mediterráneo de interior, que es un clima templado con características del clima mediterráneo y del clima semiárido, típico de lugares alejados considerablemente del mar y que se caracteriza por tener inviernos largos y fríos con lluvias muy irregulares, veranos cortos y cálidos con temperaturas medias de las máximas en torno a los 28ºC y además un fuerte contraste entre la temperatura del día y la noche. El periodo frío, por otro lado, se extiende a lo largo de 3,7 meses, con promedios de días de helada que oscilan entre los 40 y 60 anuales.

En relación con la pluviometría, en el ámbito de estudio la precipitación media ronda los 450 mm de media anual. La temporada de lluvia abarca 10 meses, de septiembre a junio, aunque la mayoría de la lluvia cae entre los meses de octubre y noviembre.

8.3 HIDROLOGÍA

Respecto a la **hidrología**, el ámbito de estudio se localiza en la cuenca del Tajo.

Dentro del ámbito de estudio destacan los ríos Henares, Jarama, Tajuña, Ungría y Torote.

El río Henares atraviesa el ámbito de estudio de noreste a suroeste en la zona noroccidental del mismo, coincidiendo con éste en 32,87 km. El río Henares es un afluente por la izquierda del río Jarama y este, a su vez, del río Tajo. Por su caudal y longitud, el Henares es el afluente más importante del río Jarama y su cuenca ocupa una superficie de 4.144 km².

El río Jarama atraviesa durante 29 km de norte a sur la zona noroccidental del ámbito de estudio. Es uno de los afluentes más importantes del río Tajo y el río más largo de la Comunidad de Madrid. Actualmente el Jarama y su entorno constituye el único corredor biológico que atraviesa de norte a sur la Comunidad de Madrid, desempeñando un papel fundamental en su delicado equilibrio ecológico, tan afectado por su importantísima actividad urbana e industrial.

El río Tajuña atraviesa durante 62,70 km el ámbito de estudio de norte a sur por su parte central y de este a oeste al sur del ámbito. Es el segundo río de mayor longitud de la cuenca del Tajo, después del mismo Tajo. Es afluente por la margen izquierda del río Jarama y por tanto subafluente del río Tajo. Es un río definido como de páramos y parameras, encajonado en valles profundos de calizas del Mioceno, caracterizadas por arcillas, margas y calizas dolomíticas.

El río Torote, afluente del Henares, coincide con el ámbito de estudio durante 4,72 km y se encuentra al noroeste del mismo. Es un afluente del Henares, de escaso caudal de aguas y bastante fluctuante que, en el estío, debido al abusivo aprovechamiento de sus aguas, puede llegar a secarse.

El río Ungría coincide con el ámbito de estudio durante 2,83 km en su parte nororiental. Es un afluente del río Tajuña por su margen derecha. Casi todo su curso está encajonado en un profundo y estrecho valle que horada los páramos de la Alcarria.

El río Matayeguas, es el más pequeño de los ríos contenidos en el ámbito de estudio (1,3 km) y se encuentra en el extremo norte del ámbito de estudio.

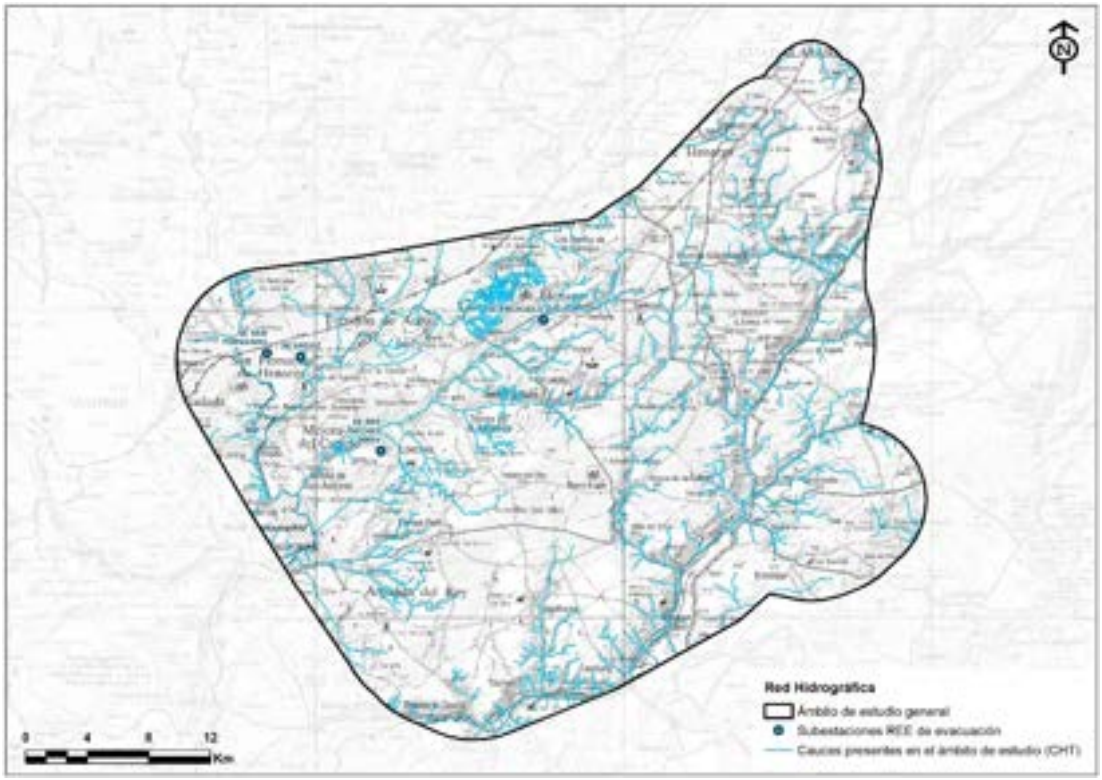


Figura 4. Red hidrográfica del ámbito de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT).

Además, el ámbito coincide con, aproximadamente, 70 arroyos y 92 barrancos, lo que da una idea de la importancia y complejidad de la red fluvial presente en el ámbito de estudio. La

mayoría de estos arroyos y barrancos sufren las consecuencias climáticas características de la zona, quedándose en ocasiones sin caudal en algunos tramos durante el estío.

De estos arroyos destacan por su longitud e importancia los arroyos Anchuelo, Pantueña, Retuenga y Valilongo, así como el barranco de la Mora.

8.4 GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, el ámbito de estudio está conformado por suelo sedimentario, en este caso dominado por dos grupos: el Terciario y el Cuaternario.

- El primero de ellos lo constituyen materiales terciarios entre los que destacan las facies de costras laminares y calizas. Seguidamente, una importante ruptura sedimentaria separa estas unidades de la suprayacentes representadas por la denominada Facies Blanca (arcillas grises, areniscas, margas yesíferas, yesos, bentonitas y sepiolitas) y que está coronada por niveles carbonáticos con sílex.
- El segundo dominio está formado por materiales cuaternarios de los grandes sistemas de terrazas de los ríos Henares y Jarama y, en menor cuantía por los depósitos de glacis y terrazas de los arroyos presentes en el ámbito de estudio.

En relación con las litologías, en el ámbito de estudio se diferencia una gran diversidad de litologías que se enmarcan en dos grandes grupos según su origen y edad: Neógeno y Cuaternario.

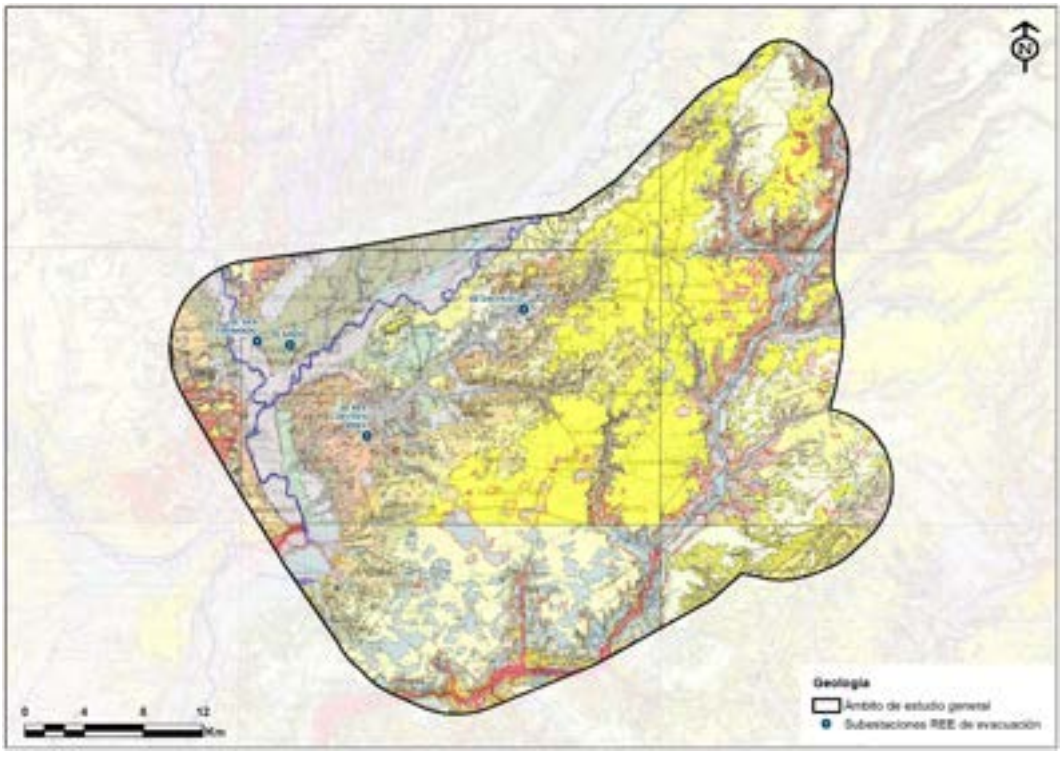


Figura 5. Litologías presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Neógeno

Abarca los sedimentos aluviales y lacustres depositados cuando la cuenca era de tipo endorreico. Concretamente los materiales proceden del Mioceno medio (Orleaniense y Astaraciense) y superior (Vallesiense y Turoniense) y del Plioceno. El Neógeno que rellena la Cuenca del Tajo tiene una gran variedad litológica, correspondiendo a las diferentes composiciones de las áreas fuente y de la distinta ubicación de los sistemas deposicionales.

Cuaternario

Reúne los sedimentos de la erosión de la cuenca del Tajo una vez pasó a ser de tipo exorreica, modelando el terreno generando la actual morfología. Los materiales proceden del Pleistoceno inferior, medio y superior y del Holoceno. La relación de superficies de las unidades litológicos incluye: sedimentos cuaternarios (sedimentos detríticos de permeabilidad media a alta, terrazas, sedimentos aluviales y coluviales), sedimentos terciarios detríticos (sedimentos detríticos de permeabilidad baja a media, arcosas, arcillas, arenas arcillosas), y sedimentos terciarios químicos y evaporíticos (yesos y arcillas yesíferas).

Las terrazas de los ríos Henares, Jarama, Tajuña, Ungría y Torote y sus llanuras o fondos aluviales son los depósitos cuaternarios más representativos. Otros depósitos como los conos y abanicos aluviales, los coluviones y depósitos de pie de talud o los depósitos de fondo de dolina pueden alcanzar, sin embargo, un desarrollo relevante.

8.5 GEOMORFOLOGÍA

En relación con la geomorfología, en el ámbito de estudio se pueden distinguir dos grandes dominios geomorfológicos estructurales o regiones fisiográficas: la Sierra y la Depresión.

La zona de estudio se sitúa en la parte septentrional de la denominada submeseta Sur o Cuenca del Tajo, y los materiales que la constituyen son, casi en su totalidad, de naturaleza detrítica, en su mayoría pertenecientes al Terciario. Se han considerado cuatro subdominios: Altas superficies, Relieves intermedios, Depresiones y Valles fluviales.

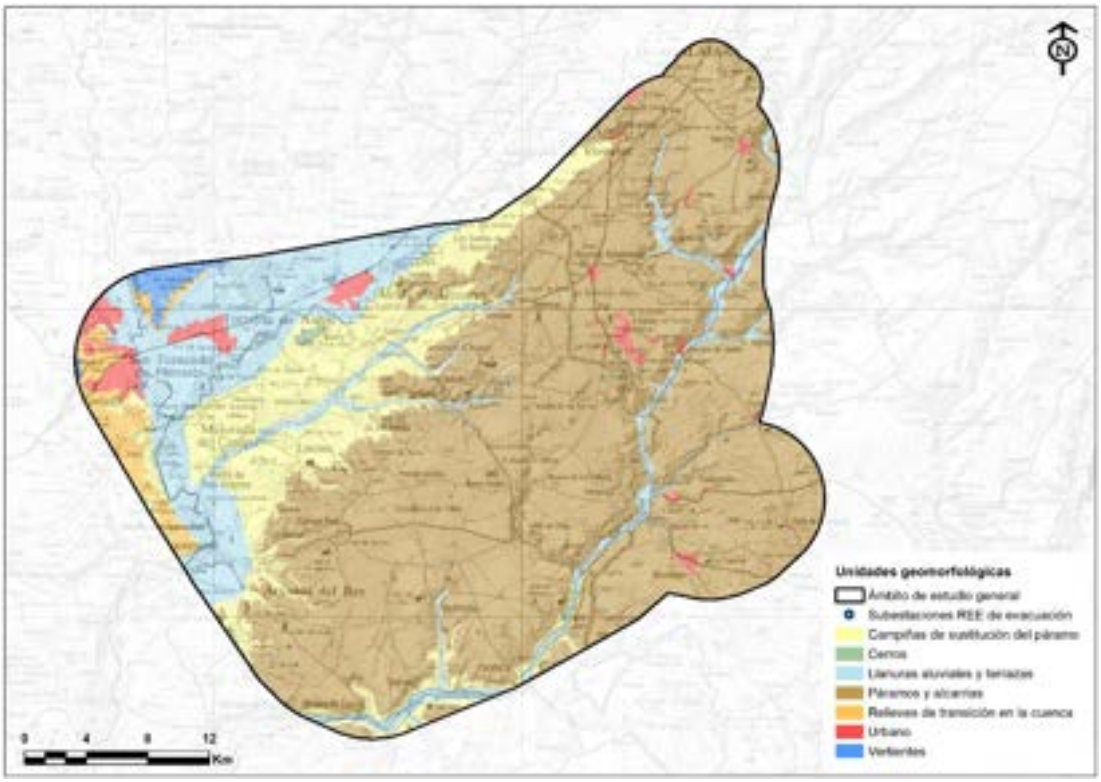


Figura 6. Unidades geomorfológicas del ámbito de estudio. Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid (IDEM) y elaboración propia.

El ámbito de estudio incluye zonas pertenecientes a Altas superficies (Páramos y Alcarrias, y Campiñas de sustitución), Relieves intermedios (Relieves de transición de la cuenca y cerros testigo) y Valles fluviales (Vertientes: Glacis y terrazas y Vegas: Llanuras aluviales y fondos de valle), que se describen a continuación:

- **Los páramos y alcarrias** están constituidas por antiguas superficies de colmatación labradas sobre rocas calizas y posteriormente disectadas por la red fluvial actual. La morfología resultante es de amplias mesas limitadas por estrechos valles de vertientes abruptas. Sobre ellas se desarrollan diversas formas, entre las que destacan las dolinas, a veces de grandes dimensiones. Ambos ámbitos geomorfológicos, Alcarrias y Parameras, son llanuras elevadas, con predominio de cotas por encima de los 1.000 m.s.n.m. Son llanuras de equilibrio, entre las erosiones tendentes a aminorar los relieves del Sistema Ibérico y las sedimentaciones en zonas de menor cota de la cuenca hidrográfica del río Tajo.
- **Campiñas de sustitución del páramo (Divisorias)**. Estrechas y largas superficies aplanadas, con dirección general N-S, que constituyen la línea de interfluvio de los ríos Jarama y Henares. Se desarrollan entre los 800 y 680 m. Son antiguas superficies de erosión anteriores a la formación de los valles fluviales actuales.

- **Relieves de transición (Plataformas estructurales)**. Su génesis se debe a un proceso de erosión sobre las llanuras del páramo. Se sitúan al este y sureste de la Comunidad de Madrid y suelen aparecer encajadas por debajo de la unidad de los páramos, formando grandes escalones que destacan en la topografía.
- **Cerros testigo**. Se originan sobre llanuras de transición, debido a la existencia de capas duras resistentes a la erosión que presentan una cierta inclinación. Suelen estar coronados por un nivel duro, en general de caliza o sílex, y presentan una morfología de plano inclinado a favor de la pendiente de los estratos. Es frecuente que, sobre estas formas, se sobreimpongan encajamientos fluviales que dan lugar a gargantas y pequeñas hoces.
- **Vegas: Llanuras aluviales y fondos de valle**. Se han incluido aquí las terrazas de campiña, es decir, las terrazas bajas de amplio desarrollo y morfología muy plana. Las de mayor amplitud en el ámbito de estudio son las del Jarama y Henares. Elementos característicos son los conos aluviales, los coluviones o los depósitos de pie de talud.
- **Vertientes: Glacis y terrazas (medias y altas)**. Constituyen la forma de enlace entre las Vegas y las Altas superficies. Su génesis se debe a los diferentes y continuados procesos de erosión, encajamiento y deposición que han tenido lugar a lo largo del cuaternario. Esta unidad presenta una morfología escalonada, con rellenos más o menos potentes y escarpes reducidos. Es el nivel inferior de las campiñas y el superior de las llanuras encajadas o valles fluviales.

8.6 VEGETACIÓN

La **vegetación natural** del ámbito de estudio, está constituida según el mapa forestal de España fundamentalmente por las siguientes unidades de vegetación: acebuchales, arbolado disperso de coníferas y frondosas, arbustedos, bosques ribereños, bosques mixtos de frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea, dehesas, encinares (*Quercus ilex*), galería de herbáceas, galerías arbustivas, herbazal-pastizal, herbazal-pastizal con arbolado disperso, herbazal-pastizal con dehesa hueca, matorral, matorral con arbolado disperso, mezcla de coníferas autóctonas con alóctonas, mezcla de coníferas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea, mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea, mosaico de matorral sobre cultivo y/o prado, pastizal-matorral, pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*), pinar de pino piñonero (*Pinus pinea*), prados, prados con setos y quejigares (*Quercus faginea*).

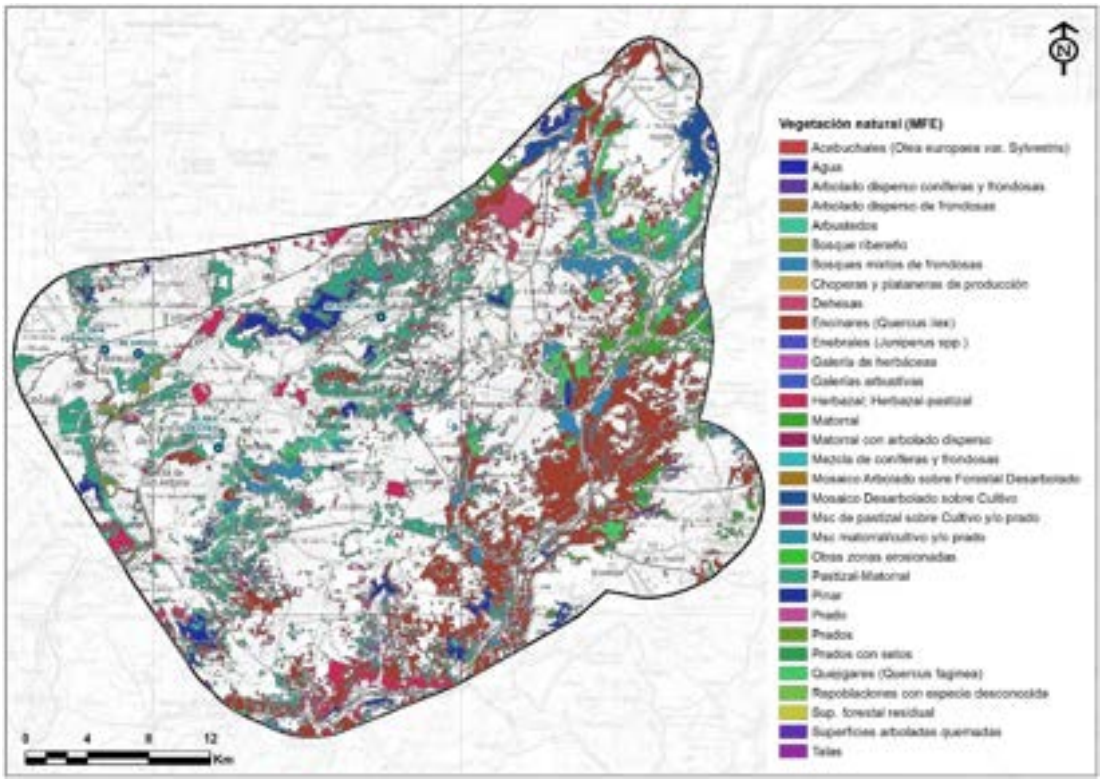


Figura 7. Vegetación y usos del suelo. Fuente: Mapa Forestal de España (MITERD) y elaboración propia.

Esta vegetación se puede agrupar en los siguientes ecosistemas:

Encinar sobre arenas

Se corresponde con el denominado encinar carpetano, abarcando desde la cuenta del Tajo hasta la sierra de Guadarrama. En el estrato arbóreo, la especie principal es la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), acompañado de fresnos (*Fraxinus angustifolia*), quejigos (*Quercus faginea*) y enebros (*Juniperus oxycedrus*). El sotobosque cuenta con numerosas especies, como la coscoja (*Quercus coccifera*), más frecuente en encinares calizos; aparece el labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), el torvisco (*Daphne gnidium*), la madreselva (*Lonicera sp.*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), el cantueso (*Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*), la retama (*Retama sphaerocarpa*), etc.

El pasto típico del encinar es el majadal, formado por una gramínea (*Poa bulbosa*) y un trébol (*Trifolium subterraneum*), además del cedacillo (*Briza media*). En las zonas más umbrosas y enmarañadas se encuentra la esparraguera (*Asparagus acutifolius*).

Pinar de pino piñonero

En el ámbito de estudio, se encuentra principalmente en algunas repoblaciones de Alcalá de Henares. Dominando el estrato arbóreo se encuentra el pino piñonero (*Pinus pinea*), acompañado por la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), el alcornoque (*Quercus suber*) y el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*). El sotobosque es variado, con presencia del madroño (*Arbutus unedo*), cornicabra (*Pistacia terebinthus*), arce de Montpellier, (*Acer monspessulanum*), labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), jazminorro (*Jasminum fruticans*), jara pringosa (*Cistus ladanifer*), romero (*Rosmarinus officinalis*), cantueso (*Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*), retama (*Retama sphaerocarpa*) y otros más. También puede encontrarse alguna repoblación de pino carrasco (*Pinus halepensis*) con pobre resultado.

En estrato herbáceo, los más habituales son la siempreviva (*Helichrysum stoechas*), peonia (*Paeonia broteroi*), trebolillo (*Medicago minima*), el cedacillo mayor (*Briza maxima*) y la espiguilla de seda (*Melica ciliata*).

Tomillares, esplegueras y salviares

Matorrales bajos de caméfitos muy ricos en especies, aunque con dominancia de tomillos, sobre todo *Thymus vulgaris* y de forma más escasa *Thymus zygis* subsp. *sylvestris*, espliegos (*Lavandula latifolia*) o salvia (*Salvia lavandulifolia*). Otras especies frecuentes en estos matorrales son: *Aphyllanthes monspeliensis*, *Argyrolobium zanonii*, *Artemisia herba-alba*, *Astragalus monspessulanus*, *Bupleurum fruticescens*, *Centaurea ornata*, *Coronilla minima*, *Filago pyramidata*, *Frankenia thymifolia*, *Helianthemum asperum*, *H. cinereum* subsp. *rotundifolium*, *H. hirtum*, *Helichrysum stoechas*, *Hippocrepis commutata*, *Koeleria castellana*, *Linum suffruticosum*, *Lithodora fruticosa*, *Matthiola fruticulosa*, *Onobrychis matritensis*, *Pallenis spinosa*, *Phlomis lychnitis*, *Plantago sempervirens*, *Reseda undata*, *Santolina chamaecyparissus*, *Sideritis hirsuta*, *Staehelina dubia*, *Stipa lagascae*, *S. offneri*, *Teucrium capitatum* o *T. gnaphalodes*. Estos matorrales son una etapa de degradación avanzada de los encinares, y tras la desaparición del coscojar, en suelos esqueletizados, rocosos y pobres en materia orgánica. Sin embargo, pese a ser matorrales de degradación avanzada, su riqueza florística es muy elevada.

Pastizales y eriales

La degradación de los matorrales de caméfitos da lugar a formaciones abiertas de herbazal-matorral, con pocas especies leñosas dispersas, y una mayor presencia de herbáceas, sobre todo de terófitos colonizadores. También en márgenes de cultivos y en cultivos abandonados crecen herbazales dominados por terófitos ruderales y arvenses, de gran riqueza, aunque baja singularidad, al ser la mayoría de especies cosmopolitas. En el ámbito se identifica la presencia de: *Aegilops geniculata*, *Alyssum alyssoides*, *Anchusa azurea*, *Anthemis arvensis*, *Avena sterilis*, *Biscutella valentina*, *Brassica nigra*, *Bromus hordeaceus*, *B. rubens*, *B. sterilis*, *B. tectorum*, *Calendula arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardaria draba*, *Carlina corymbosa*,

Centaurea alba, *Chenopodium album*, *Chondrilla juncea*, *Crepis vesicaria*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Diplotaxis erucoides*, *Dittrichia viscosa*, *Echium vulgare*, *Erodium cicutarium*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia helioscopia*, *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*, *Geranium molle*, *Hordeum murinum*, *Hypochaeris radicata*, *Lamium amplexicaule*, *L. purpureum*, *Lolium rigidum*, *Malva sylvestris*, *Marrubium vulgare*, *Medicago sativa*, *Melilotus officinalis*, *Onopordum illyricum*, *Papaver rhoeas*, *Salvia verbenaca*, *Sisymbrium orientale*, *Trifolium campestre*, *Vicia sativa* o *Vulpia ciliata*.

Sotos y riberas

Formación ligada a la presencia de agua, consiste en alineaciones de árboles y arbustos caducifolios que ocupan una estrecha banda a lo largo de los cauces y riberas, sobreviviendo gracias a la humedad edáfica. En el ámbito de estudio destacan los sotos y riberas de los ríos Henares y Ungría.

La vegetación riparia sigue una catena determinada por la mayor o menor proximidad al agua. En la ribera aparece el aliso (*Alnus glutinosa*), junto a los cañaverales (*Arundo donax*), juncos (*Scirpus holoschoenus*) y saucedas (*Salix sp*.). Más alejados del agua se encuentran las choperas de *Populus nigra*, y *Populus alba* y un poco más retrasadas, se encuentran las olmedas (*Ulmus minor*). Por último, aparece el fresno, aprovechando los suelos profundos y frescos de los fondos de valle.

Como especies arbustivas cabe destacar el taray (*Tamarix sp.*), junto con algunas herbáceas como la espadaña (*Typha latifolia*), el carrizo (*Phragmites australis*) y diversas clases de menta.

Se pueden encontrar, además, especies acuáticas, tales como la ova (*Chara hispida*), la corregüela (*Hippurus vulgaris*) o el ranúnculo acuático (*Rannunculus aquatilis*).

Cortados y cuestas yesíferas

Estas formaciones se generan como consecuencia de la acción erosiva de los ríos Henares y Ungría, distinguiéndose dos zonas: por un lado, los páramos y por otro las profundas incisiones de los valles.

En estos terrenos no crece la vegetación de porte arbóreo. Aparecen especies arbustivas, como la coscoja (*Quercus coccifera*), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), espantalobos (*Colutea arborescens*) o el jazminorro (*Jasminum fruticans*). Es muy importante la presencia de plantas especialmente adaptadas a un medio tan inhóspito: piorno de yesos (*Vella pseudocytisus*), jarilla de escamas (*Helianthemum squamatum*), tomillo salsero (*Thymus zygis*) o reseda (*Reseda suffruticosa*), además de otras menos específicas, como el tomillo morisco (*Frankenia thymifolia*) en zonas salobres, o el albardín (*Lygeum spartium*) y el esparto (*Stipa tenacissima*), antiguamente aprovechados. Son muy típicos el martuerzo (*Lepidium subulatum*) y el lino blanco (*Linum suffruticosum*).

Barbechos y secanos

Estas formaciones aparecen como consecuencia de la degradación profunda del suelo ante la continua acción del hombre.

Acompañando a especies propias del cultivo agrícola, como el trigo (*Triticum aestivum*), y la cebada (*Hordeum vulgare*) se encuentran especies silvestres, consideradas malas hierbas, como la avena loca (*Avena fatua*) y la cebada ratera (*Hordeum murimum*). Otras especies son el vallico (*Lolium perenne*), achicoria (*Achicorium intybus*), la borraja (*Borrago officinalis*) o los cardos (*Eryngium sp.*).

El estrato arbóreo y arbustivo es escaso, y está compuesto por el olivo (*Olea europaea*), la vid (*Vitis vinifera*) y la retama (*Retama sphaerocarpa*).

Páramo y cantil

Se encuentran especies típicas del páramo de sustrato yesoso, como la reseda (*Reseda suffruticosa*) o el jabuno (*Gypsophyla struthium*). Sobre zonas de margas yesíferas aparece el esparto (*Stipa tenacissima*) y el gamón (*Asphodelus albus*), y en praderas al pie del cantil existe el rompesacos (*Aegilops geniculata*), muy apreciada por el ganado ovino.

En vaguadas y manantiales se asienta el saúco (*Sambucus nigra*), la zarzamora (*Rubus sp.*) y la higuera (*Ficus carica*).

8.7 HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

En relación con los **Hábitat de Interés Comunitario (HIC)**, según la cartografía más actualizada disponible en la web del MITERD, el ámbito de estudio alberga los siguientes **HIC prioritarios**:

- 1520* “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)”
- 6220* “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*”

También incluye los siguientes **HIC no prioritarios**:

- 1410 “Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)”
- 1430 “Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)”
- 3140 “Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara spp.*”
- 3150 “Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*”
- 4090 “Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga”
- 5210 “Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*”
- 5330 “Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos”
- 6420 “Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*”

- 6431 “Higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino”
- 8310 “Cuevas no explotadas por el turismo”
- 9240 “Bosques ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*”
- 92A0 “Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*” y 9340 “Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*”
- 9340 “Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*”

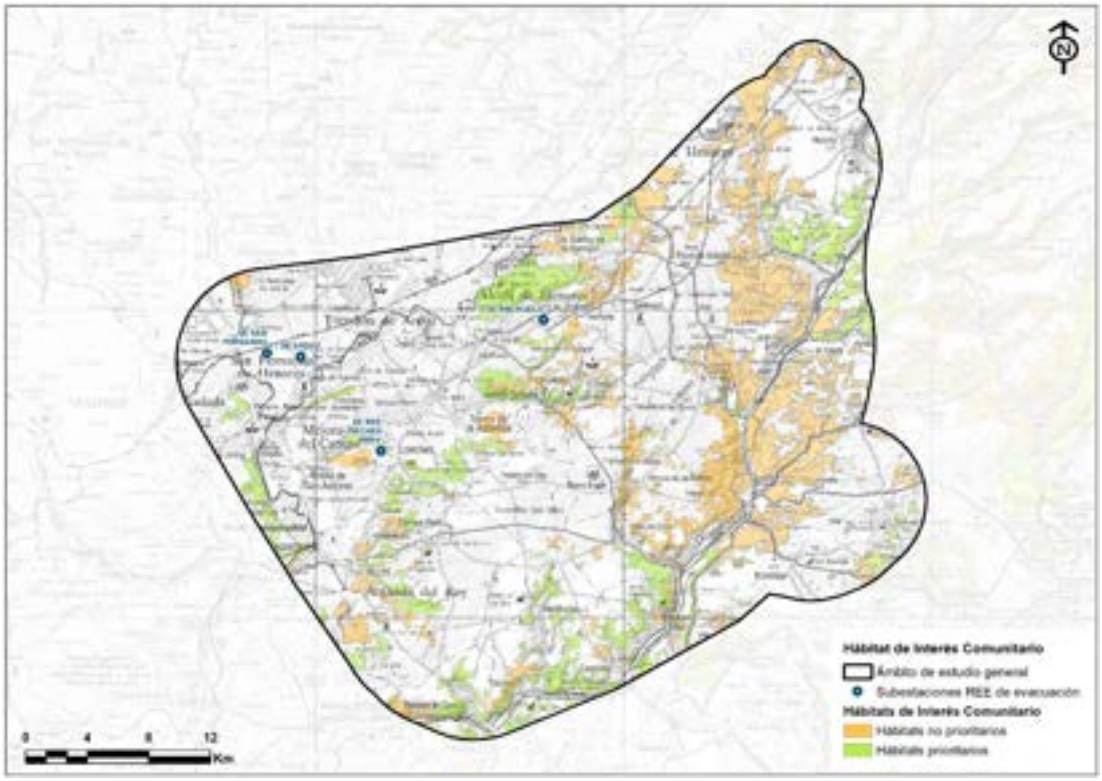


Figura 8. Hábitat de Interés Comunitario en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

8.8 FAUNA

En relación con la presencia de especies de **fauna**, el ámbito de estudio coincide en 20.465,85 Ha con parte de una zona de dispersión del águila imperial (*Aquila adalberti*) y en 1.342,41 ha con parte de una zona de dispersión del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), localizadas en la provincia de Guadalajara.

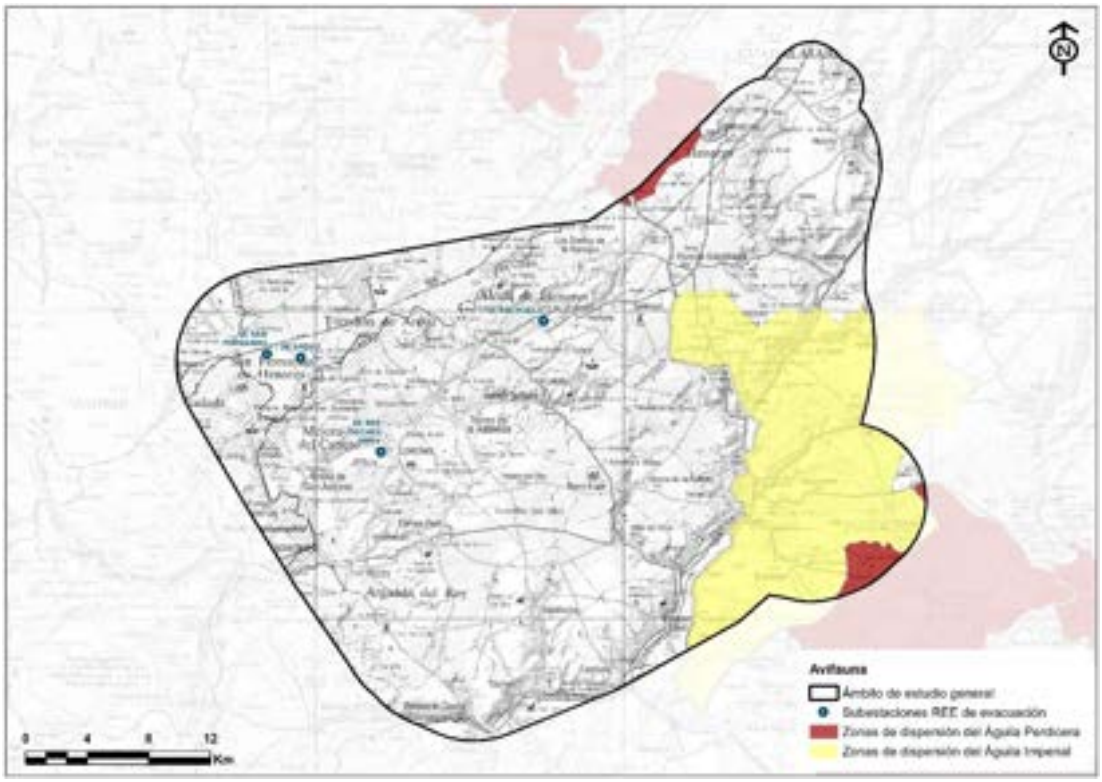


Figura 9. Zonas de dispersión del águila imperial y del águila perdicera coincidentes con el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

Asimismo, el ámbito de estudio incluye 10.618,56 ha de la IBA (*Important Bird Area*) nº 394 “Baja Alcarria”, 7.215,02 ha de la IBA nº 75 “Alcarria de Alcalá”, 3.770,53 ha de la IBA nº 73 “Cortados y Graveras del Jarama” y 1.804 ha de la IBA 74 “Talamanca-Camarma”, todas ellas de importancia para las aves esteparias.

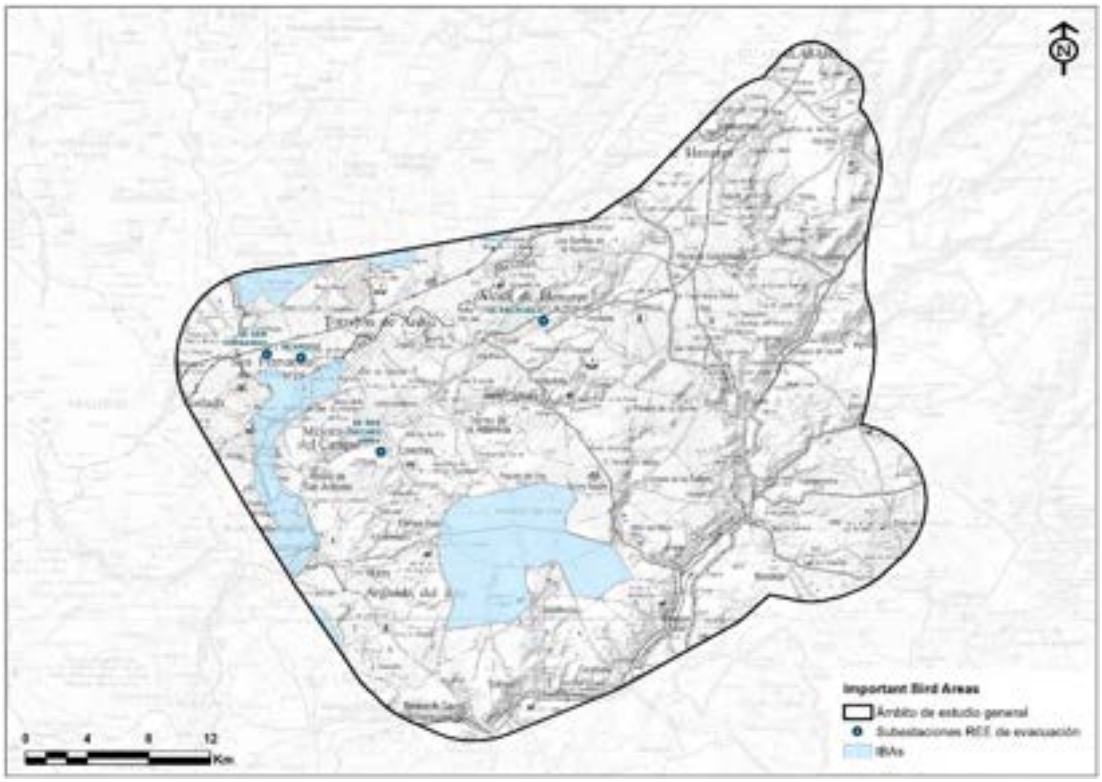


Figura 10. IBAS presentes en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

Según el Inventario Nacional de Biodiversidad del MITERD, las especies de avifauna más relevantes presentes en el ámbito de estudio son las siguientes:

Dentro del grupo de **rapaces**, destacan las rapaces diurnas como el águila real (*Aquila chrysaetos),* el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), el milano negro (*Milvus migrans*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), el azor común (*Accipiter gentilis*), el gavilán común (*Accipiter nisus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el alcotán (*Falco subbuteo*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), y nocturnas como el búho real (*Bubo bubo*), el cárabo (*Strix aluco*), la lechuza común (*Tyto alba*), el búho chico (*Asio otus*), el mochuelo (*Athene noctua*) y el autillo (*Otus scops*).

Asimismo, destacan de entre las **especies esteparias** la avutarda (*Otis tarda*), el sisón (*Tetrax tetrax*) y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y entre las especies ligadas a ambientes acuáticos la garza imperial (*Ardea purpurea*) y el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*).

El grupo de las **aves forestales** también cuenta con una buena representación en los ecosistemas arbolados con especies como el torcecuello (*Jynx torquilla*), el arrendajo (*Garrulus glandarius*), carbonero común (*Parus major*), herrerillo (*Parus caeruleus*), trepador azul (*Sitta europea*), agateador común (*Certhia brachydactila*), petirrojo (*Erithacus rubecula*),

currucas (*Sylvia spp*.), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), tarabilla común (*Saxicola torquata*), mirlo (*Turdus merula*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), mosquiteros (*Phylloscopus spp.*), chochín (*Troglodytes troglodytes*) o perdiz roja (*Alectoris rufa*), por citar algunas de las más representativas. Los pícidos están representados por pico picapinos (*Dendrocopos major*) y pito real (*Picus viridis*).

Para complementar la información bibliográfica sobre la avifauna presente en el ámbito, se han llevado a cabo prospecciones de campo en el ámbito de estudio por parte de un ornitólogo especialista abarcando un periodo anual, a través de las cuales se ha confirmado la presencia de las siguientes especies: águila imperial (*Aquila adalberti*), águila real (*Aquila chrysa*etos), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), buitre negro (*Aegypius monachus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), azor común (*Accipiter gentilis*), gavilán común (*Accipiter nisus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alcotán (*Falco subbuteo*), esmerejón (*Falco columbarius*), búho real (*Bubo bubo*), mochuelo (*Athene noctua*), autillo (*Otus scops*), avutarda (*Otis tarda*), carraca (*Coracias garrulus*), colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) y sisón (*Tetrax tetrax*), entre otros.

Entre los **mamíferos**, se puede destacar la presencia de varias especies muy ubicuas, como es el caso del jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre (*Lepus granatensis*), el erizo común (*Erinaceus europaeus*), y roedores como la rata parda (*Rattus norvegicus*), la rata negra (*Rattus rattus*), el ratón casero (*Mus musculus*), el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*) y el topillo campesino (*Microtus arvalis*) y otras especies ligadas a ambientes más naturales como la cabra montés (*Capreolus capreolus*) o el topo ibérico (*Talpa occidentalis*). También se pueden encontrar mamíferos carnívoros como el gato montés (*Felis silvestris*), la gineta (Genetta genetta), la marta (*Martes foina*), el turón (*Mustela putorius*), la comadreja (*Mustela nivalis*) o el tejón (*Meles meles*).

En representación de los **murciélagos**, en el ámbito de estudio se pueden encontrar el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*).

Debido a la presencia de arroyos y ríos en el ámbito de estudio también es posible encontrarse con especies de mamíferos asociadas a formaciones de ribera como la nutria (*Lutra lutra*) o el visón (*Neovison vison*).

En relación con las especies de **vertebrados ligadas al ambiente acuático**, el ámbito de estudio alberga poblaciones de anfibios como el sapo común (*Bufo bufo*), el sapo corredor (*Bufo calamita*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapo partero común (*Alytes obstetricans*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*), el sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), la rana común (*Pelophylax perezi*) y el gallipato (*Pleurodeles walt*), y

especies de **reptiles** como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), la tortuga pintada (*Trachemys scripta*), la culebra de agua (*Natrix maura*) o la culebra de collar (*Natrix natrix*) y de **peces** como la trucha (*Salmo trutta*), colmilleja (*Cobitis paludica*), la boga de río (*Chondrostoma polylepis*) la bermejuela (*Chondrostoma arcasii*), el barbo común (*Barbus bocagei*), el barbo comizo (*Luciobarbus comizo*), la carpa (*Cyprinus carpio*), y el calandino (*Squalius alburnoides*) entre otros.

En cuanto al **resto de reptiles** no ligados a medios acuáticos destacan la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra de cogulla (*Macroprotodon brevis*), la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), la culebra de herradura *(Hemorrhois hippocrepis*), la culebra bastarda o de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), la culebra viperina (*Natrix maura*), la culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), el eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*), la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*), la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*) y la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*).

Por último, entre los **invertebrados**, destacan el ortóptero *Saga pedo*, los escarabajos *Elmis maugetti*, *Limnius volckmari* y *Milabris uhagonii*, los lepidópteros *Plebejus hespericus*, *Chazara prieuri*, *Coscinia romeii* y *Eremopola lenis*, el díptero *Mallota dusmeti*, los odonatos *Coenagrion caeruslescens*, *Coenagrion mercuriale* y *Gomphus simillimus*, y los hemípteros *Vibertiola cinerea* y *Tropidothorax sternalis*.

La distribución de especies de fauna por el ámbito de estudio no es homogénea, habiendo una mayor riqueza de especies en la parte norte y suroccidental del mismo, según la información de riqueza de especies ofrecida por el MITERD.

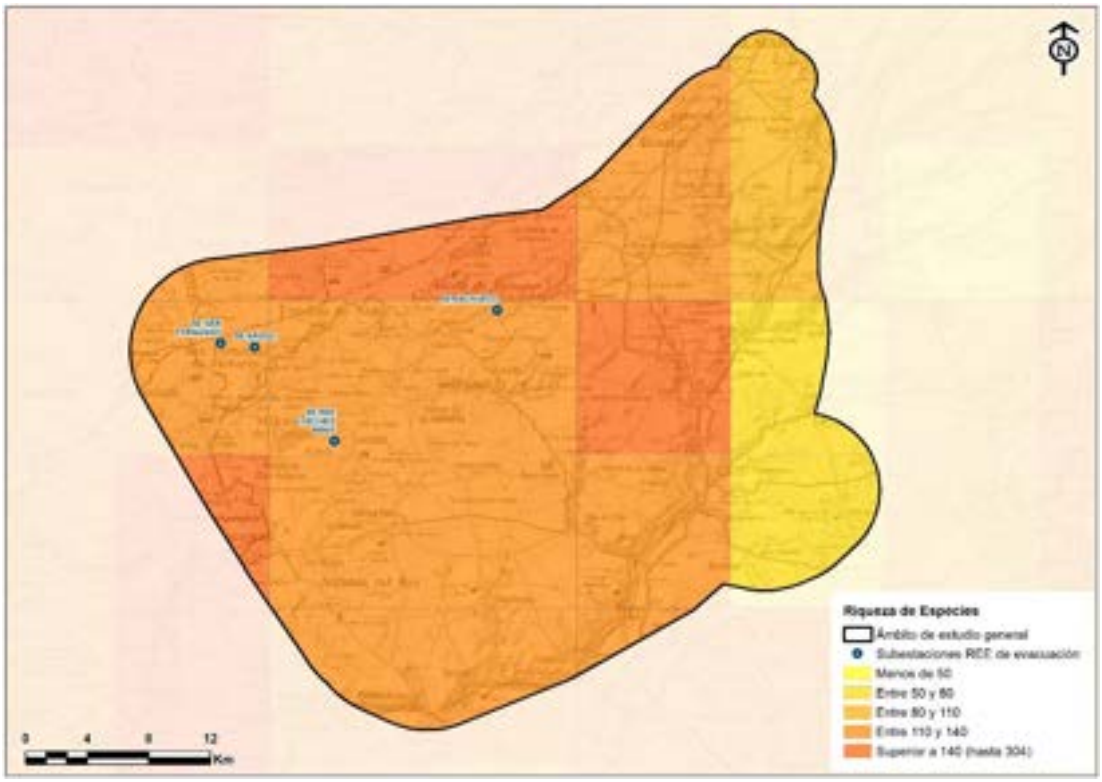


Figura 11. Riqueza de especies en el ámbito de estudio. Fuente: Servicio WMS de Riqueza de especies del MITERD.

8.9 ESPACIOS PROTEGIDOS

En relación con los espacios naturales protegidos, el ámbito de estudio incluye 6.044,31 Ha del Parque Regional “Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama”. Asimismo, en relación con los espacios Red Natura 2000, el ámbito de estudio incluye 8.010,32 Ha del ZEC “Vegas, cuestas y páramos del sureste de Madrid”, 1.494,13 Ha del ZEC “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”, 3.413,32 Ha de la ZEPA “Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares” y 224,9 Ha de la ZEPA “Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares”.

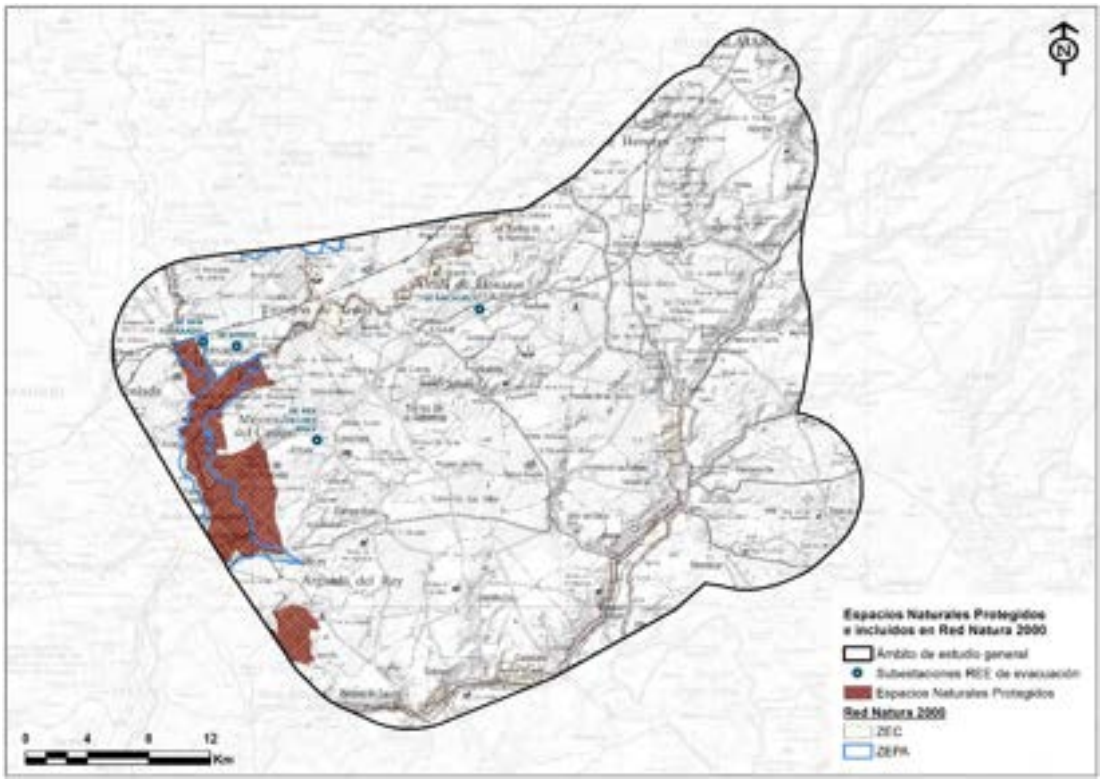


Figura 12. Espacios Protegidos. Fuente: IDEM y D.G. de Áreas Protegidas y Biodiversidad de la Consejería de Agricultura de la JCLM.

8.10 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En relación con el **medio socioeconómico**, el ámbito de estudio se localiza junto al llamado Corredor del Henares, franja de industrialización que se extiende por el recorrido de la Nacional II conectando los polígonos industriales de Guadalajara, Cabanillas del Campo, Alovera y Azuqueca (provincia de Guadalajara) con los de Alcalá de Henares, Torrejón de Ardoz y San Fernando, entre otros centros neurálgicos del área del corredor situada en la Comunidad de Madrid. El Corredor del Henares se ha convertido en los últimos años en una de las áreas económicas de más desarrollo en España, con un fuerte desarrollo de polígonos industriales.

Los municipios presentes en el ámbito de estudio se han dividido en tres categorías:

- Grupo 1: Madrid, Alcalá de Henares, Torrejón de Ardoz, Coslada, Guadalajara, Rivas-Vaciamadrid. Se trata de grandes ciudades o ciudades-dormitorio de la corona metropolitana este, donde la industria tiene fuerte presencia. Comprende municipios de más de 80.000 habitantes. La zona presenta intensa actividad económica tanto de la industria, como de la construcción y los servicios, con mínima presencia agraria.
- Grupo 2: Arganda del Rey, Azuqueca de Henares, Chiloeches, Los Santos de la Humosa, Mejorada del Campo, Paracuellos del Jarama, Pozo de Guadalajara, San Fernando de Henares, Torres de la Alameda, Velilla de San Antonio y Villalbilla.

Conjunto de municipios cercanos a los municipios del primer grupo, principalmente en torno al eje de la N-II. La actividad económica de la zona es importante, sobre todo la industrial. La antigua importancia agraria de la zona ha desaparecido y tampoco se observa una presencia demasiado relevante del sector terciario.

- Grupo 3: Ajalvir, Almoguera, Ambite, Anchuelo, Aranzueque, Armuña de Tajuña, Campo Real, Carabaña, Corpa, Escariche, Fuentenovilla, Hontoba, Horche, Loeches, Loranca de Tajuña, Lupiana, Mondéjar, Morata de Tajuña, Nuevo Baztán, Olmeda de las Fuentes, Orusco de Tajuña, Perales de Tajuña, Pezuela de las Torres, Pioz, Pozo de Almoguera, Pozuelo del Rey, Renera, Santorcaz, Tielmes, Valdarachas, Valdilecha, Valverde de Alcalá, Villar del Olmo y Yebes. Se trata de una zona agraria y secundariamente industrial con poca incidencia del sector servicios, formada por municipios pequeños de baja densidad, que forman un vacío territorial a lo largo y entorno al eje de la N-III.

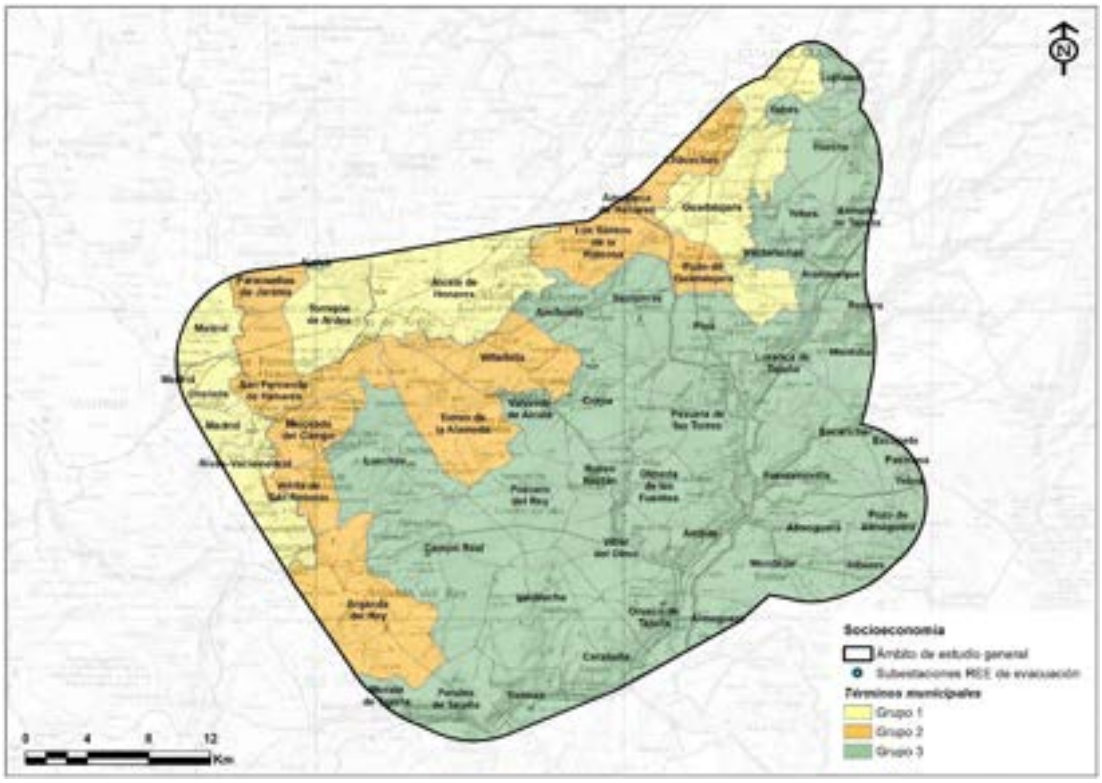


Figura 13. Grupos de municipios según su socioeconomía. Fuente: elaboración propia.

8.11 VÍAS PECUARIAS

En relación con las **vías pecuarias** presentes en el ámbito, destacan 10 cañadas (5 de ellas reales): Cañada del Listón, Cañada del Torote, Cañada Real de las Matas, Cañada de Alameda y Rejas, Cañada Real de Roma, Cañada Real Galiana, Cañada Real Soriana, Cañada de Alameda y Rejas, Cañada de las Merinas y Cañada Real de la Senda Galiana.

Los 11 abrevaderos presentes son el Abrevadero de la fuente del Cura, Abrevadero de Valdecobo, Abrevadero de Valdefuentes, Abrevadero de Valdenazar, Abrevadero-Descansadero del Charco del Santo, Abrevadero de la fuente del Cura, Abrevadero de Valdefuentes, Abrevadero de la Fuente de las Granadera, Abrevadero de la Fuente de las Taconas, Abrevadero de la Fuente del Pozo Perales y el Abrevadero de Vilches.

También se encuentran dentro del ámbito 20 descansaderos: Descansadero-Abrevadero Arroyo del Anchuelo, Descansadero-Abrevadero de la Fuente del Guijarro, Descansadero-Abrevadero de la Fuente del Rey, Descansadero-Abrevadero de la Fuente del valle, Descansadero-Abrevadero de la Hontanilla, Descansadero-Abrevadero del Arroyo, Descansadero-Abrevadero Prado de Arriba, Descansadero de Esgaravitas, Descansadero de Ganados de la Población, Descansadero de la Casa de la Rueda, Descansadero de la Cascarilla, Descansadero de la Fuente del Rey, Descansadero de la Vila del Caño, Descansadero de las Bodegas, Descansadero de los Picones, Descansadero del Camino de Alcalá, Descansadero del Pijuar, Descansadero Llano del Cobo, Descansadero del Olivar y Descansadero del Portillo de la Dehesilla.

Además, se conservan 66 coladas, 21 cordeles y 52 veredas, testimonio del importante uso ganadero trashumante que la zona ha tenido históricamente y que sigue teniendo en la actualidad. En la imagen siguiente se muestra el patrimonio pecuario presente en el interior del ámbito de estudio considerado:

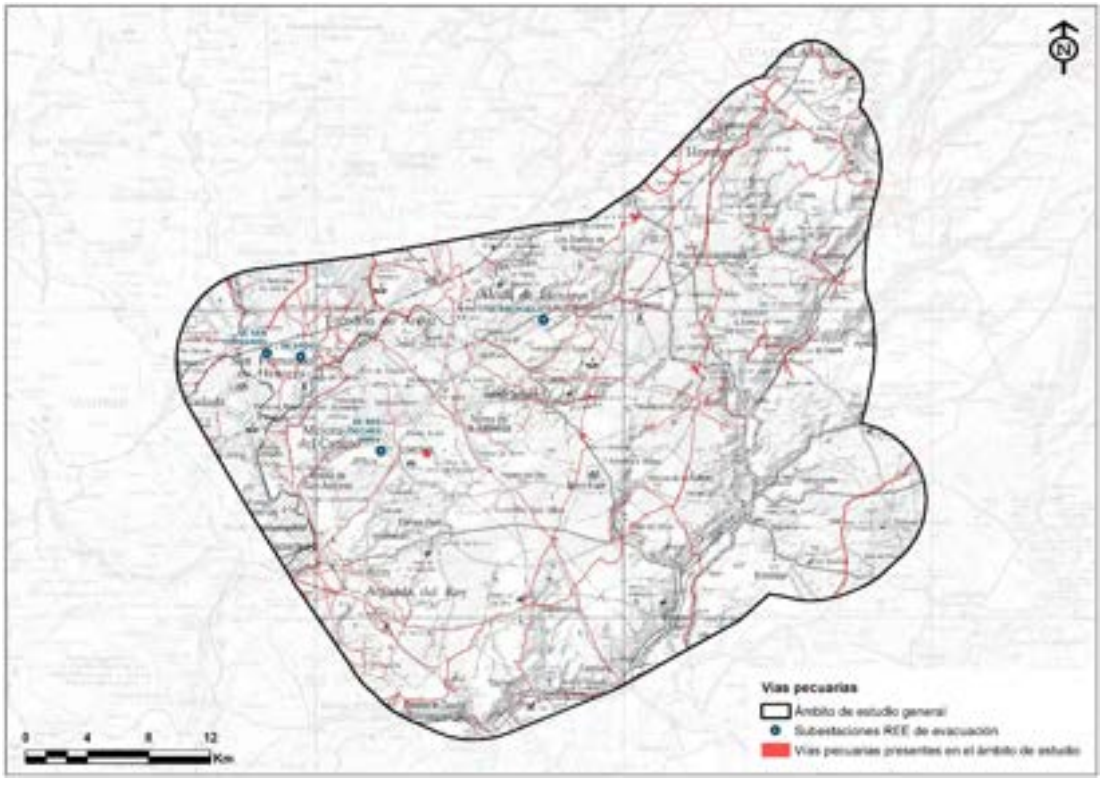


Figura 14. Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

8.12 MONTES PROTEGIDOS

Respecto a los **montes protegidos**, el ámbito de estudio contiene un territorio de titularidad predominantemente privada, con fincas dedicadas al aprovechamiento agrícola, pero comprende también los montes públicos “El Calderillo”, “El Rebollar”, “Las Pilas y Nava”, “Dehesarivera y otros”, “El Val y otros”, “Propios de Corpa”, “Las Covarachas”, “Los Cerros”, “El Robledal”, “Riscos y Anexos” y “Finca del Caserdo del Henares”. Además, existen amplias áreas de montes preservados del tipo “masas arbóreas arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojar y quejigal” en el ámbito de estudio.

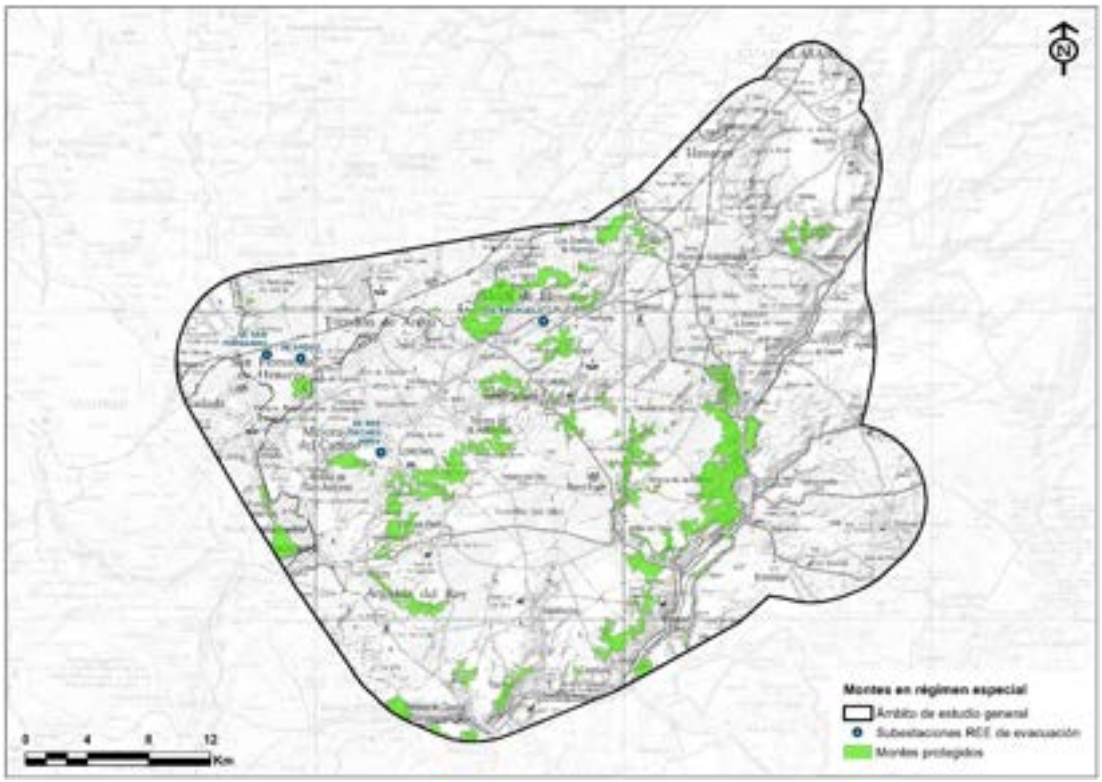


Figura 15. Montes protegidos en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

8.13 INFRAESTRUCTURAS

La **red de infraestructuras de comunicación y transporte** se encuentra bien desarrollada, con presencia de 129,98 km de vías de ferrocarril (64,39 km de ferrocarril convencional y 65,59 km de AVE) que atraviesan de suroeste a noreste el cuadrante noroccidental del ámbito de estudio, así como de abundantes vías de circulación, entre las que destacan las autovías E-90/A-2, E-901/A-3 y R-3. También están presentes la carretera nacional N-3A, N-320 y N-320A y las autonómicas CM-2001, CM-2003, CM-2004, CM-2027, CM-2028, CM-2029, CM-2055, CM-219, CM-227, CM-234, CM-235, CM-236, CM-9205, CM-9207, CM-9229, GU-203, GU-204, GU-205, GU-206, GU-215, GU-216, GU-217, GU-921, M-100, M-108, M-115, M-119, M-121, M-201, M-204, M-206, M-208, M-209, M-213, M-215, M-217, M-219, M-220, M-221,

M-224, M-225, M-226, M-228, M-229, M-232, M-233, M-234, M-235, M-236, M-237, M-300, M-302, M-313, M-317, M-822, M-823, entre otras.

La **red de transporte eléctrico** tiene igualmente una elevada importancia en el ámbito de estudio con un total de 473,73 Km de líneas de transporte de energía eléctrica acumuladas en la zona.

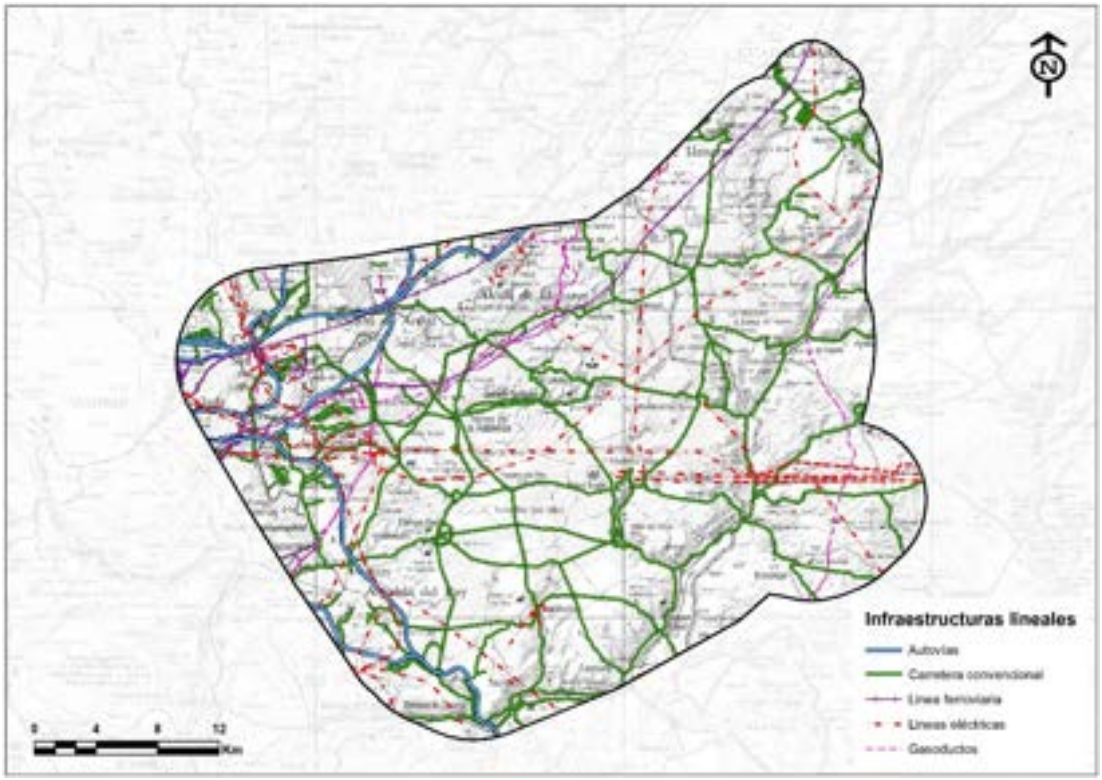


Figura 16. Infraestructuras lineales en el ámbito de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

8.14 PAISAJE

En relación al **paisaje**, el ámbito de estudio se encuentra dentro del sistema paisajístico "Cubeta sedimentaria central", una extensa depresión interior que se generó a finales de la Era Terciaria y que se encuadra entre los restos de la penillanura herciniana occidental y los relieves alpinos orientales.

Según el Atlas de los Paisajes de España (MITERD), el ámbito de estudio se encuadra principalmente en el tipo de paisaje "Páramos y Parameras de la Meseta Meridional" y concretamente a las unidades de paisaje "Páramo del interfluvio Henares-Tajuña entre Arganda y Guadalajara", "Páramo del interfluvio Tajo-Tajuña entre Chinchón y Mondéjar" y "Páramo alcarreño de Pastrana" aunque también abarca parte del tipo de paisaje "Vegas del Tajo y del Guadiana" y a la unidad de paisaje "Vega baja del Jarama, Tajuña y Manzanares" y al tipo de paisaje "Campiñas de la meseta sur" y a su unidad de paisaje "Campiñas del interfluvio Jarama-Henares". Además, parte del extremo noroccidental del ámbito se encuadra

dentro de la unidad de paisaje “Madrid y su área metropolitana”, del tipo de paisaje “Grandes ciudades y áreas metropolitanas”.

El origen del paisaje que presenta el ámbito de estudio en la actualidad hay que buscarlo en los episodios más recientes de la historia geológica, en los que la cubeta fue rellenándose paulatinamente de gravas, arenas, arcillas, yesos, margas y calizas lacustres. Estos materiales poco compactados, facilitaron la erosión fluvial de los ríos Henares y Jarama sobre su superficie. De esta forma, se generaron amplias depresiones que constituyen actualmente las campiñas presentes en el ámbito de estudio. Por otro, lado, los arroyos y afluentes que las modelaron dejaron los estratos más duros del techo de la cubeta en resalte, formando los elevados páramos que festonean los bordes de la depresión.

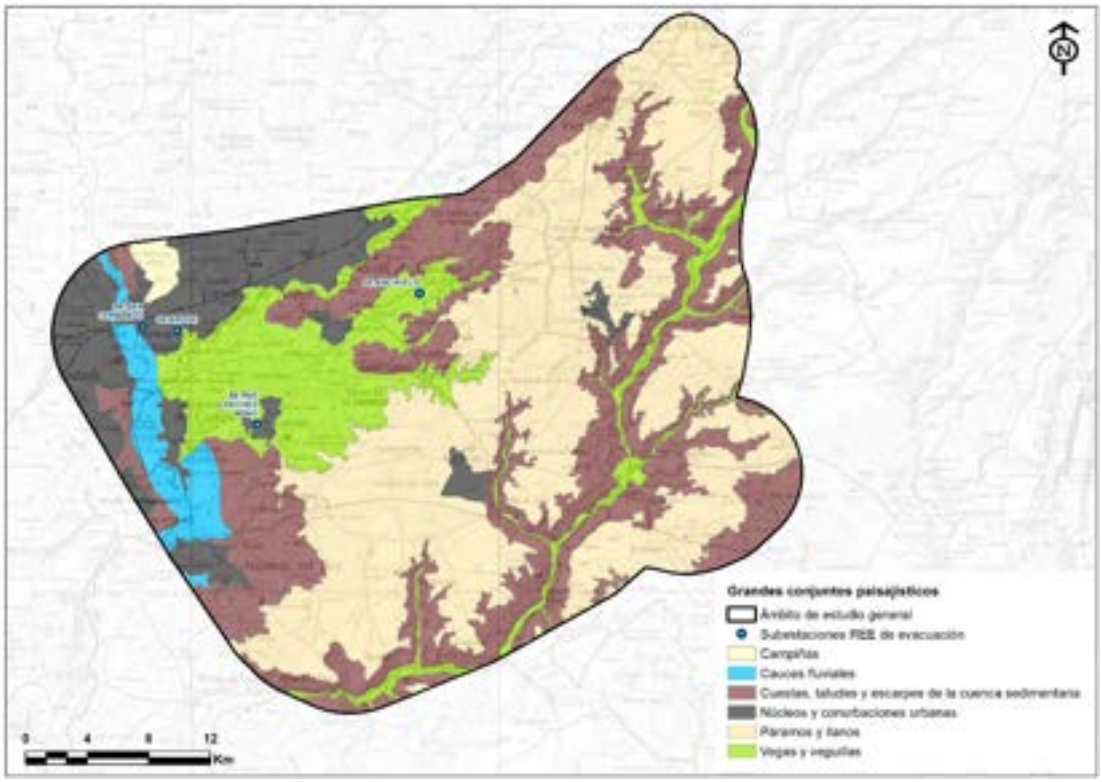


Figura 17. Unidades de paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España (MITERD).

Las **plataformas** se sitúan una veintena de metros por debajo de los páramos, conformando grandes escalones; mientras que los **cerros**, son relieves similares, aunque de menor tamaño. Suelen estar ocupados por viñedos, olivares y cultivos herbáceos de secano. También es frecuente la presencia de encinas aisladas de porte arbóreo de gran significancia paisajística.

Los **cauces** y la **vegetación de ribera** asociada a éstos (chopos, álamos, alisos, sauces y fresnos) suponen escenarios paisajísticos muy apreciados, por la ruptura que aportan a la aridez de los escenarios gipsícolas y cerealistas del entorno de los cauces.

También resultan de interés las **cuestas y taludes**, formados por capas inclinadas de rocas calizas del Cretácico, sobre las que suele darse un mosaico de cultivos herbáceos, olivares y matorral calizo o gipsícola.

La mayoría de los cultivos de regadío se asientan sobre las vertientes y llanuras de inundación de los ríos, conformando una unidad intrínsecamente ligada al modelado fluvial de **vegas y terrazas** que enlazan las primeras con las superficies altas mediante un relieve escalonado.

8.15 CONCLUSIONES

En este capítulo se han identificado, a escala de Nudo, los espacios que cuentan con alguna figura de protección, en los que no sería posible la implantación de las infraestructuras eléctricas del Nudo “San Fernando – Ardoz”.

Como se anticipaba al comienzo, a partir de la información recabada en el presente capítulo, se analiza, en el capítulo siguiente, la capacidad de acogida del territorio para albergar las futuras PFV, ST y líneas eléctricas de evacuación del Nudo.

9 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL NUDO “SAN FERNANDO – LOECHES – ANCHUELO – ARDOZ”

9.1 METODOLOGÍA DEL MODELO DE CAPACIDAD DE ACOGIDA (MCA)

El **análisis de capacidad de acogida** del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz”, en el ámbito de estudio considerado (descrito en el capítulo 5), **incluye tres modelos de cálculo distintos**, en función de la diferente naturaleza y magnitud de los potenciales impactos de las infraestructuras que integran el Nudo: PFV, ST y líneas de transporte de energía eléctrica (TL).

Partiendo de una estructura similar, los tres modelos distinguen entre aquellas variables que permiten determinar las zonas de exclusión del territorio y, por tanto, cribar las zonas viables de las no viables y aquellas otras que permiten cuantificar la capacidad de acogida de las infraestructuras, exclusivamente sobre las zonas viables.

Precisamente, las **diferencias metodológicas** entre los modelos de cálculo orientados al análisis de capacidad de acogida de las plantas solares fotovoltaicas, las subestaciones y la definición de los pasillos de las líneas eléctricas, tienen su origen en las variables elegidas tanto para la exclusión como para la cuantificación de zonas, así como en los valores de jerarquización y los coeficientes de ponderación (por ejemplo, la variable “pendiente” resulta mucho más importante para la localización de subestaciones que para la definición del trazado de una línea eléctrica, en la que hay cierta capacidad de reajuste en los vanos entre apoyos para salvar zonas de topografía complicada).

La ejecución material del planteamiento esbozado, se lleva a cabo a través de un **geoprocesamiento ráster** en un Sistema de Información Geográfico (GIS), en el que se modelizan todas las variables afectadas atendiendo a la doble consideración, como factores excluyentes o factores de jerarquía en la toma de decisiones según la siguiente expresión:

$$Rastervalue = \prod_{i=1}^{n} Fi \cdot \left(\sum_{j=1}^{m} Pj \cdot Sj \right)$$

Donde:

- *Rastervalue* es el valor que adopta el ráster-solución en cada pixel.
- *Fi*: expresa los factores excluyentes y, por tanto, sólo puede adoptar valores dicotómicos 0 y 1.
- *Pj*: son los coeficientes de peso con los que se pondera cada valor asociado a una variable de cuantificación.
- *Sj*: corresponde a los factores de cuantificación que permiten jerarquizar el territorio dentro de las zonas viables (no excluidas). Adopta valores entre 1 y 5.

En los siguientes apartados se expone la metodología específica desarrollada para la obtención del modelo de capacidad de acogida para la implantación de plantas solares fotovoltaicas, subestaciones eléctricas de transformación y líneas eléctricas de evacuación.

9.2 MODELO DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLOTAICAS (PFV)

9.2.1 Metodología del MCA de las PFV

El modelo de capacidad de acogida para la localización de las PFV integra un análisis basado a su vez en dos modelos: un modelo que agrupa los **factores técnicos** que condicionan la viabilidad técnica y funcional de las PFV (Modelo de Aptitud Técnica, MAT), y un modelo que agrupa aquellos **factores ambientales** susceptibles de impacto ambiental (Modelo de Incidencia Ambiental, MIA).

Modelo de Aptitud Técnica (MAT)

Este modelo determina las zonas de exclusión del territorio discriminando, del ámbito de estudio, las zonas no viables (de exclusión) del resto de zonas, que dispondrán de diferente grado de capacidad para acoger las PFV.

Partiendo exclusivamente de las zonas viables, cuantificaremos su capacidad para acoger las PFV. Así pues, las zonas viables se jerarquizan, cuantitativamente, en categorías de capacidad de acogida: **muy alta (1), alta (2), moderada (3), baja (4) y muy baja (5)**. De este modo, el valor (5) indica que el potencial impacto generado sobre el medio es mayor y, en consecuencia, menor su capacidad de acogida; y el valor (1) que el impacto potencial es menor y, por tanto, mayor la capacidad de estos suelos para acoger la instalación.

Así pues, el Modelo de Aptitud Técnica (MAT) discrimina el territorio en base a los factores:

- Irradiación Global Media
- Ubicación de la SE receptora de REE
- Orientación del terreno
- Pendientes
- Zonas de inundación y cauces
- Infraestructuras existentes

Para la cuantificación, se ponderan los factores anteriores, siendo >1 en los casos en los que se le da mayor importancia respecto al resto de factores; y <1, en caso de menor importancia. En caso de que todos los factores tuvieran importancia 1 estaríamos ante un caso de equidad en la importancia de todos los factores. Asignar valores superiores a 1 implica otorgar

relativamente más importancia a un factor. Y a la inversa, valores por debajo de 1 implica disminuir la importancia de un factor ambiental.

Así pues, el algoritmo que cuantifica el valor de capacidad de acogida desde el punto de vista técnico es:

MAT = (1,0*Irradiación global media) + (1,5*Ubicación SE receptora de REE) + (1,0*Orientación del terreno) + (0,6*Pendientes) + (0,9*Zonas de inundación y cauces)

En la tabla siguiente se relacionan los condicionantes técnicos y los factores para determinar las zonas de exclusión y para la cuantificación la capacidad de acogida (valores de 1 a 5: cuanto mayor, peor capacidad de acogida) para la ubicación de PFV. También se indica la ponderación de los factores para la cuantificación, siendo >1 mayor importancia respecto al resto de factores; y <1, menor importancia):

Tabla 9. Modelo de Aptitud Técnica (MAT) para la implantación de PFV.

Condicionantes técnicos	**Factores para determinar las zonas de exclusión**	**Factores de cuantificación la capacidad de acogida**	**Ponderación**
	Definición de Zonas excluidas	**Valores de 1 a 5**	
Irradiación global media		Se establecen 3 categorías de irradiación: 5,0 KWh/m^2·dia, valor 1; 4,9 KWh/m^2·dia, valor 3; 4,8 KWh/m^2·dia, valor 5	1,00
Ubicación SE receptora de REE		Distancias a la SE de REE: > 30 km, valor 5; 20-30 km, valor 4 20-10 km, valor 3; 5-10 km, valor 2; < 5 km, valor 1	1,50
Orientación del terreno		Se establecen 3 categorías en función de la exposición de las laderas (umbría/solana): Sector SE-S-SW = valor 1; Sector NE-N-NW = valor 5; Resto, valor 3	1,00
Pendientes	Se excluyen: Zonas cuya pendiente es superior a 30%	Pendientes: Entre 30% y 20%, valor 5; 20-15%, valor 4; 15-10%, valor 3; 10-5%, valor 2; < 5%, valor 1	0,60
Zonas de inundación y cauces	Se excluyen: Zonas dentro de SNCZI con periodo de retorno de 500 años Zonas dentro de un buffer de 15 m entorno a cauces	Distancia respecto de las zonas excluidas: A menos de 85 m de las, valor 5; Entre 85 y 200 m de las zonas excluidas, valor 3; A más de 200 m de las zonas excluidas, valor 1	0,90
Infraestructuras existentes	Se excluyen zonas: < 40 m de LEAT de 220 kV o 400 kV; < 30 m de LEAT entre 66 kV y 220 kV; < 20 m de LEAT entre 30 kV y 66 kV < 15 m de hasta 30 kV;		

Condicionantes técnicos	Factores para determinar las zonas de exclusión	Factores de cuantificación la capacidad de acogida	Ponderación
	Definición de Zonas excluidas	Valores de 1 a 5	
	< 10 m del eje de gasoductos; < 25 m de carreteras < 50 m de autovías/autopistas y líneas FF.CC.		

Análisis de los factores de exclusión y cuantificación del Modelo de Aptitud Técnica (MAT)

☐ *FACTORES DE EXCLUSIÓN DEL MODELO DE APTITUD TÉCNICA*

Pendientes

Se excluyen todas las zonas con pendientes mayores del 30%.

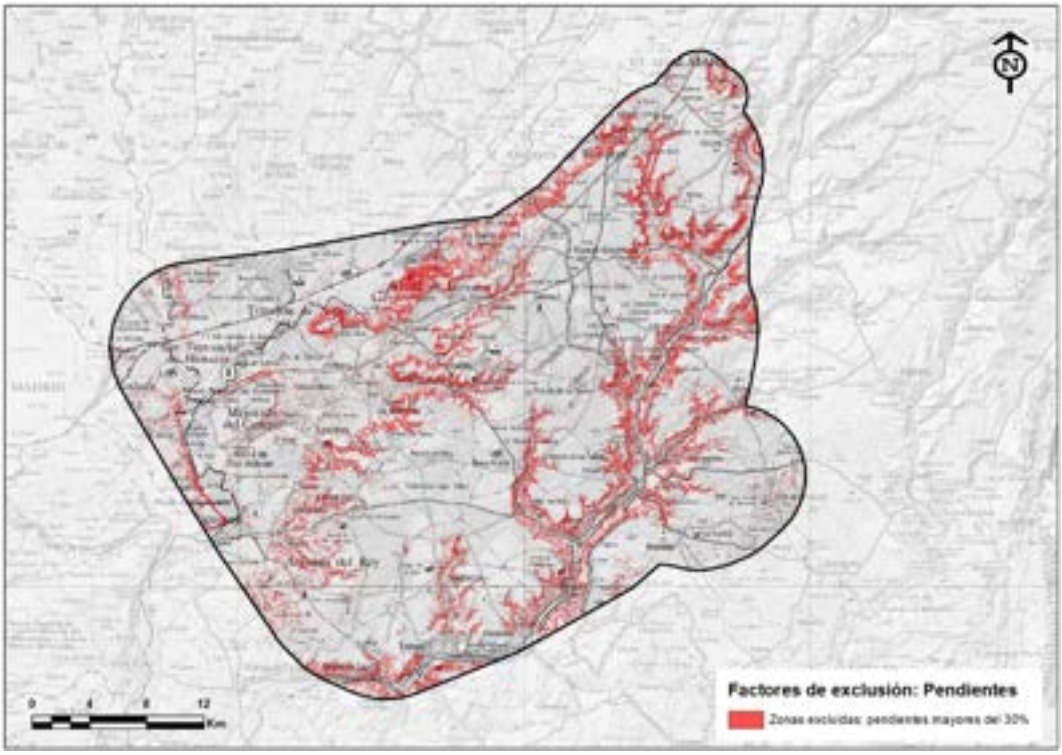


Figura 18. Mapa de pendientes. Fuente: MDT-05 (CNIG) y elaboración propia.

Cauces y zonas de inundación

Se excluyen todas las zonas inundables con periodo de retorno de 500 años (según información disponible en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables del MITERD) y un buffer de 15 m entorno a los cauces que no tienen definidas las zonas inundables.

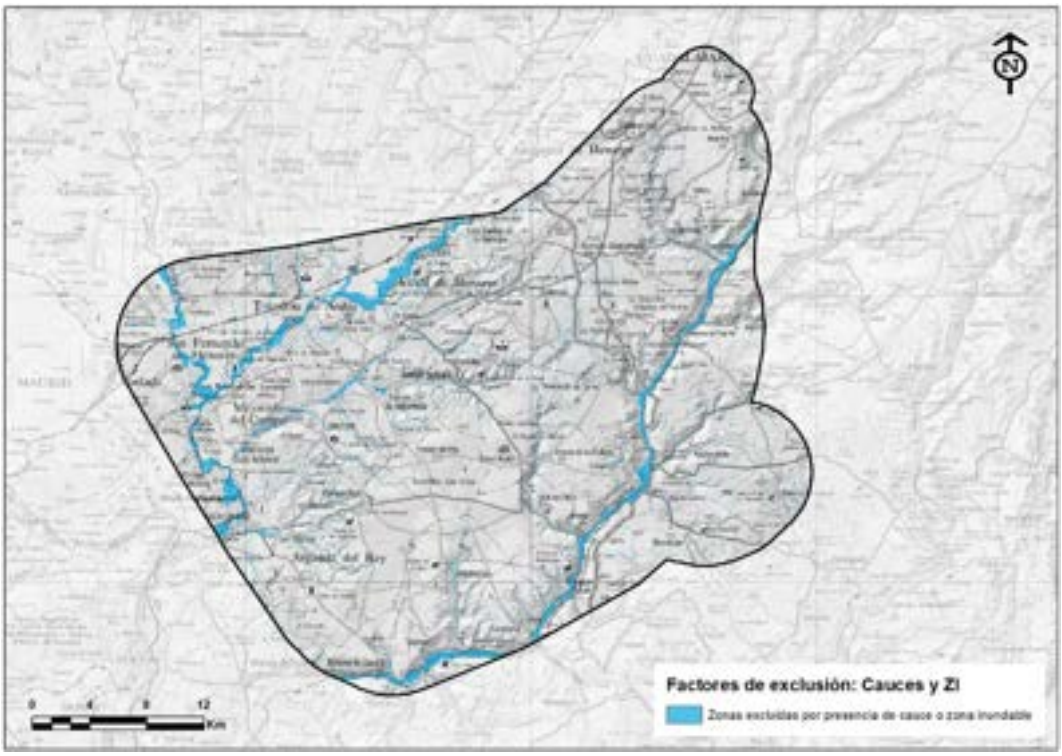


Figura 19. Mapa de las zonas de inundación. Fuente: Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y CHT y elaboración propia.

Infraestructuras

Se excluyen las siguientes infraestructuras con sus correspondientes márgenes de amortiguación (buffers).

Tabla 10. Descripción de infraestructuras presentes en el ámbito de estudio y sus márgenes de amortiguación

Tipo de infraestructura	Distancia de la zona buffer en metros
LEAT de 220kV o 400kV	40
LEAT menores a 220kV y mayores a 66kV	30
LEAT menores o iguales a 66kV y mayores a 30kV	20
Líneas MT mayores a 1kV y menores o igual a 30kV	15
Gasoductos	10
Carreteras convencionales	25
Autovías, autopistas y líneas ferroviarias	50

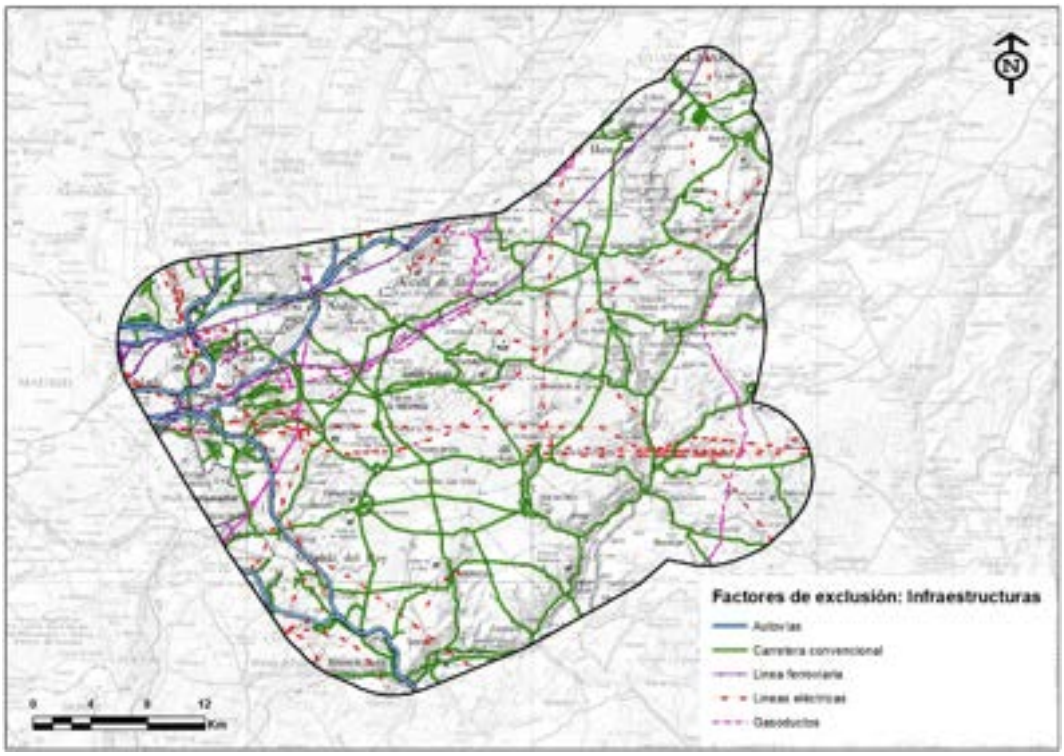


Figura 20. Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (BTN-25) y elaboración propia.

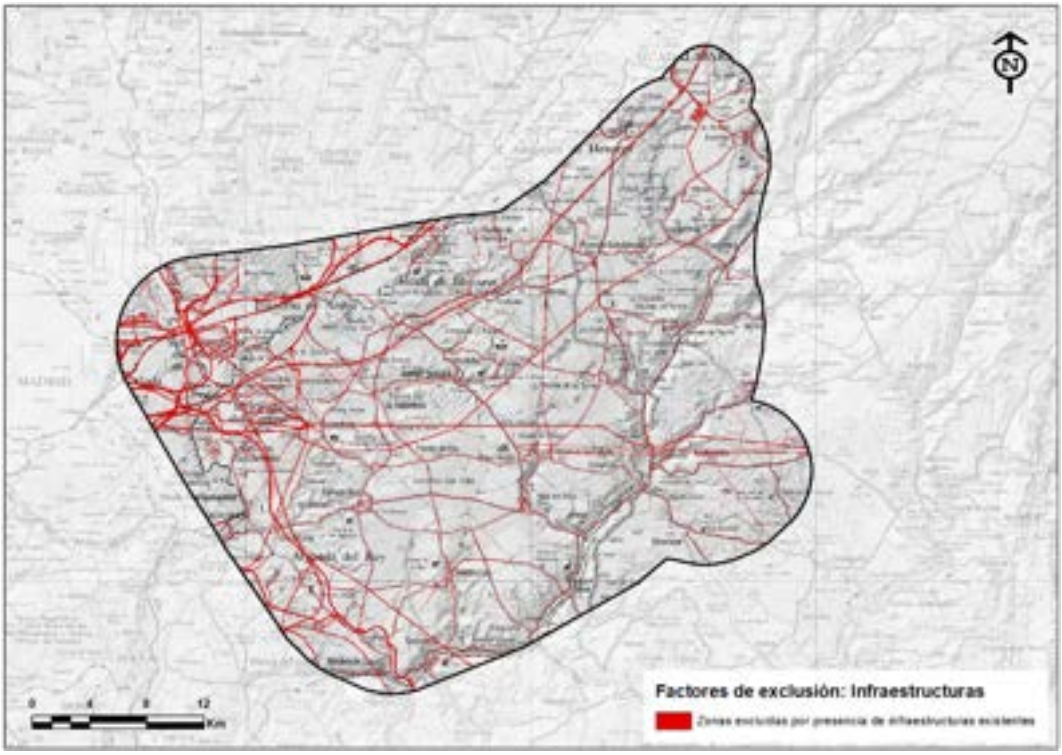


Figura 21. Zonas excluidas debido a la presencia de infraestructuras. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (BTN-25) y elaboración propia.

☐ *FACTORES DE CUANTIFICACIÓN DEL MODELO DE APTITUD TÉCNICA*

Valoración de la irradiación según orientación de pendientes

Se establecen 3 categorías en función de la orientación a zonas de umbría o solana, siendo más favorable la orientación a zonas de solana (SE-S-SO)

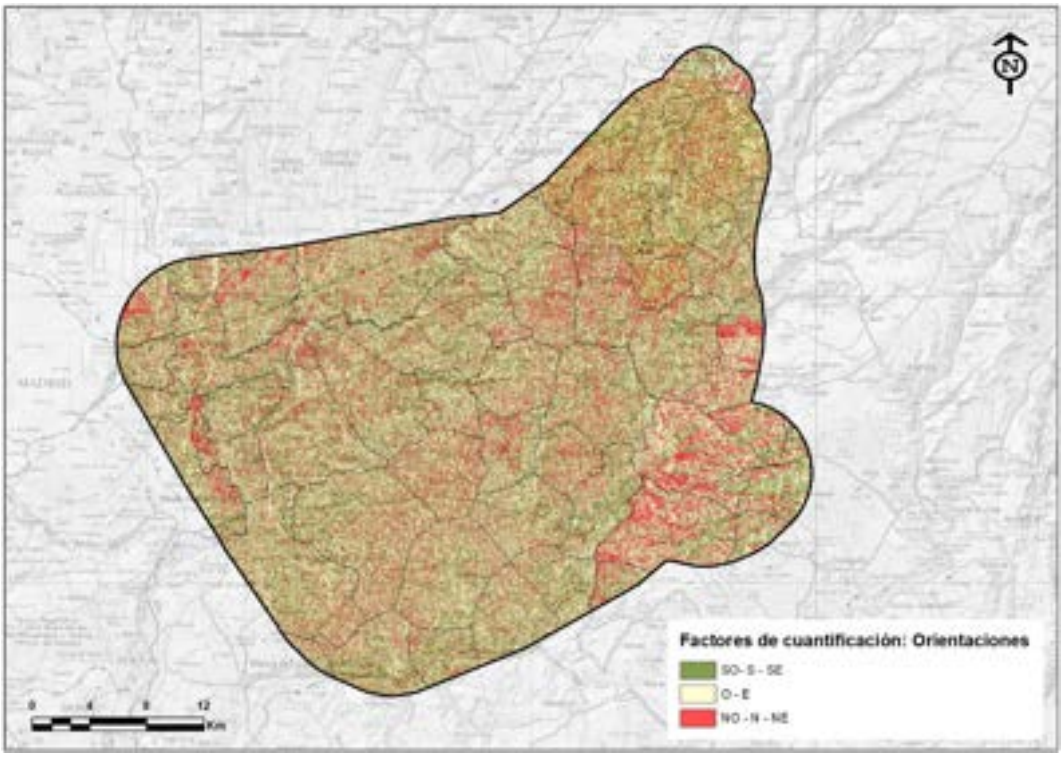


Figura 22. Representación de las orientaciones de pendientes. Fuente: MDT-05 (CNIG) y elaboración propia.

Tabla 11. Cuantificación según la orientación de la pendiente

Orientación	Cuantificación
SE-S-SO	1
E-O	3
NE-N-NO	5

Irradiación global media

Según la información obtenida de la página web *Acceso a Datos de Radiación Solar de España* (ADRASE), se han otorgado 3 categorías de irradiación, siendo más favorable cuanta mayor sea la radiación que recibe.

Tabla 12. Valoración de la irradiación global media, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Irradiación	Calificación
4,8 KWh/m^2	5
4,9 KWh/m^2	3
5,0 KWh/m^2	1

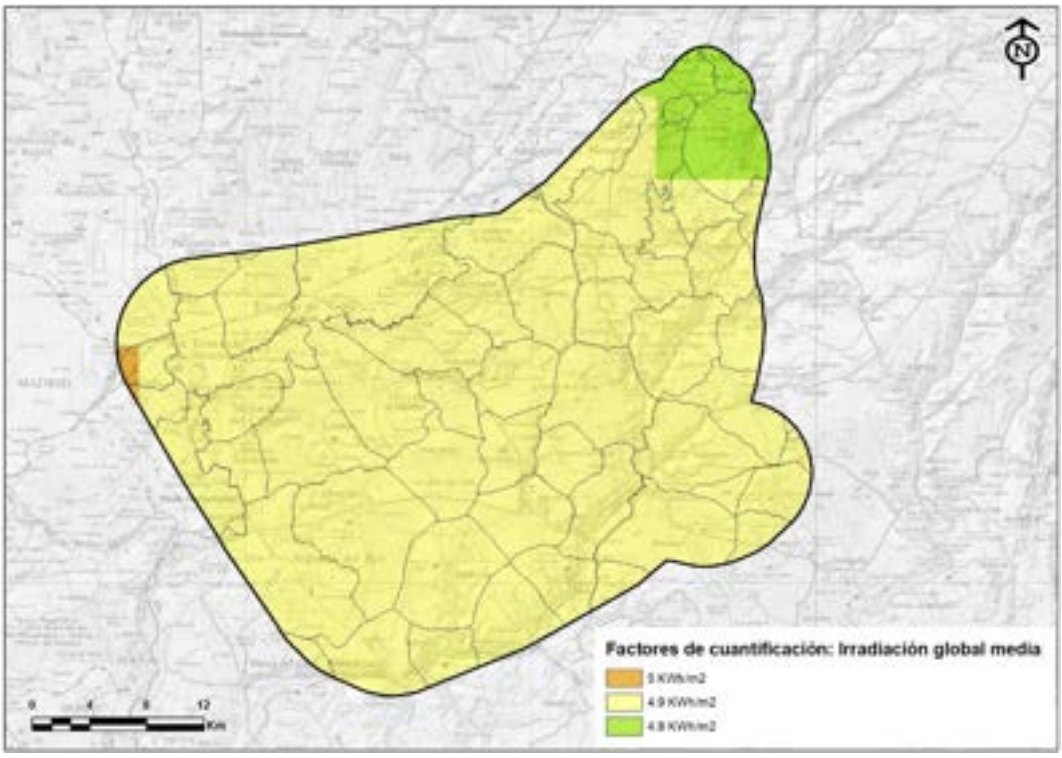


Figura 23. Irradiación global media. Fuente: ADRASE y elaboración propia.

Distancia a la subestación de evacuación

Se establecen 5 categorías de distancia, siendo más favorable a menor distancia de la subestación.

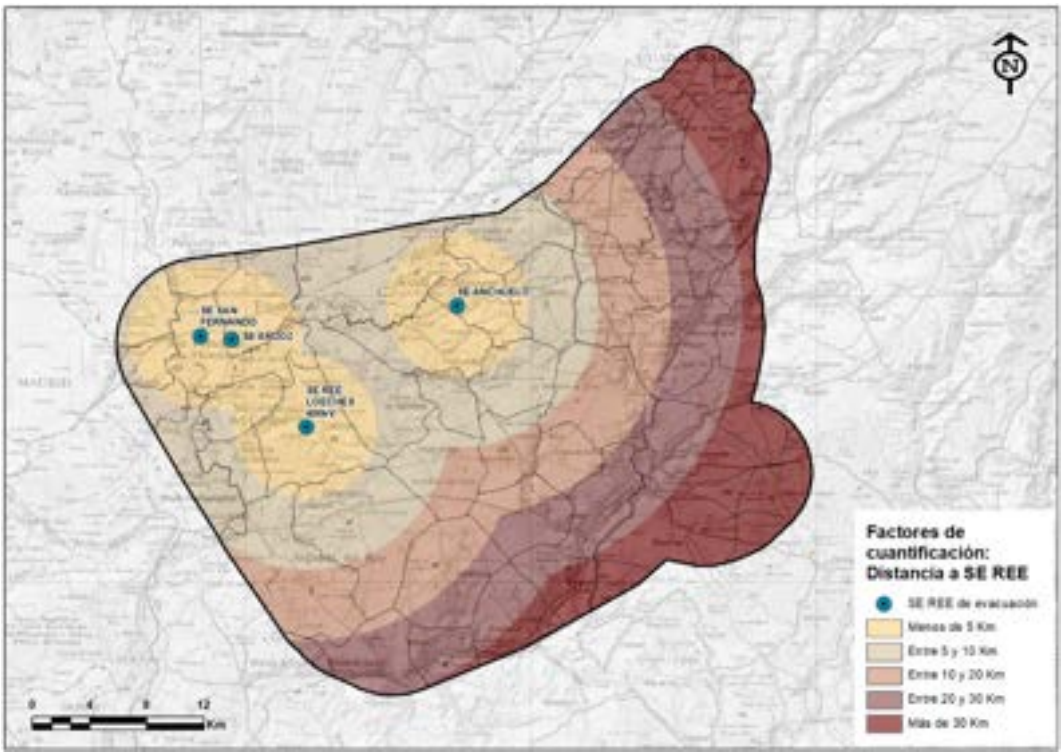


Figura 24. Distancia a las subestaciones de evacuación. Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. Calificación dada a los rangos de distancia, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Distancia a ST	Calificación
Mayor de 30 km	5
20-30 Km	4
20-10 Km	3
10-5 Km	2
Menor de 5 Km	1

Pendientes

Dependiendo del valor de la pendiente, se han establecido 5 categorías, siendo más favorables las menores pendientes.

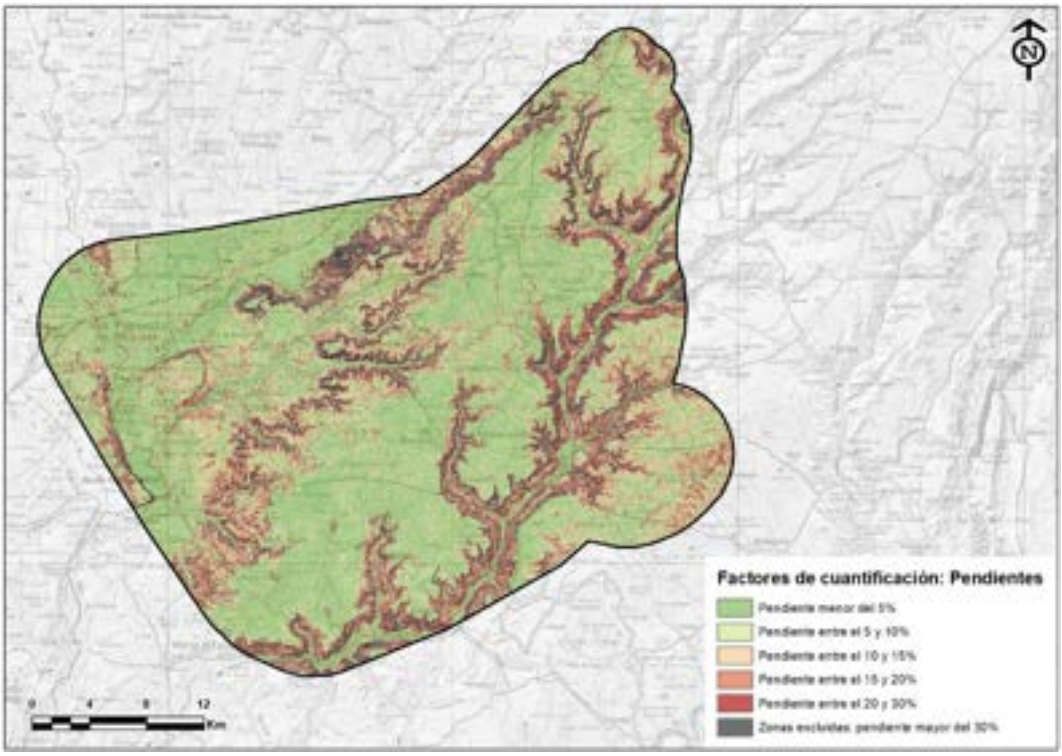


Figura 25. Pendientes. Fuente: MDT-05 (CNIG) y elaboración propia.

Tabla 14. Calificación dada a los rangos de pendiente, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Pendiente	Calificación
30-20%	5
20-15%	4
15-10%	3
10-5%	2
<5%	1

Distancia a cauces y zonas inundables

Los valores asignados a esta categoría se han asignado acorde a la distancia a los cauces y sus zonas inundables, otorgándose tres valores, en función de la mayor o menor distancia, siendo menos favorable cuanto más cerca se encuentre.

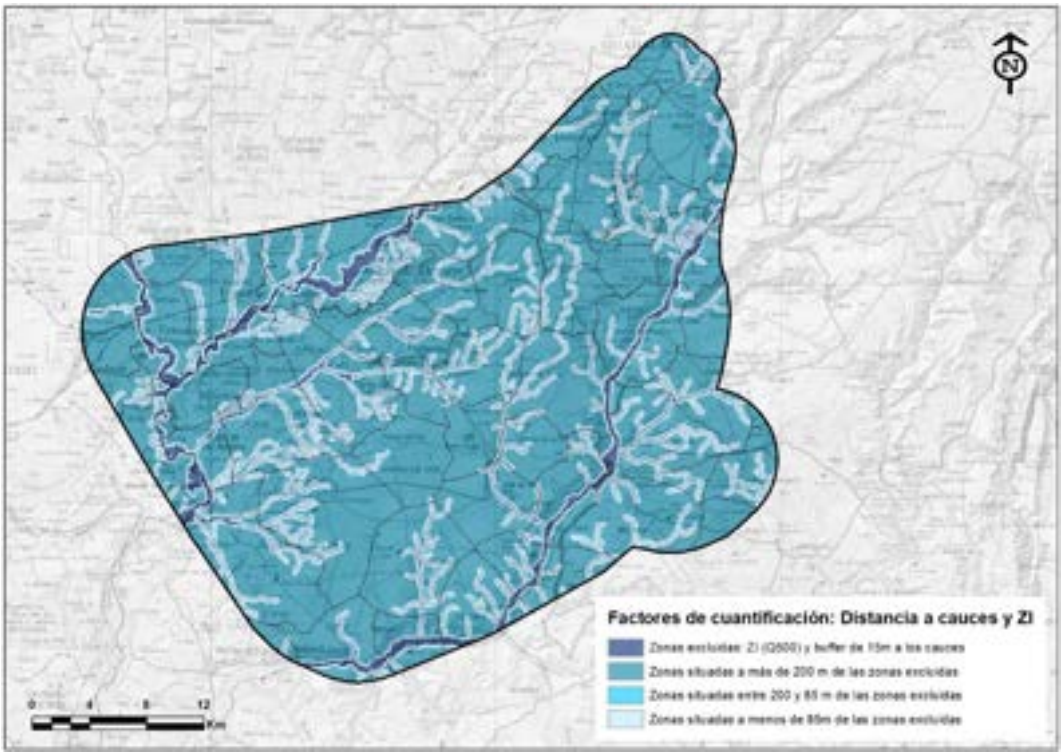


Figura 26. Cuantificación del ámbito acorde a la distancia a los cauces y zonas de inundación. Fuente: CHT (Confederación Hidrográfica del Tajo) y elaboración propia.

Tabla 15. Calificación dada a los rangos de distancia, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Distancia	Calificación
Menos de 85 m	5
85-200 m	3
Más de 200 m	1

Modelo de Incidencia Ambiental (MIA)

El Modelo de Incidencia Ambiental (MIA) discrimina las zonas no viables (de exclusión) desde el punto de vista ambiental del resto de zonas, que dispondrán de diferente grado de capacidad para acoger las PFV.

Al igual que para las variables del Modelo de Aptitud Técnica, el Modelo de Incidencia Ambiental cuantificaremos su capacidad para acoger la PFV. Así pues, las zonas viables se jerarquizan, cuantitativamente, en categorías de capacidad de acogida: **muy alta (1), alta (2), moderada (3), baja (4) y muy baja (5)**. Es decir que, nuevamente, a menor valor, mayor será la capacidad de estos suelos para acoger la instalación.

El modelo de incidencia ambiental (MIA) considera los siguientes factores ambientales, susceptible de impacto ambiental:

- Cauces
- Ocupación de suelo y procesos geomorfológicos
- Propiedades edáficas
- Vegetación y usos
- Hábitats de Interés Comunitario (HICs)
- IBAs, poblaciones de especies de fauna protegidas y/o corredores faunísticos
- Presencia de RN2000 o Espacios Naturales Protegidos
- Montes en régimen de protección especial
- Vías pecuarias
- Zonas de extracción y/o vertido
- Núcleos urbanos y zonas industriales
- Planeamiento urbanístico
- Patrimonio cultural

No se ha incluido el factor ambiental “Paisaje” ya que el modelo de capacidad de acogida es bidimensional. El paisaje se valora en el análisis de sinergias (capítulo 8.5), al intervenir en este análisis la variable altura y, por ende, las tres dimensiones espaciales.

La ponderación de los factores ambientales se ha realizado otorgando valores superiores a 1 a los factores de mayor importancia relativa e inferiores a 1 a los factores ambientales de menor importancia relativa.

Así pues, el algoritmo que cuantifica el valor de capacidad de acogida desde el punto de vista ambiental es:

MIA = (1,0*Cauces) + (0,75*Ocupación suelos) + (0,75*Propiedades Edáficas) + (1,25*Vegetación) + (1,25*Hábitats de Interés Comunitario) + (1,25*IBAs/Fauna) + (1,0*RN200/ENPs) + (1,0*Zonas Urbanizadas)

En la tabla siguiente se relacionan los condicionantes ambientales, así como los factores para determinar las zonas de exclusión y para la cuantificación la capacidad de acogida (valores de 1 a 5: cuanto mayor, peor capacidad de acogida) para la ubicación de PFV. También se indica la ponderación de los factores para la cuantificación, siendo >1 mayor importancia y <1, menor importancia):

Tabla 16. Modelo de Impacto Ambiental (MIA) para la implantación de PFV.

Condicionantes ambientales	**Factores para determinar las zonas de exclusión**	**Factores de cuantificación la capacidad de acogida**	**Ponderación**
	Definición de zonas excluidas	**Valores de 1 a 5**	
Elementos del medio hídrico			
Cauces	Se excluye: Zona dentro de un buffer de 15 m entorno a cauces	Distancia a cauces: A menos de 85 m de las zonas excluidas, valor 5; Entre 85 y 200 m de las zonas excluidas, valor 3; A más de 200 m de las zonas excluidas, valor 1	1,00
Características y usos del suelo			
Ocupación de suelo y procesos geomorfológicos		Pendientes. Mayores del 30%, valor 5; Entre 30 y 20%, valor 4; Entre 20 y 10%, valor 3; Entre 10 y 5%, valor 2; Pendientes < 5%, valor 1	0,75
Propiedades edáficas		Suelos de vega de mayor fertilidad pertenecientes al Grupo Xerofluvents (Orden Entisoles, SubO. Fluvents), valor 5; Resto de suelos (Inceptisoles, Alfisoles y Entisoles), valor 3; Sin horizonte edáfico (suelos urbanos, canteras, etc.), valor 1	0,75
Vegetación y usos	Exclusión de: Bosques autóctonos (encinares, quejigares, coscojares, pinares, fresnedas y choperas) y cualquier tipo de vegetación de ribera	Dehesas y bosques degradados, y matorrales, valor 5; Pastizales-eriales, prados y cultivos forestales, valor 3; Cultivado, urbano y zonas degradadas, valor 1	1,25
Hábitat y especies protegidas			
Hábitats de Interés Comunitario (HICs)		HICs prioritarios y no prioritarios, valor 5; Resto, Valor 1	1,25
IBAs, poblaciones de especies de fauna protegidas y/o corredores faunísticos	Se excluyen: ZEPAs	Corredores ecológicos aves esteparias (fuente: Comunidad de Madrid), valor 5; Corredores principales (fuente: Comunidad de Madrid), valor 3; Corredores ecológicos (Fuente: Universidad Politécnica, WWF), valor 5; IBA, valor 3; Datos seguimiento avifauna anual. Valor 5 para aves esteparias; valor 3 para rapaces y aves acuáticas. Densidad de individuos reproductores de Sisón y Avutarda. Valor 5 densidad Muy Alta; valor 4 densidad alta; valor 3 densidad media; valor 2 densidad baja. Resto del territorio, valor 1	1,25

Condicionantes ambientales	Factores para determinar las zonas de exclusión	Factores de cuantificación la capacidad de acogida	Ponderación
	Definición de zonas excluidas	**Valores de 1 a 5**	
Espacios Naturales Protegidos			
Presencia de RN2000 o ENP	Se excluyen: Espacios de la RN2000 ENPs de la Ley 42/2007	Espacios a distancia < 200 m, valor 5; Entre 200 y 1000 m, valor 3; Espacios a más de 1 km, valor 1	1,00
Recursos forestales, pecuarios y mineros			
Montes protegidos según legislación forestal	Se excluyen: Montes preservados y MUP		
Vías pecuarias inventariadas	Se excluyen: Vías pecuarias		
Canteras en activo	Se excluyen: Canteras en activo		
Medio territorial			
Zonas urbanizadas	Se excluyen las siguientes zonas: Áreas urbanas residenciales y zonas a 200 m de estos; Zonas urbanizadas con uso dotacional Zonas a menos de 100 m de estas; Zonas industriales	Zonas urbanizadas: A menos de 500 m de las zonas residenciales, valor 5; Entre 500 m y 2 km de las zonas residenciales, valor 3; Más de 2 km a las zonas residenciales, valor 1	1,00
Planificación urbanística del suelo	Se consideran como excluidas las siguientes categorías urbanísticas de suelo: Suelos urbanos Suelos urbanizables (con excepción de los no sectorizados), Redes públicas y Sistema general		
Patrimonio cultural			
Presencia a elementos del patrimonio	Se excluyen: Bienes de interés cultural (BICs)		

Es interesante aclarar que, en el caso de la ocupación de suelo y procesos geomorfológicos, se ha utilizado como factor de cuantificación la variable pendiente, que ya fue utilizada, aunque con otros valores y enfoque, en el Modelo de Aptitud Técnica (MAT). El motivo de esta doble utilización es que esta variable supone un doble condicionante, por una parte, técnico, pero también presenta cierta correlación con otros aspectos ambientales, como es el caso de la conservación del suelo o los procesos de erosión. Asimismo, en cuanto a los cauces se consideró, como condicionante técnico, la presencia de zonas inundables, pero también, por otra parte, como condicionante ambiental, consideramos la distancia a cauces, que es una variable diferente a la anterior, aunque está correlacionada con las zonas de inundación, contemplada en el modelo técnico.

Análisis de los factores de exclusión y cuantificación del Modelo de Incidencia Ambiental (MIA)

☐ *FACTORES DE EXCLUSIÓN DEL MODELO DE IMPACTO AMBIENTAL*

Cauces

Se excluyen todas las zonas incluidas dentro de un buffer de 15 m. de los cauces de los ríos.

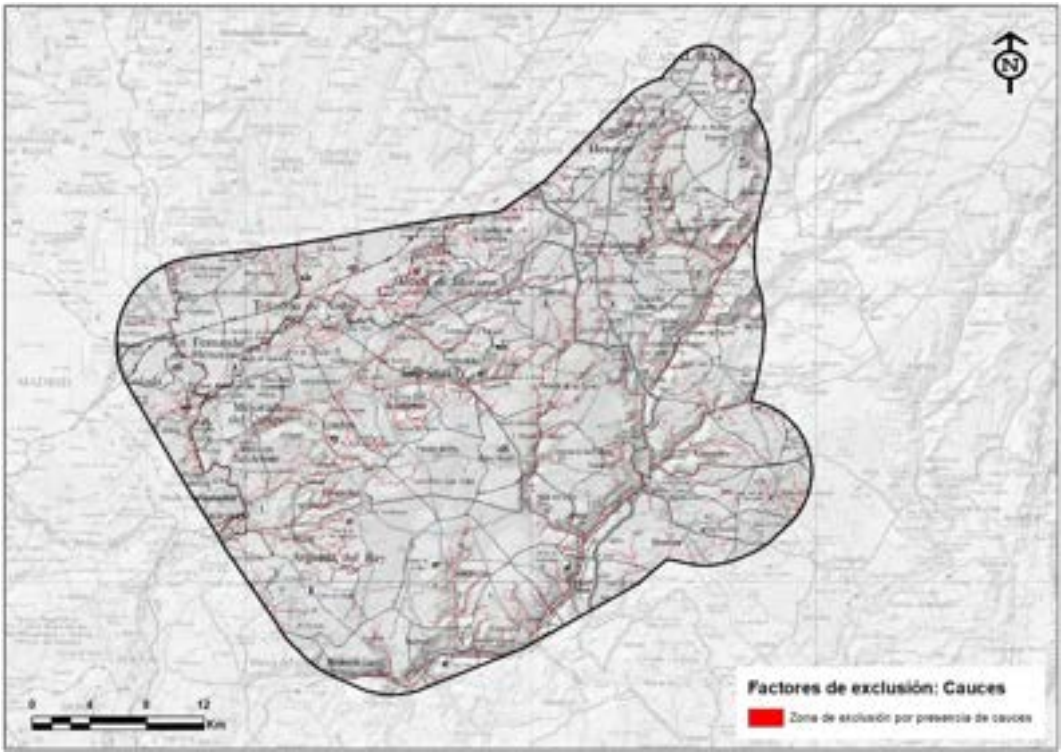


Figura 27. Zonas de exclusión debido a la presencia de cauces (buffer 15 m). Fuente: CHT (Confederación Hidrográfica del Tajo) y elaboración propia.

Vegetación y usos del suelo

Quedan excluidos los bosques autóctonos tipo encinar, pinar, fresneda y chopera, y cualquier tipo de vegetación de ribera.

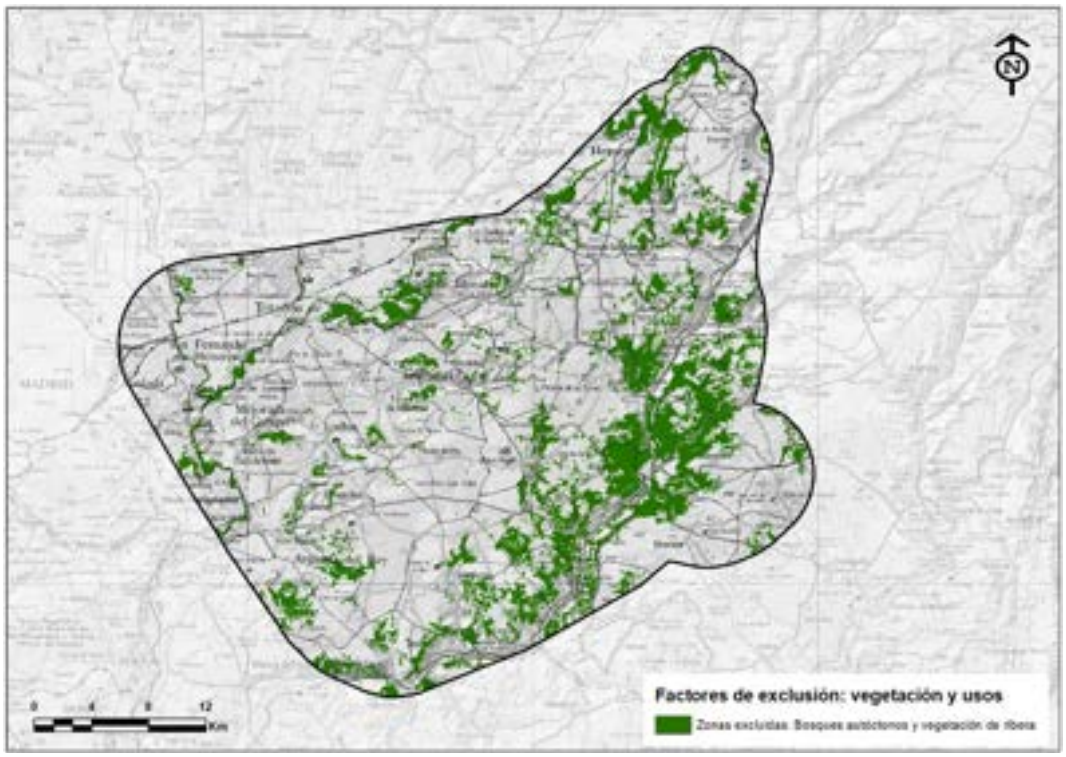


Figura 28. Zonas de exclusión debido a la presencia de bosques autóctonos y vegetación de ribera. Fuente: Mapa Forestal de España (MFE) y elaboración propia.

Fauna

Se excluyen todas las zonas de especial protección para las aves (ZEPA).

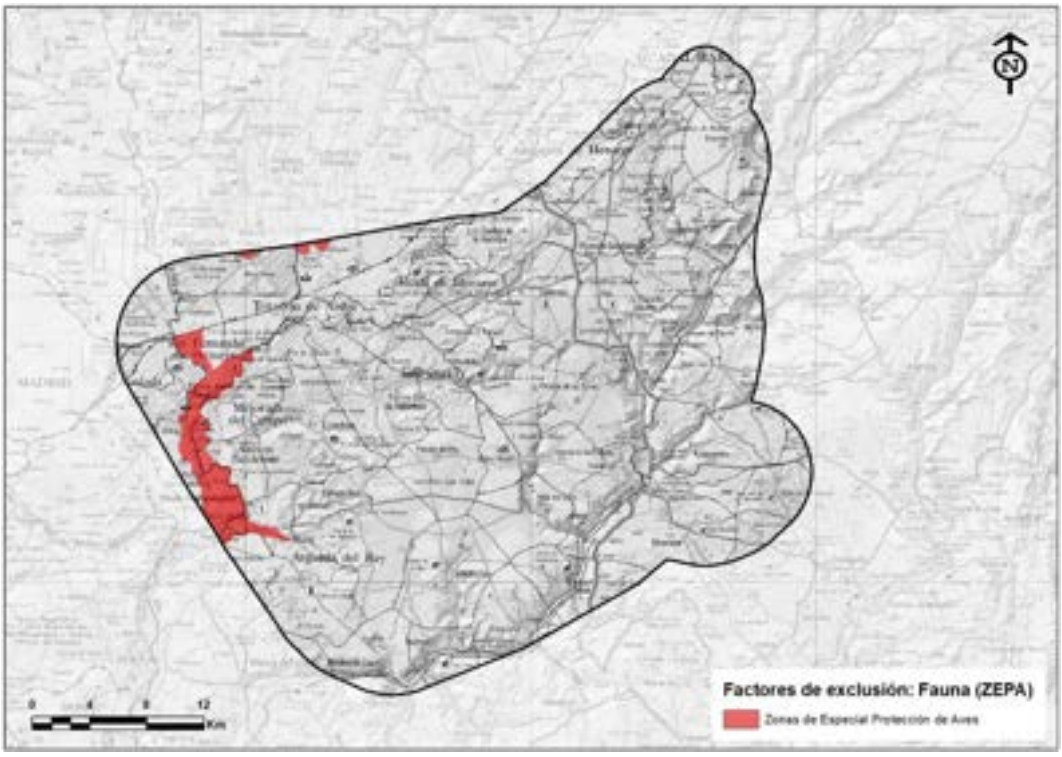


Figura 29. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas de especial protección para las aves. Fuente: MITERD y elaboración propia.

Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000

Se excluyen todos los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y todos los Espacios Naturales Protegidos según la Ley 42/2007.

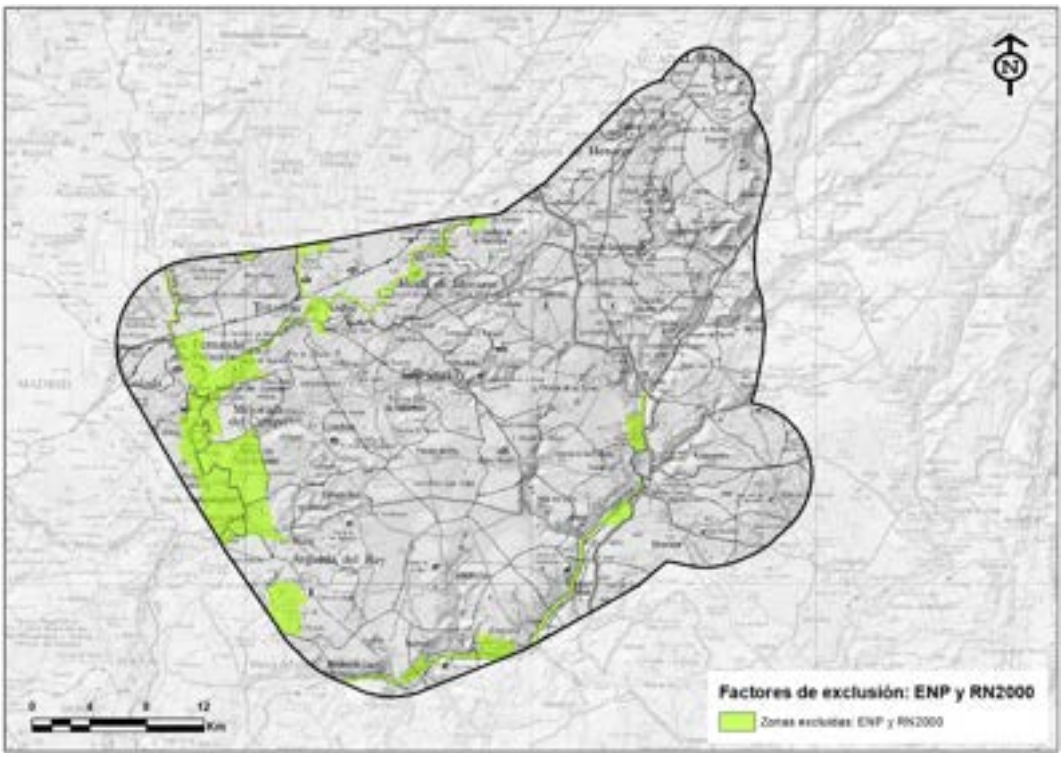


Figura 30. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas incluidas en las Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos. Fuente: MITERD y elaboración propia.

Montes en régimen especial

Se excluyen todos los Montes de Utilidad Pública y Montes Preservados.

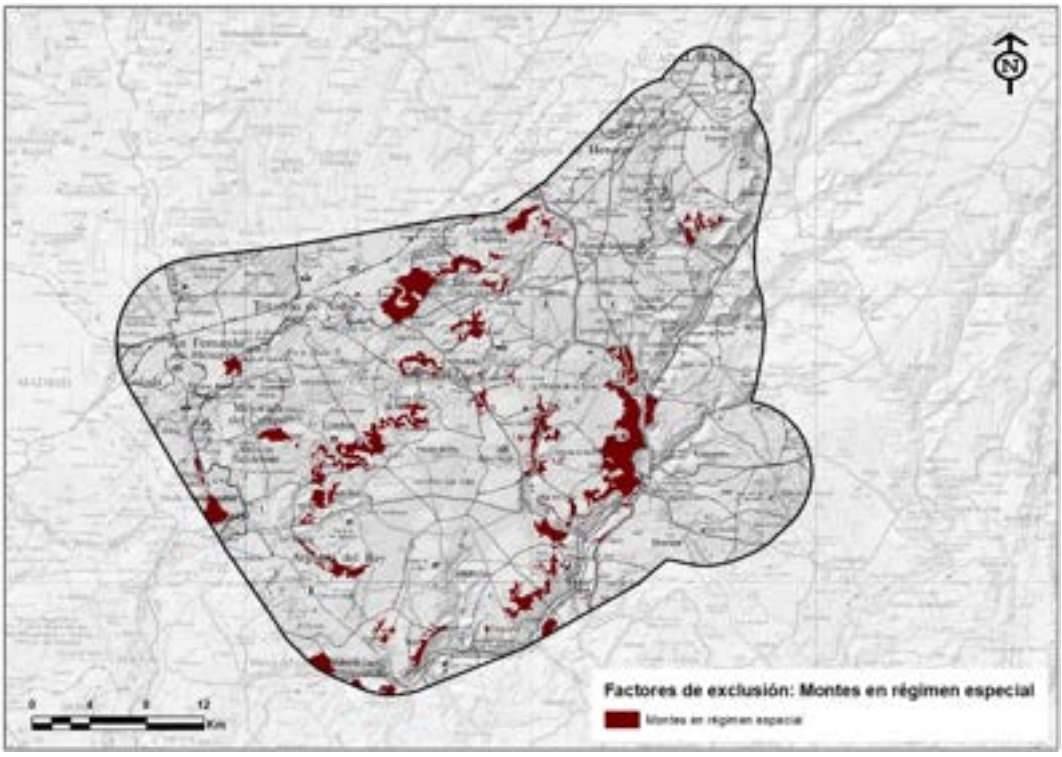


Figura 31. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas de montes preservados y de utilidad pública. Fuente: Comunidad de Madrid, Comunidad de Castilla-La Mancha y elaboración propia.

Vías pecuarias

Se excluyen todas las vías pecuarias.

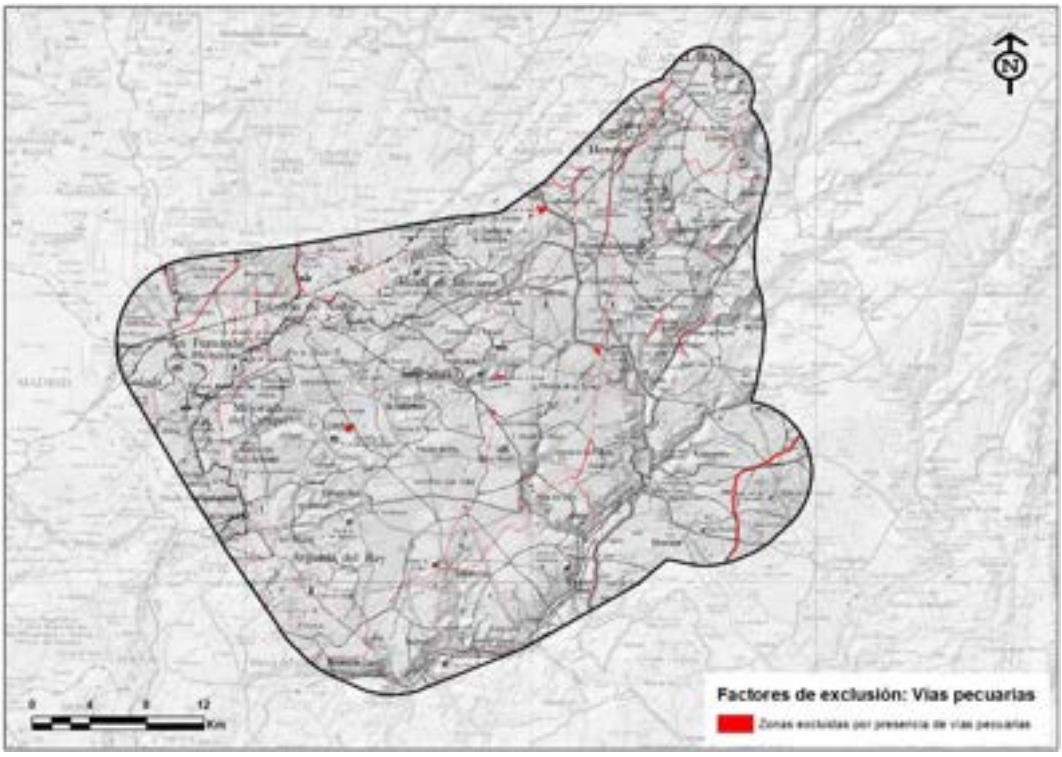


Figura 32. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas de vías pecuarias. Fuente: Comunidad de Madrid y elaboración propia.

Canteras y vertederos

Se excluyen todas las zonas con canteras y vertederos.

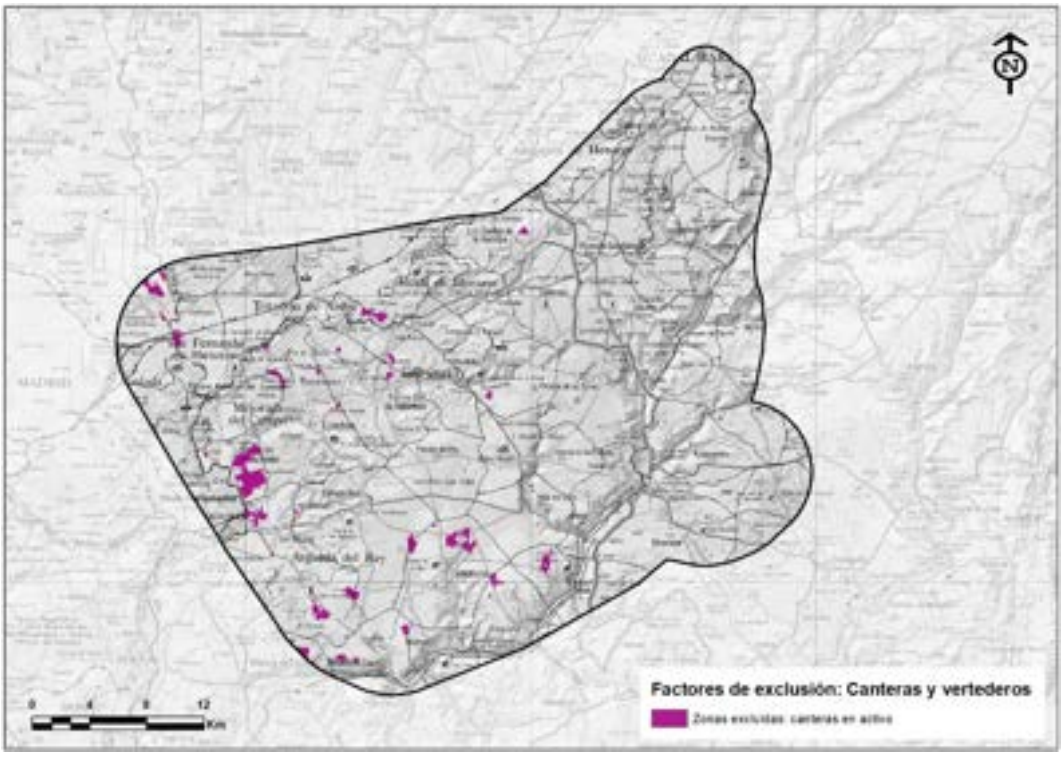


Figura 33. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas de canteras y vertederos. Fuente: SIOSE y elaboración propia.

Zonas urbanas y urbanizadas

Se excluyen todas las zonas urbanas y urbanizadas con un margen de amortiguación según lo expuestos:

Tabla 17. Tipos de zonas urbanas excluidas en el estudio

Zona urbana	Buffer en metros
Residencial	200
Con uso dotacional	100
Industrial	-

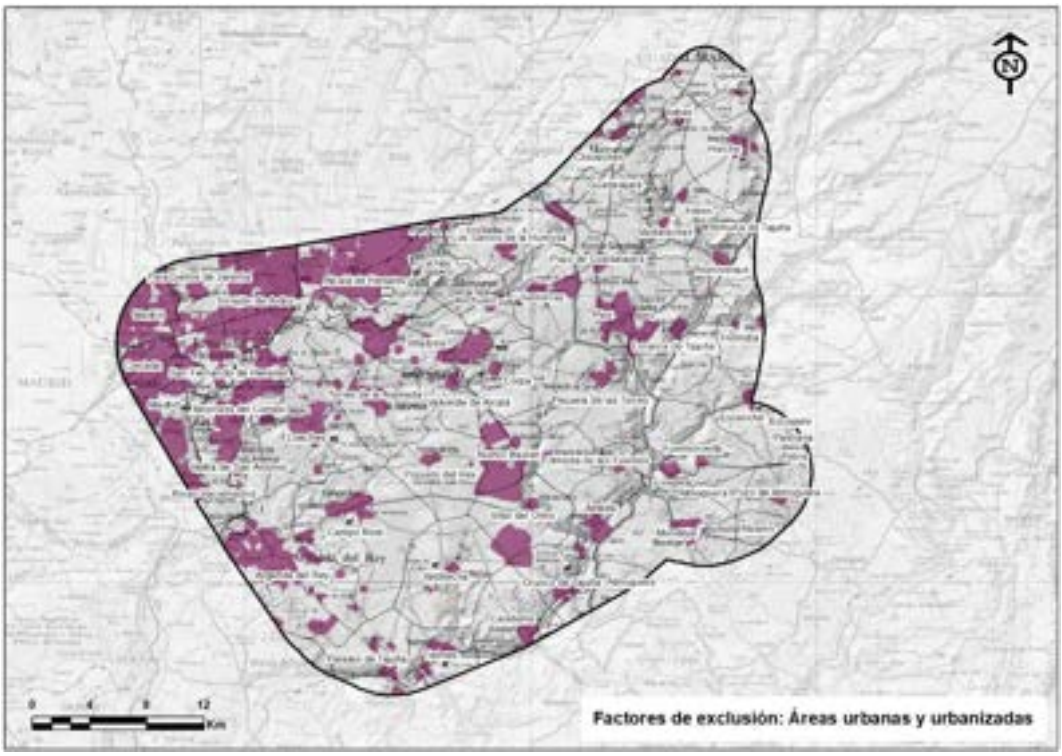


Figura 34. Zonas de exclusión debido a la presencia de áreas urbanas y urbanizadas. Fuente: SIOSE y elaboración propia.

Planeamiento urbanístico

Se consideran como excluidas las siguientes categorías urbanísticas de suelo:

Tabla 18. Tipos de suelos excluidos en el estudio

Tipo de suelo
Urbano
Urbanizable con excepción de los no sectorizados
Redes públicas
Sistema general

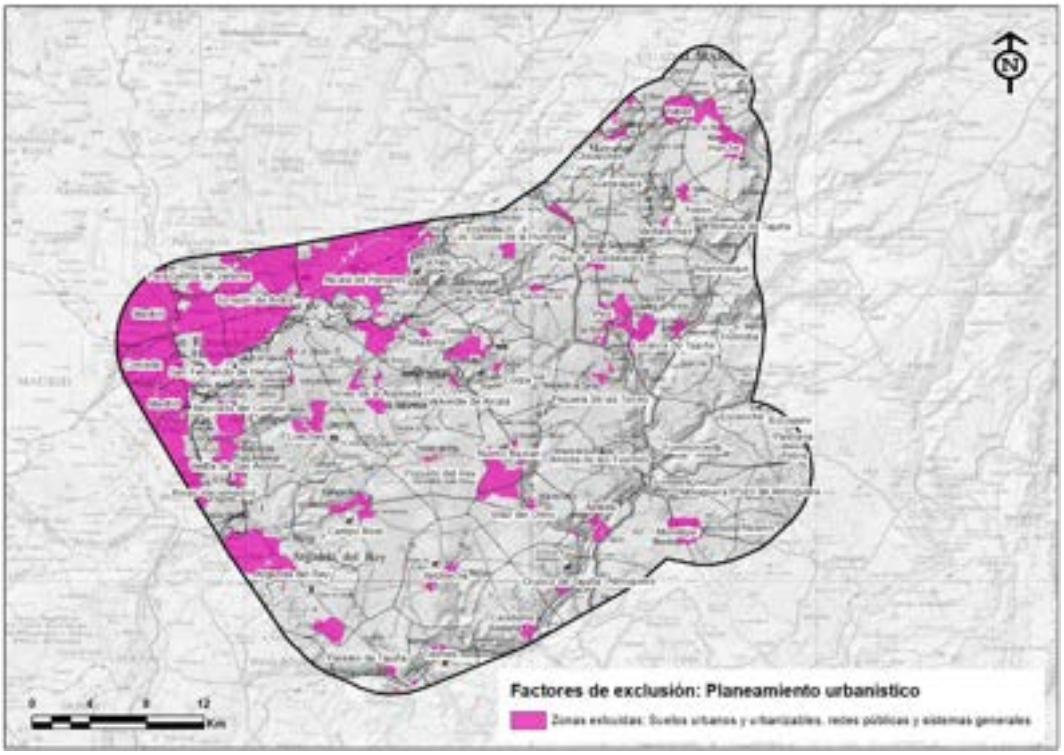


Figura 35. Zonas de exclusión debido a la presencia de suelos urbanos y/o urbanizables. Fuente: SIU y elaboración propia.

Presencia de elementos del patrimonio cultural

Se excluyen todos los bienes de interés cultural (BICs).

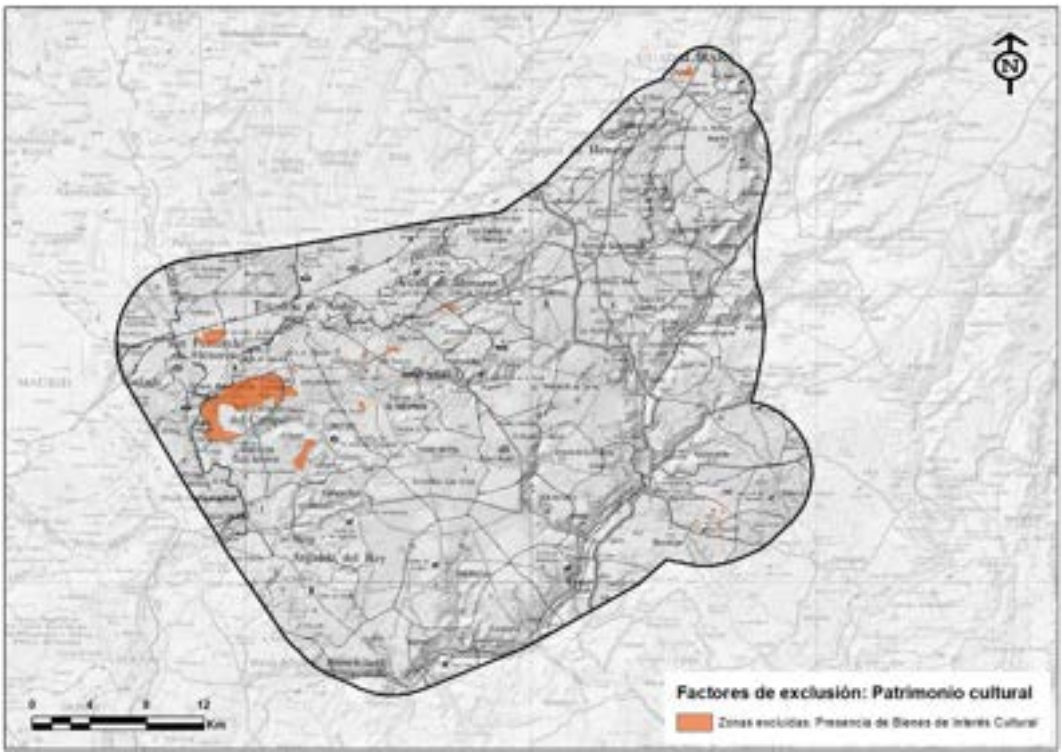


Figura 36. Zonas de exclusión debido a la presencia de elementos del patrimonio. Fuente: SIOSE y elaboración propia.

☐ *FACTORES DE CUANTIFICACIÓN DEL MODELO DE IMPACTO AMBIENTAL*

Distancia a cauces

Acorde con la distancia a la zona excluida por cauce (buffer de 15 m. desde su eje), se han asignado tres valores de cuantificación del territorio, tanto más favorables cuanto más lejos.

Tabla 19. Calificación dada a los rangos de distancia hacia los cauces, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Distancia	Calificación
< 85 m	5
85-200 m	3
> 200 m	1

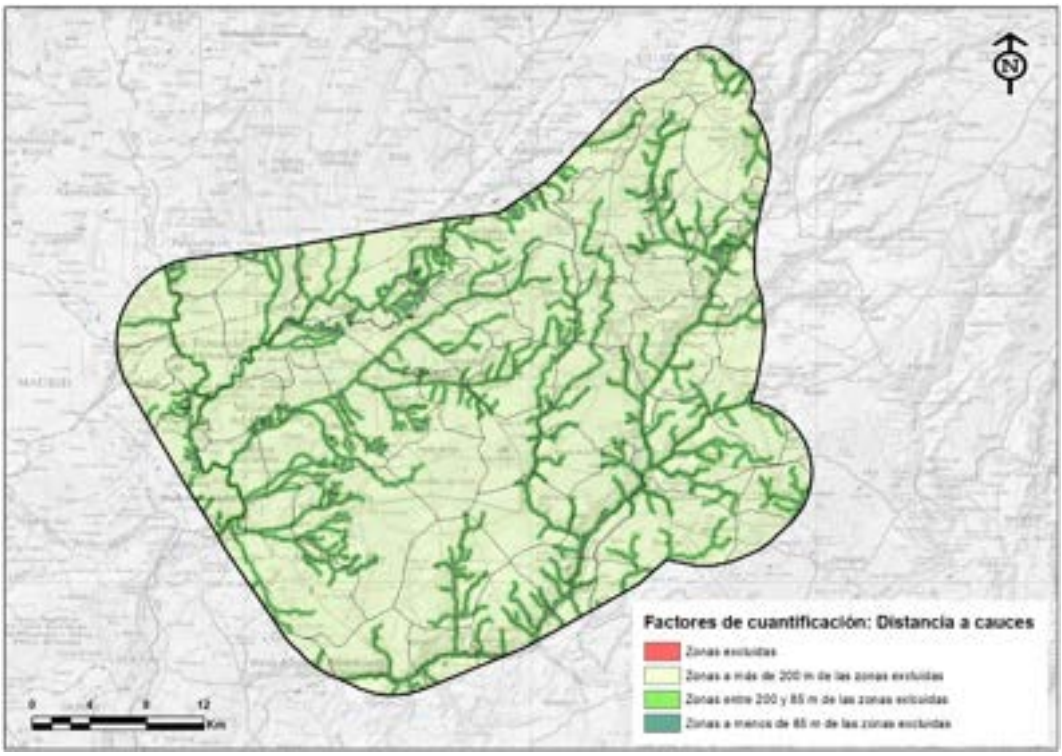


Figura 37. Cuantificación del ámbito acorde a la distancia a los cauces y zonas de inundación. Fuente: Confederación hidrográfica del Tajo y elaboración propia.

Pendientes

Se establecen 5 categorías acorde con el nivel de pendiente, siendo más favorable a menor pendiente.

Tabla 20. Calificación dada a los rangos de pendiente, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Pendiente	Calificación
>30%	5
30-20%	4
20-10%	3
10-5%	2
<5%	1

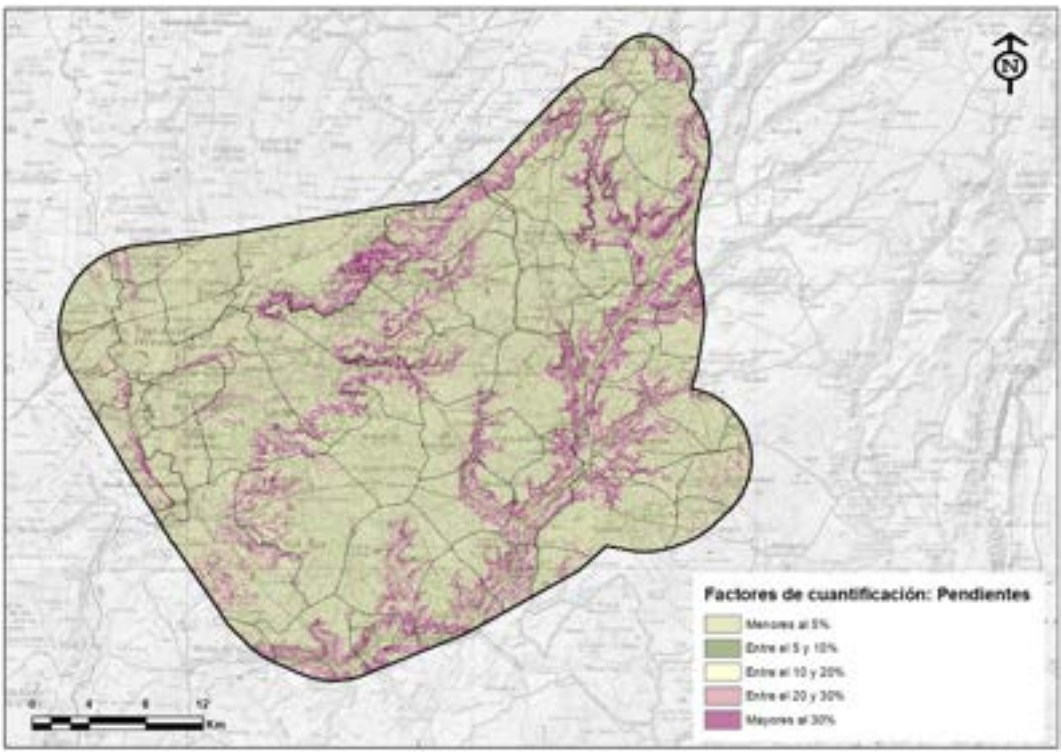


Figura 38. Cuantificación por pendientes. Fuente: MDT-05 y elaboración propia.

Propiedades edáficas

Para este factor, se han asignado tres categorías acordes a la calidad agrobiológica del suelo.

Tabla 21. Descripción y calificación dada a los tipos de suelos valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Tipo de suelo	Calificación
Suelos de vega de mayor fertilidad (Grupo Xerofluvents)	5
Resto de suelos con horizonte edáfico	3
Suelos sin horizonte edáfico	1

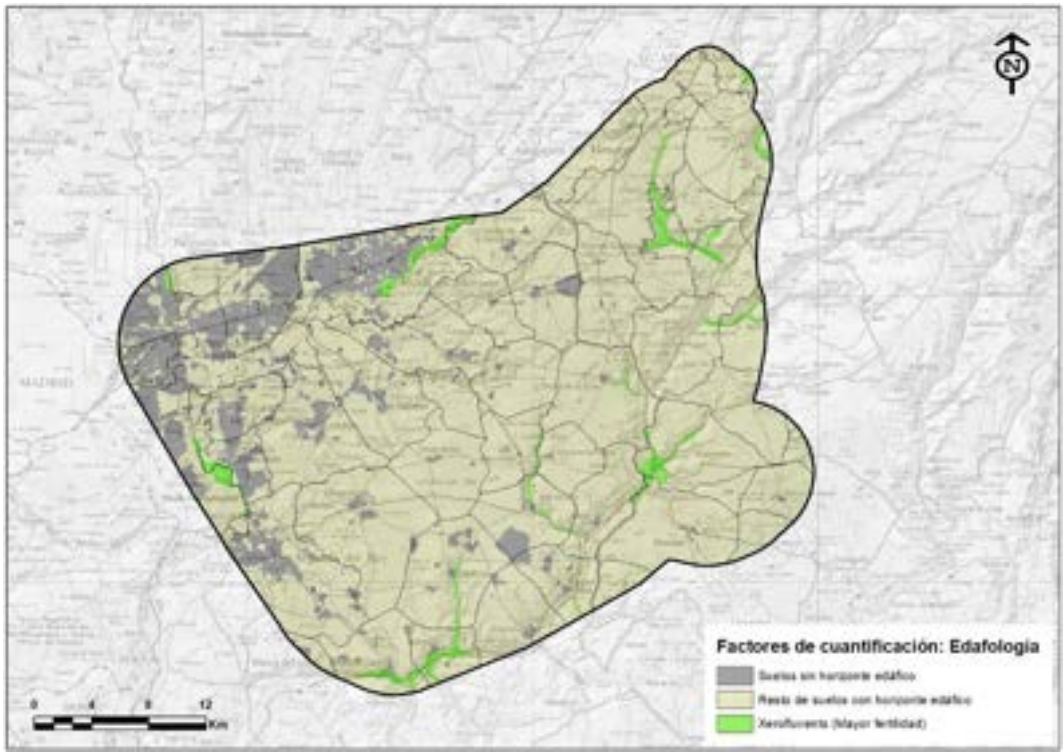


Figura 39. Cuantificación según la edafología presente en el ámbito. Fuente: Comunidad de Madrid y elaboración propia.

Vegetación y usos del suelo

Se establecen tres categorías dependiendo del tipo de vegetación presente, tal y como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 22. Descripción y calificación dada a los tipos de vegetación, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Tipo de vegetación	Calificación
Dehesas, bosques degradados y matorrales	5
Pastizales-eriales, prados y cultivos forestales	3
Cultivado, urbano y zonas degradadas	1

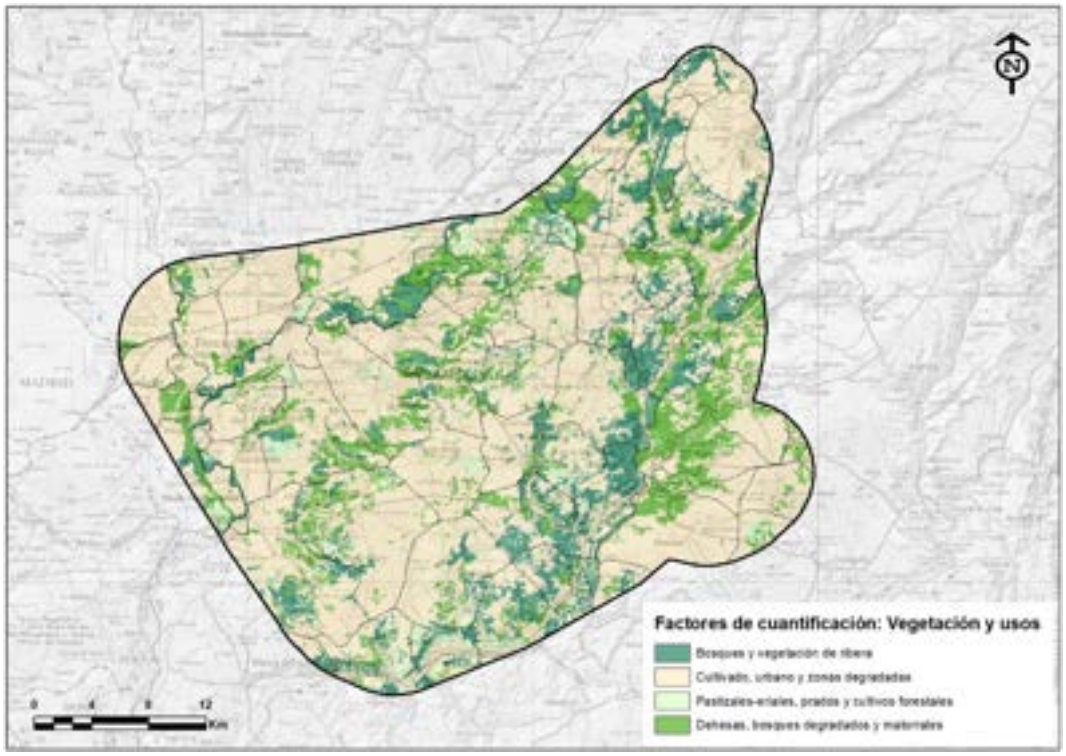


Figura 40. Cuantificación del ámbito acorde al tipo de vegetación. Fuente: Mapa Forestal de España y elaboración propia.

Hábitat de Interés Comunitario

Se establecen dos categorías, dando el máximo valor (5) a los hábitats de interés comunitarios prioritarios y valor (3) a los no prioritarios. Al resto del territorio se le da el mínimo valor (1).

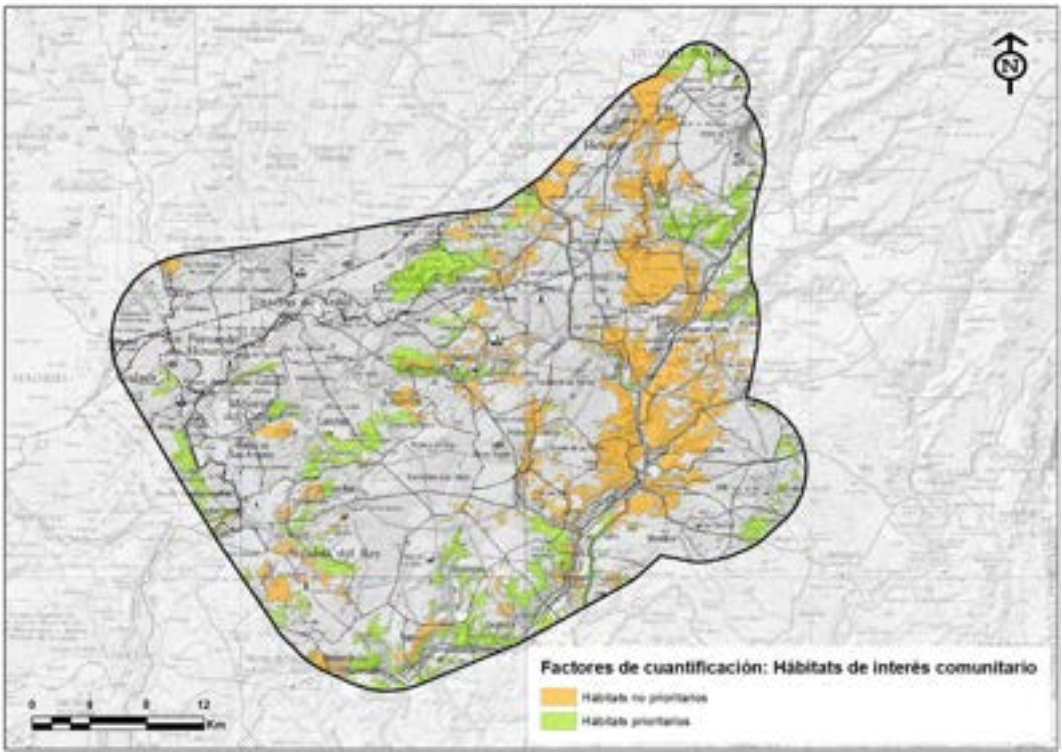


Figura 41. Cuantificación del ámbito acorde a la presencia de Hábitats de Interés Comunitario (prioritarios y no prioritarios). Fuente: MITERD y elaboración propia.

Fauna

Debido a la existencia de corredores ecológicos, poblaciones de fauna protegida y áreas importantes para la conservación de las aves, se realiza la cuantificación mediante el sumatorio, y posterior normalización de los siguientes factores:

- Corredores ecológicos (fuente CM y WWF)
- Sensibilidad de especies mediante áreas de reproducción y observación (fuente: seguimiento anual de avifauna)
- Áreas de importancia para las aves (Fuente: Seo/ BirdLife).

Tabla 23. Descripción y calificación dada a los corredores de interés, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Categoría	Calificación
Corredores de aves esteparias y prioritarios	5
Corredores ecológicos principales	3
Resto	1

Tabla 24. Descripción y calificación dada a las zonas de interés para la fauna, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Categoría	Calificación
Especies sensibilidad alta	5
Especies sensibilidad media	3
Resto	1

Además de las observaciones anteriores se incorporan los datos obtenidos en el seguimiento de avifauna de individuos reproductores de sisón (*Tetrax tetrax*) y avutarda (*Otis tarda*). Se categoriza estas observaciones mediante un análisis kernel de densidad de observaciones de individuos reproductores generando 4 categorías (densidad muy alta valor 5, densidad alta valor 4, densidad media valor 3 y densidad baja valor 2).

Tabla 25. Descripción y calificación dada a áreas de importancia para las aves, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Categoría	Calificación
IBAs	3
Resto	1

Tabla 26. Descripción y calificación dada de la sensibilidad faunística, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Categoría	Calificación
Muy alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy baja	1

Los cálculos de cuantificación se realizan mediante el sumatorio de todas las variables, su normalización posterior y su representación mediante *Natural breaks*.

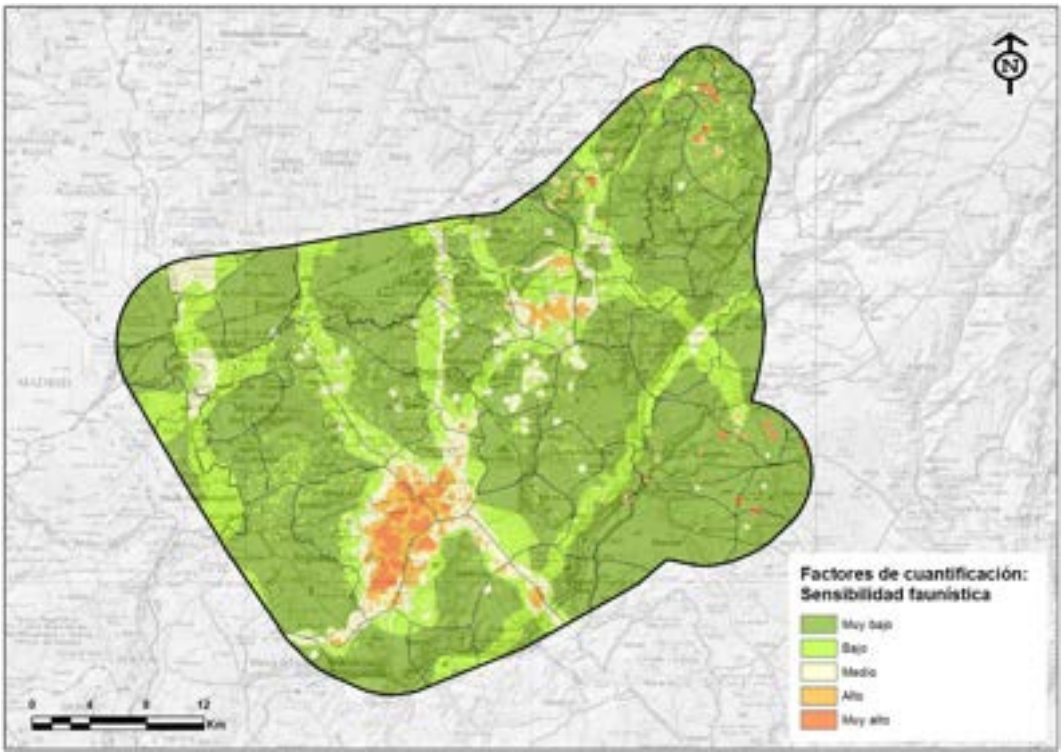


Figura 42. Cuantificación del ámbito en función de la sensibilidad faunística calculada a partir de los factores anteriores. Fuente: elaboración propia.

Distancia a Espacios Naturales Protegidos y Espacios RN2000

Se establecen 3 categorías acorde con la distancia a los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos, siendo más favorable cuanto más lejos se encuentre.

Tabla 27. Calificación dada a la distancia a los Espacios Naturales Protegidos y Espacios RN2000, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Distancia	Calificación
< 200 m	5
200 – 1.000 m	3
> 1.000 m	1

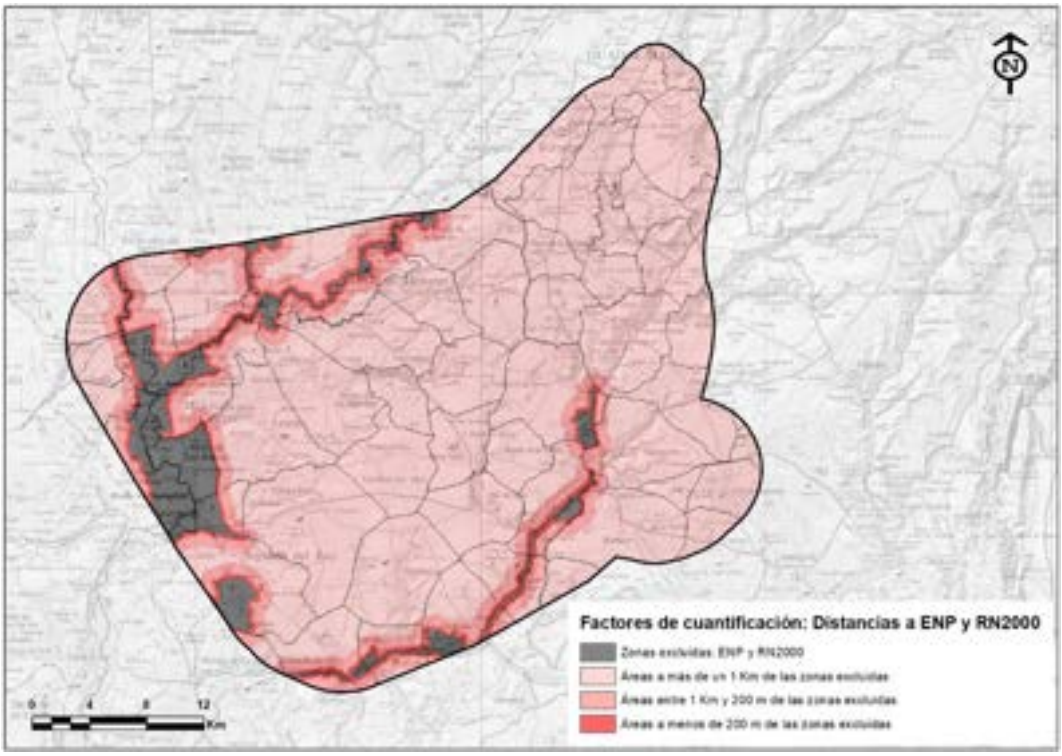


Figura 43. Cuantificación del ámbito en relación a la distancia a zonas incluidas en la Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos. Fuente: MITERD y elaboración propia.

Distancia a zonas urbanas y/o urbanizadas

Se establecen 3 categorías acorde con la distancia a la que se encuentran de las zonas excluidas de esta categoría, siendo más favorable cuanto más lejos se encuentren.

Tabla 28. Calificación dada a la distancia a Las zonas urbanizadas, valorándose del 1 al 5, siendo 1 la mejor puntuación.

Distancia	Calificación
< 500 m	5
500 – 1.000 m	3
> 2 Km	1

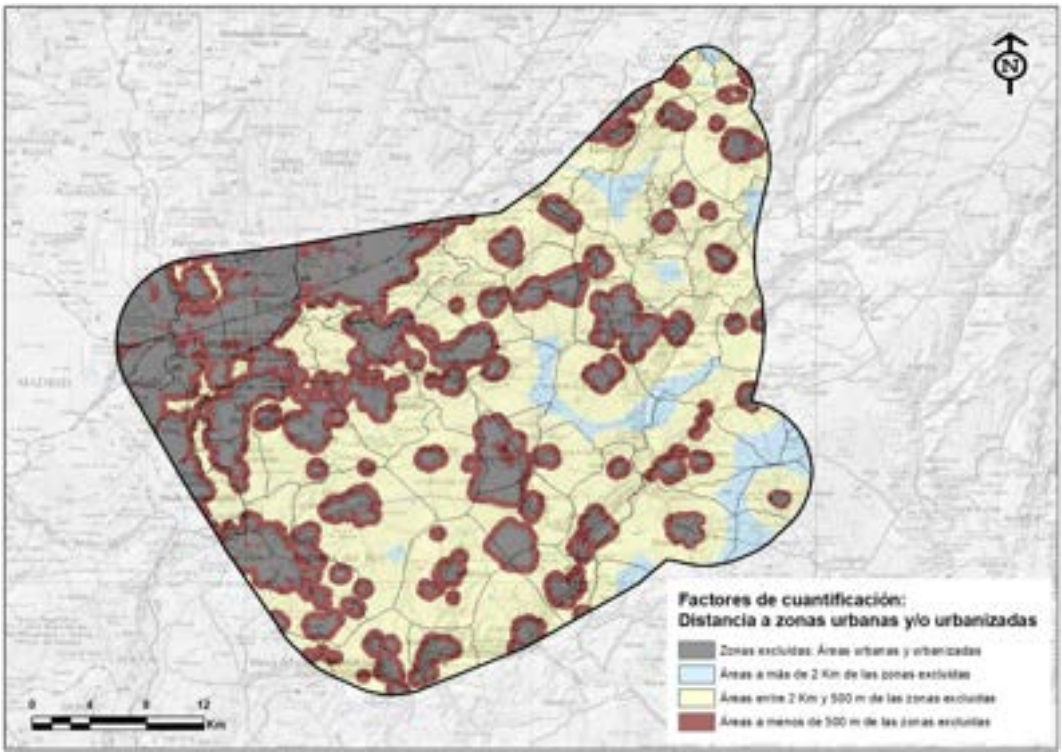


Figura 44. Cuantificación del ámbito en relación a la distancia a las zonas urbanizadas excluidas. Fuente: SIOSE y elaboración propia.

Modelo de Capacidad de Acogida conjunto técnico y ambiental (MAT+MIA)

Con los modelos MAT y MIA se construye el modelo de capacidad de acogida conjunto en el que se identifican las zonas excluidas para la localización de PFV y aquellas otras viables, jerarquizadas cuantitativamente en 5 categorías de capacidad de acogida: **muy alta, alta, media, baja y muy baja**.

Para ello, a partir del Modelo de Aptitud Técnica (MAT) y del Modelo de Impacto Ambiental (MIA), se ha calculado el Modelo de Capacidad de Acogida (MCA) utilizando el siguiente algoritmo:

MCA = 0,6 * MAT + 0,4 * MIA

Esto significa que el 60% del valor de capacidad de acogida viene determinado por la aptitud del territorio a presentar los requisitos técnicos que se necesitan para la implantación de las PFV, y el otro 40% por los factores relacionados con el posible impacto ambiental. Es importante aclarar que, como paso previo a la cuantificación del MCA, se ha efectuado una eliminación de zonas excluidas.

9.2.2 Resultados del MCA para las PFV

Determinación de las áreas excluidas y viables para la localización de PFV

Las áreas excluidas y, por extensión, las áreas viables para la implantación de las PFV, se obtienen mediante la multiplicación de todos los rásteres de exclusión correspondientes a los factores utilizados en ambos modelos, en los que las áreas de exclusión presentan píxeles con valor 0 y las viables presentan píxeles con valor 1.

De modo que el ráster resultante también tiene valores entre 0 y 1 y, al multiplicarlo por cualquier otro ráster de cuantificación, siempre discriminará las zonas excluidas de las viables, con independencia de los criterios que se utilicen para cuantificar la jerarquía de éstas.

Determinación de la capacidad de acogida del ámbito de actuación para la localización de plantas solares fotovoltaicas

Finalmente, la capacidad de acogida del ámbito de actuación queda determinada por la aplicación completa de la expresión comentada anteriormente:

MCA = EXC * (0,6 * MAT + 0,4 * MIA)

Capacidad de acogida sobre los intervalos construidos a partir de los datos reales del modelo

Corresponde a la expresión de la capacidad de acogida construida sobre cinco intervalos construidos a través de umbrales naturales o método de Jenks.

El método de Jenks se utiliza para generar intervalos (rangos) dentro de series numéricas. Se basa en la naturaleza de los datos y los agrupa atendiendo a los saltos inherentes a estos, por lo que busca los puntos donde se maximiza esa diferencia y los usa como límites de cada clase o intervalo. Este método calcula las diferencias de valores entre los valores estadísticos ordenados de forma creciente y luego coloca un límite para separar los grupos donde las diferencias de valores son altas.

El algoritmo procede comparando iterativamente las sumas de las diferencias al cuadrado entre valores observados dentro de cada clase y las medias de las clases.

De esta manera, el Modelo de Capacidad de acogida para PFV se ha dividido en los siguientes rangos:

CAPACIDAD DE ACOGIDA	VALORES
Muy alta	0 – 11,60
Alta	11,60 - 13,43
Moderada / Media	13,43 - 15,37
Baja	15,37 - 17,94
Muy baja	17,94 - 27,40

El resultado obtenido de la aplicación de la expresión anterior y los rangos del método Jenks se muestra en el mapa siguiente:

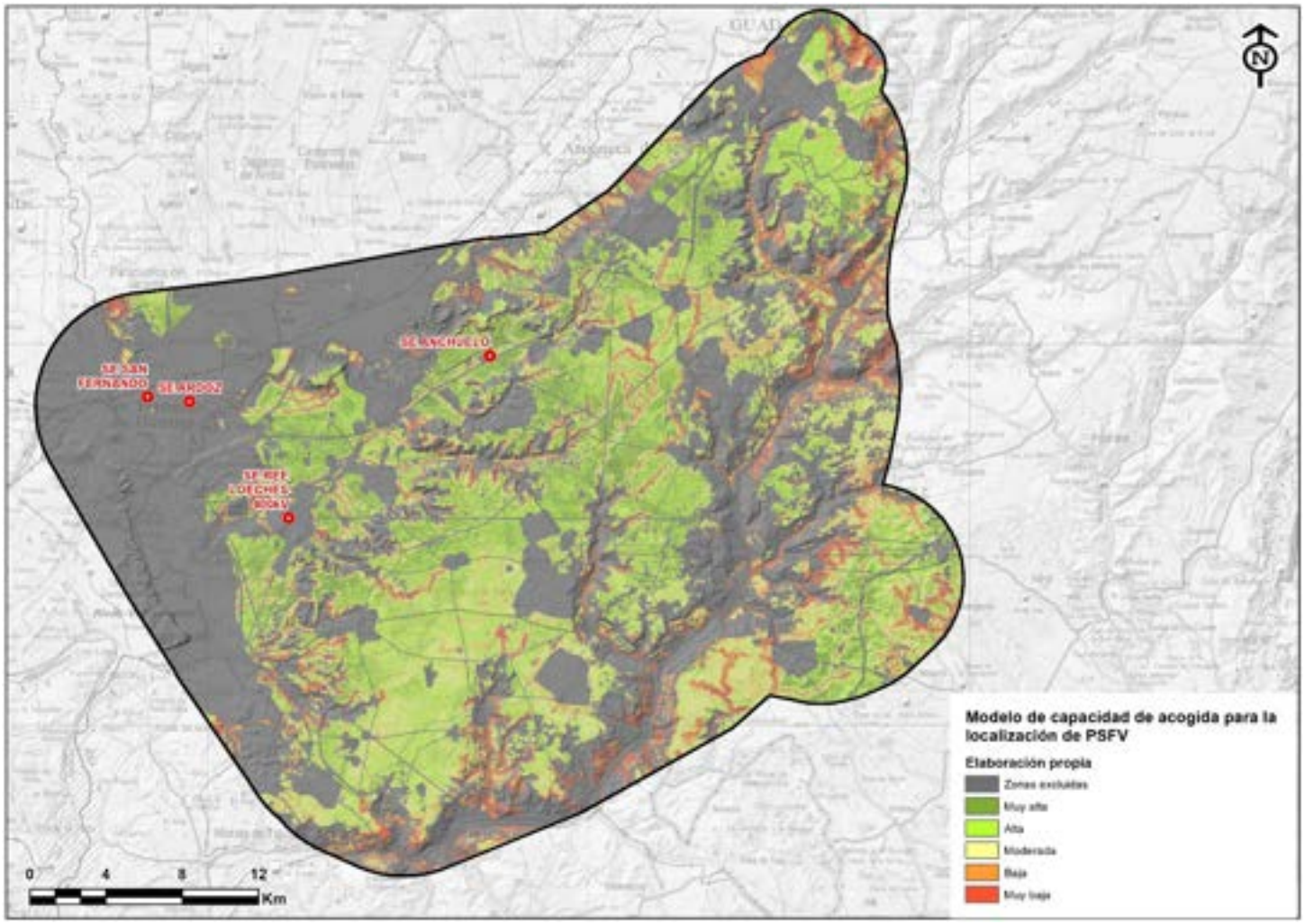


Figura 45. Determinación de la capacidad de acogida para la implantación de PFV, basada en los valores relativos del modelo. Fuente: elaboración propia.

9.3 MODELO DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA LA DEFINICIÓN DE LOS PASILLOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN (LEAT)

9.3.1 Metodología del MCA de las LEAT

Como en el caso anterior, el **análisis de capacidad de acogida para la definición de los pasillos de las líneas eléctricas** está planteado en dos fases:

1. En primer lugar, se lleva a cabo la determinación de las zonas viables y no viables a partir de la superposición de los rásteres que determinan las zonas de exclusión, simbolizadas mediante los píxeles de valor 0 (frente a las zonas viables de píxeles igual a 1).

   Los factores que se tienen en cuenta para la exclusión de áreas para la implantación de líneas eléctricas son:

   - Fauna
   - Núcleos de población
   - Planeamiento urbanístico
   - Espacios Naturales Protegidos
   - Red Natura 2000
   - Servidumbres aéreas

   Como fruto de esta primera fase se obtiene un mapa resultante con las zonas excluidas y zonas viables para la implantación de líneas eléctricas.

2. Una vez definidas las zonas excluidas, se procede a la cuantificación de las zonas viables con el fin de jerarquizar la capacidad de acogida que presenta el territorio no excluido.

   Los factores que se tienen en cuenta en el modelo para la cuantificación de las áreas viables para la implantación de líneas eléctricas son:

   - Fauna
   - Hábitat de Interés Comunitario
   - Vegetación
   - Pendientes
   - Servidumbres aéreas

   Como resultado de la aplicación de los factores de cuantificación se obtiene un mapa clasificado en categorías según su grado de capacidad de acogida.

A continuación, se detalla el proceso metodológico anterior para la exclusión de áreas inviables para la implantación de líneas eléctricas y para la cuantificación de las zonas viables, mostrando los resultados obtenidos para cada variable estudiada y el global para el ámbito de estudio.

Factores para determinar las zonas de exclusión en los pasillos para líneas eléctricas

☐ *FAUNA (F1)*

Se excluyen las áreas coincidentes con Áreas críticas y Zonas de Importancia establecidas en Planes de conservación de especies amenazadas, las IBAs, Humedales Ramsar, primillares, vertederos, áreas de reproducción del águila perdicera (*Aquila fasciata*), área de reproducción del águila real (*Aquila chrysaetos*), áreas de reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), áreas de reproducción de aves esteparias, áreas de nidificación del águila imperial (*Aquila adalberti*), dormideros de milano real (*Milvus milvus*) y las áreas (Buffers de 500 m) con observación de presencia de avutarda (*Otis tarda*) y sisón (*Tetrax tetrax*).

☐ *NÚCLEOS DE POBLACIÓN Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO (F2 Y F3)*

Núcleos de población

Se excluyen todos los núcleos de población con un área de amortiguación (buffer) de 200 metros alrededor de su perímetro. En este factor, coinciden los criterios adoptados tanto para la localización de los pasillos de las líneas eléctricas como de subestaciones (ver capítulo 8.4).

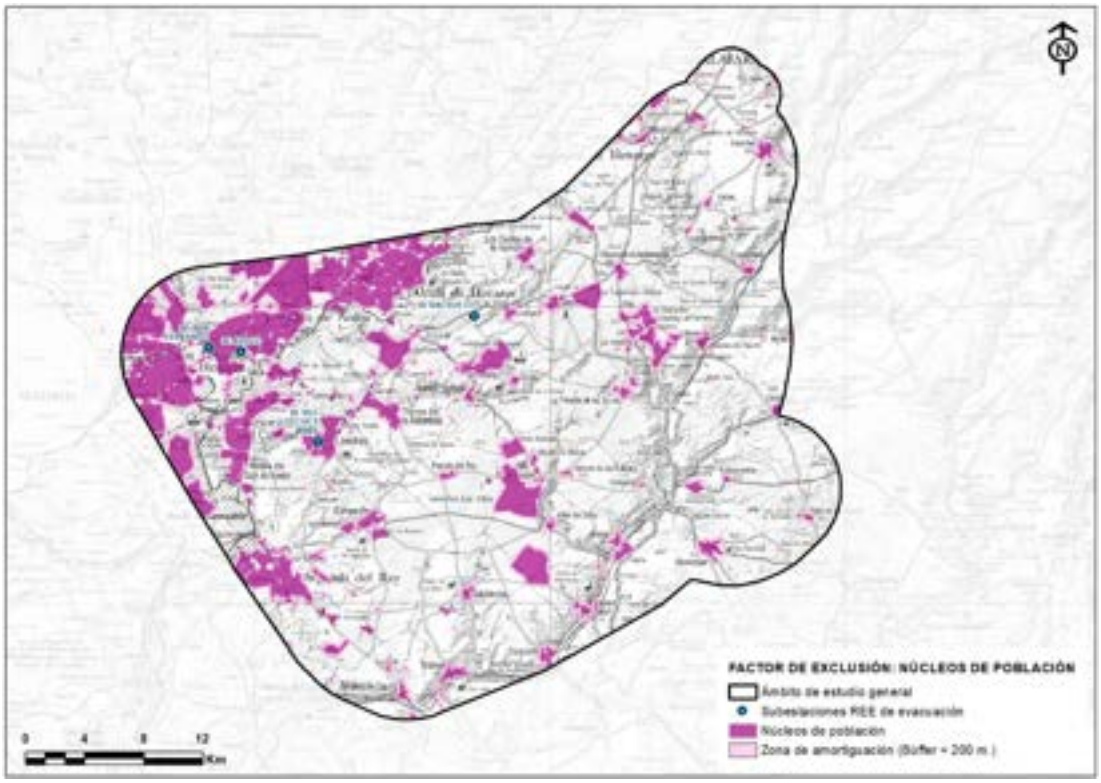


Figura 46. Factor de exclusión: Núcleos de población (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

Planeamiento urbanístico

Así mismo, se excluyen las siguientes calificaciones urbanísticas de suelo:

- Suelo urbano (consolidado o no consolidado).
- Suelo urbanizable programado.
- Redes públicas.
- Sistemas generales.
- Zonas militares.

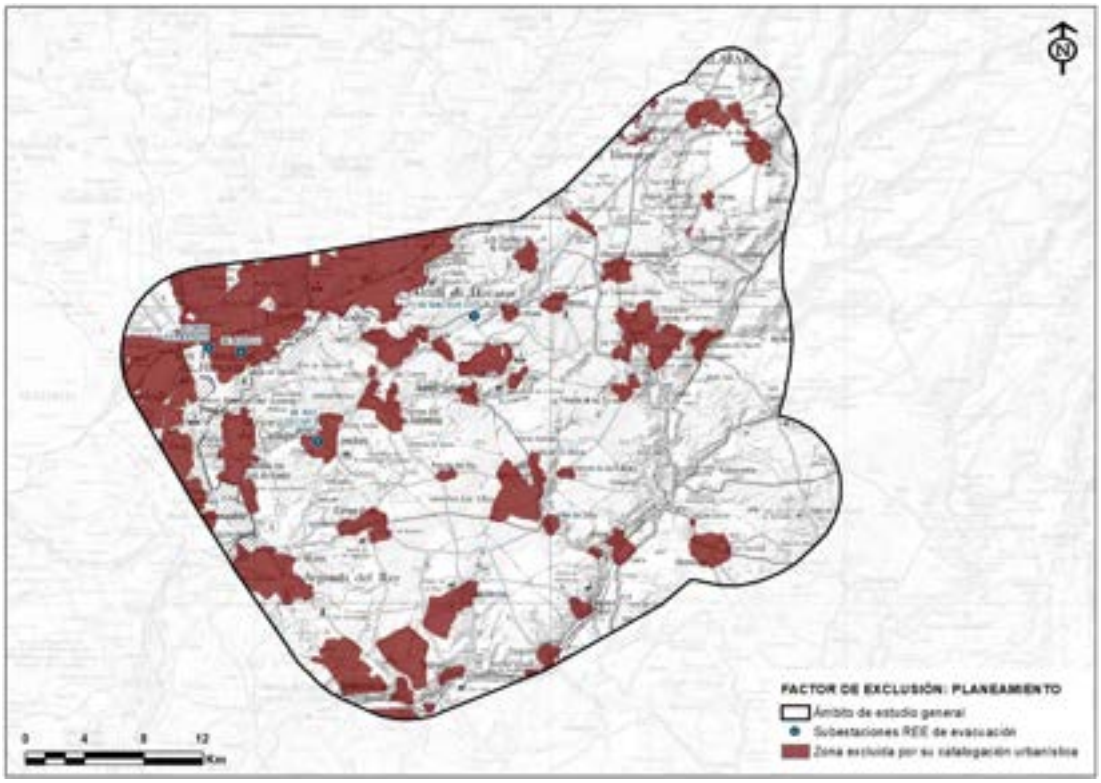


Figura 47. Factor de exclusión: Planeamiento urbanístico (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

En relación con este parámetro hay que hacer notar dos cuestiones: la primera tiene que ver con la **inexistencia de información urbanística** en el Sistema de Información Urbana de Castilla-La Mancha (SIU) para los municipios de **Valdegrudas, Caspueñas, Valdeavellano, Aldeanueva de Guadalajara, Atanzón, Centenera, Guadalajara, Valfermoso de Tajuña, Armuña de Tajuña y Aranzueque**; y la segunda, se ha optado por no etiquetar como excluidos los suelos urbanizables que no poseen ordenación pormenorizada, por su mayor flexibilidad a la hora de albergar un uso infraestructural.

☐ *ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000 (F4)*

Se excluyen todos los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos.

(**Nota**: en principio, no se considera necesario excluir los espacios en los que se localizan hábitats de interés, como en el caso de las subestaciones (ver capítulo 8.4) en el que el consumo de suelo es ostensible, aunque dichos espacios serán objeto de jerarquización en función de que sean prioritarios o no).

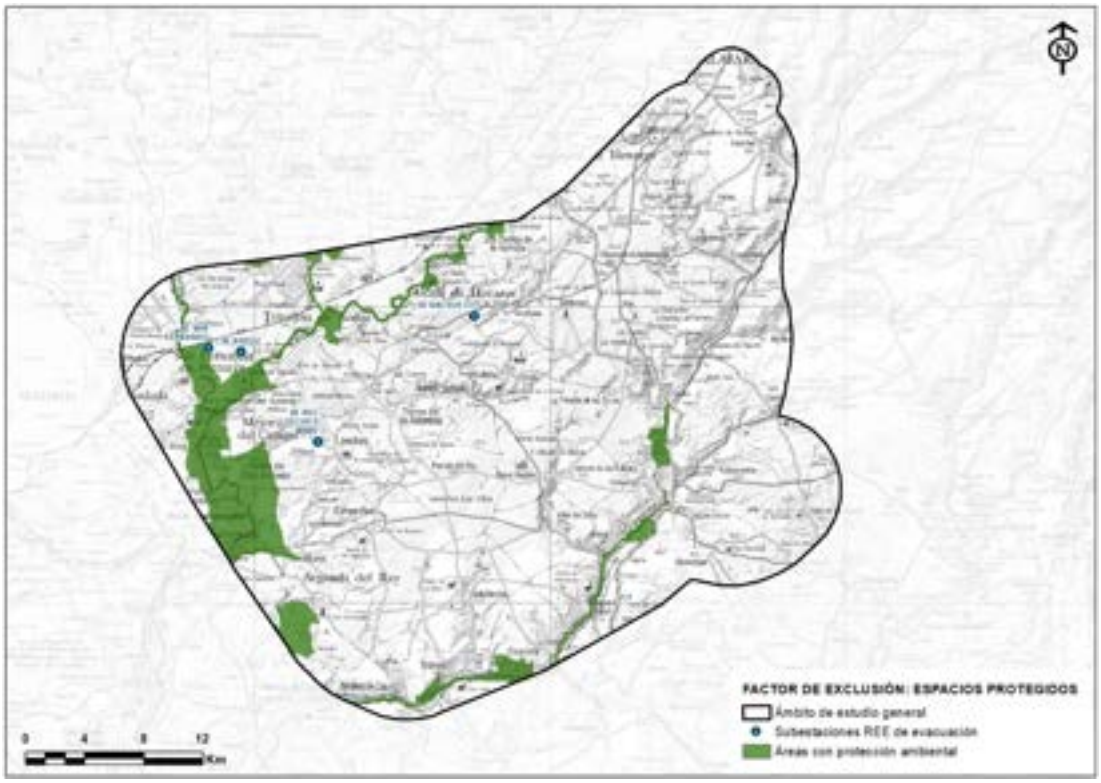


Figura 48. Factor de exclusión: Red Natura 2000 y Espacios naturales Protegidos (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

☐ *SERVIDUMBRES AÉREAS (F5)*

Se excluyen todas las áreas cuya cota aumentada en +80,00 metros (altura máxima del elemento que podemos incluir en una SE) sobrepasa la cota máxima establecida para las zonas de servidumbre de las maniobras de aterrizaje y/o despegue del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid – Barajas.

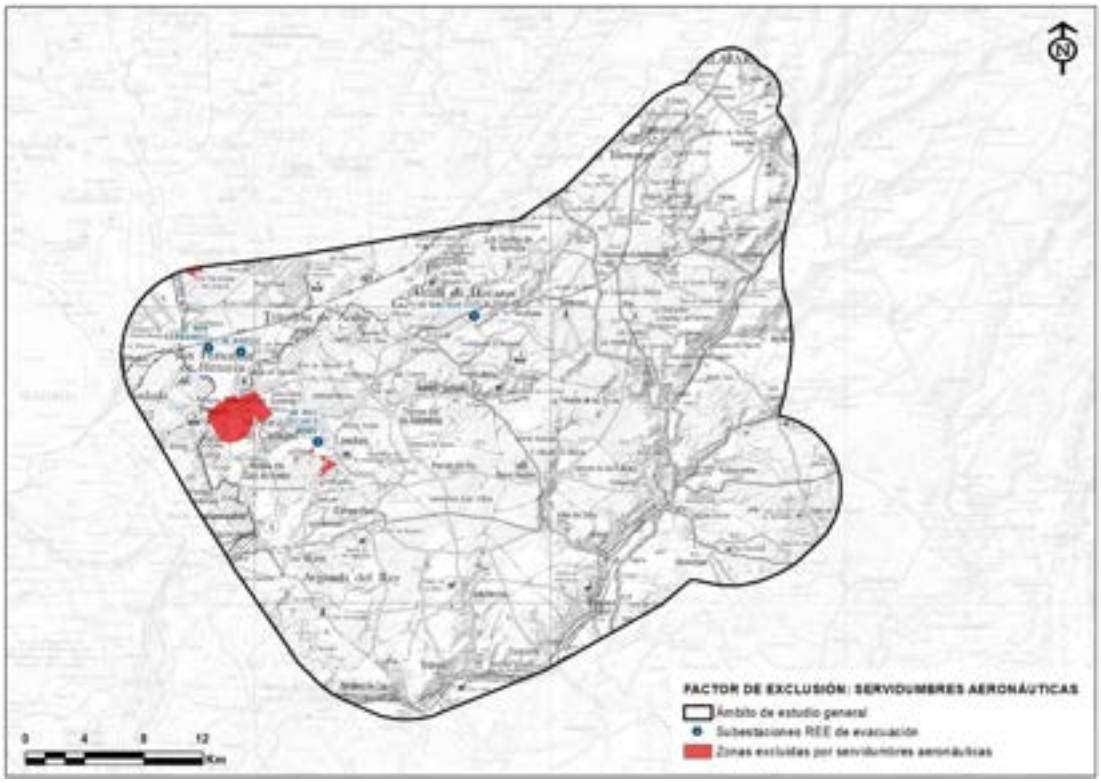


Figura 49. Factor de exclusión: Servidumbres aéreas (se excluyen todas las zonas coloreadas en rojo). Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESA (Ministerio de Fomento).

Factores para cuantificar la capacidad de acogida para la localización de pasillos para líneas eléctricas

Una vez determinadas las zonas excluidas para la localización de pasillos, se procede a la cuantificación de las zonas viables con el fin de jerarquizar la capacidad de acogida que presenta el territorio no excluido.

Los factores elegidos para cuantificar dicha capacidad de acogida son los siguientes:

(**Nota**: en todos los casos, todos los factores se cuantifican con alguno de los siguientes valores discretos: 1, 2, 3, 4, y 5).

☐ *FAUNA (S1)*

Los valores de jerarquización del territorio utilizados para cuantificar la presencia de fauna en el ámbito de estudio se han basado en:

- Datos de campo obtenidos de especies sensibles de interés presentes dentro del ámbito de estudio.
- Datos bibliográficos y cartografía digital oficial de especies protegidas.
- Zona de importancia y de dispersión del águila Imperial y zona de dispersión del águila perdicera, incluidos en sus respectivos Planes de Conservación.

- IBA 73 Cortados y graveras del Jarama e IBA 74 Talamanca-Camarma.

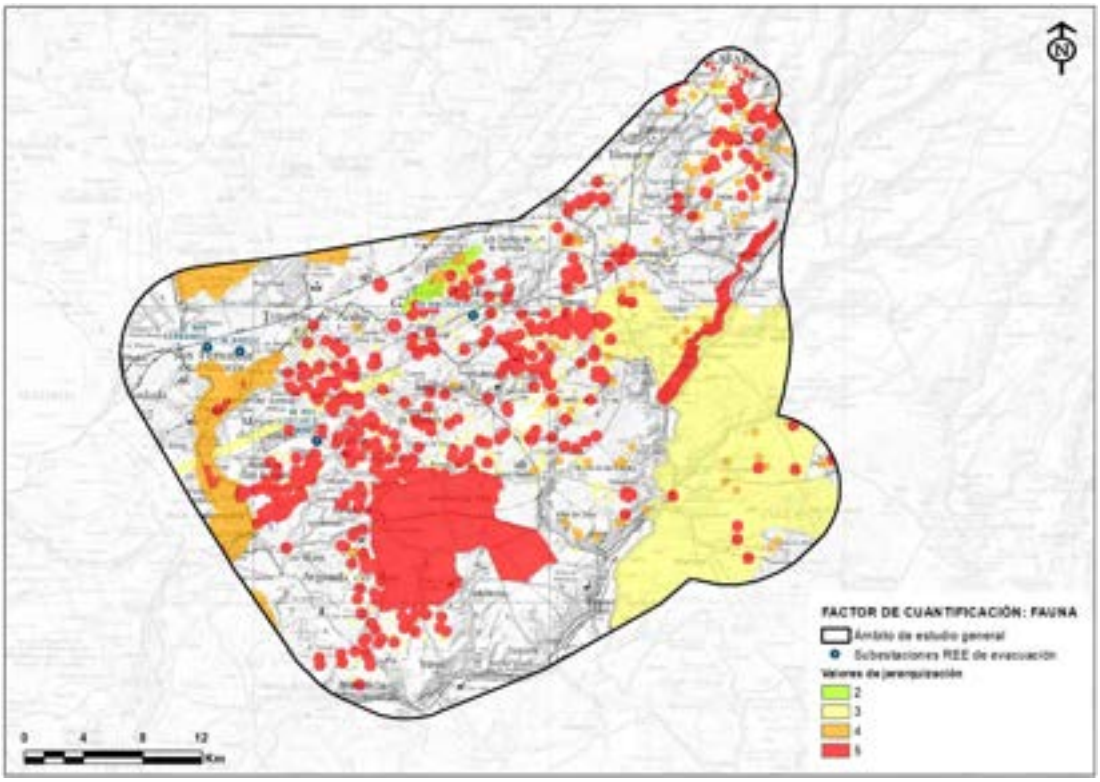


Figura 50. Factor de cuantificación: Avifauna y áreas sensibles presentes. Fuente: elaboración propia.

Los valores varían de 1 a 5 en función del estado de catalogación de la especie y del uso del espacio identificado en campo (reproducción, área de campeo, etc.).

Para el factor Fauna se ha considerado un coeficiente de ponderación P1 = 3,5.

☐ *HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO (S2)*

Los hábitats de interés se cuantifican en función de que sean considerados prioritarios o no, con los siguientes criterios:

UNIDAD	VALOR
HIC no prioritarios	3
HIC prioritarios	5

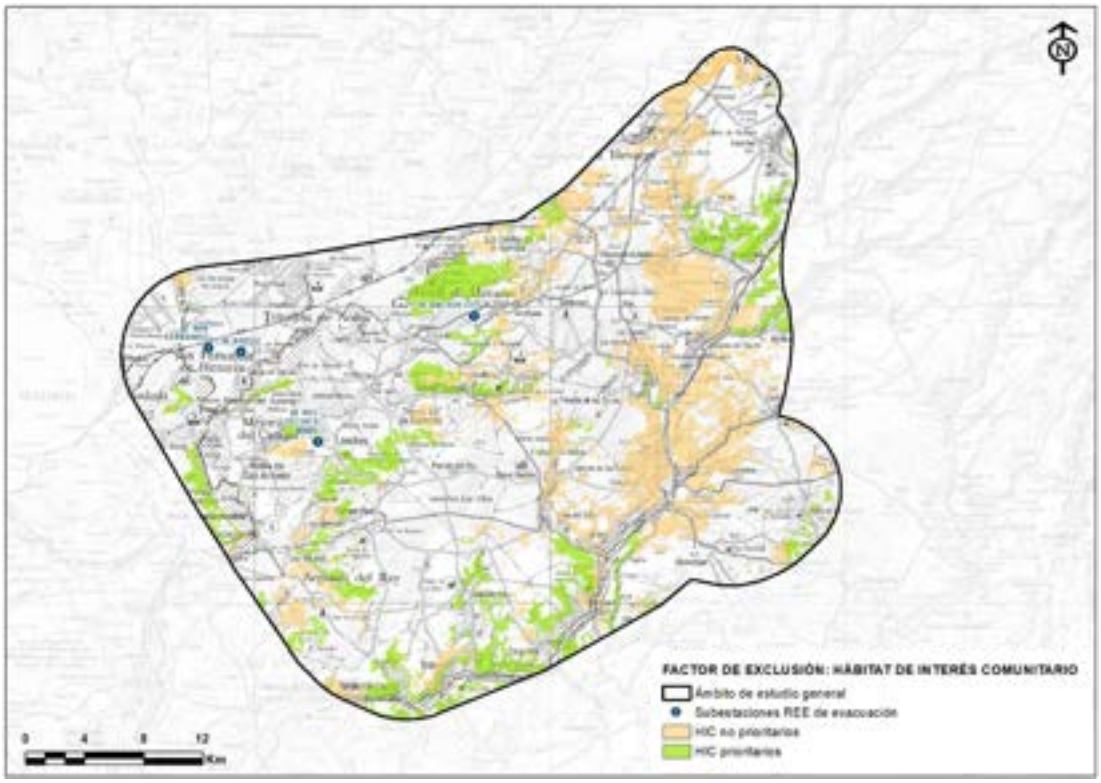


Figura 51. Factor de cuantificación: Hábitats de interés (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio corresponde a las áreas excluidas). Fuente: elaboración propia a partir de MDT-05 del CNIG.

Para el factor Hábitat se ha considerado un coeficiente de ponderación P2= 2,5.

☐ *VEGETACIÓN (S3)*

Los valores de jerarquización del territorio utilizados para cuantificar la vegetación y usos del suelo, en los que estaría permitido la localización de un pasillo eléctrico son los siguientes:

UNIDAD	VALOR
Agrícola Artificial Autopistas y autovías Cultivos Mosaico agrícola con artificial Otras zonas erosionadas Urbano continuo	1
Choperas y plataneras de producción Cultivos con arbolado disperso Mosaico arbolado/desarbolado sobre cultivo y/o prado Prados y prados con setos Repoblaciones con especies desconocidas Superficie forestal residual	2
Arbustedos Herbazal / Herbazal – Pastizal Herbazal-Pastizal con dehesa hueca Matorral / matorral con arbolado disperso Mosaico arbolado sobre forestal desarbolado Pastizal-Matorral T.D. Incendio	3
Dehesas Mezcla de coníferas autóctonas con alóctonas	4
Bosques ribereños Bosques mixtos de frondosas autóctonas en región biogeográfica mediterránea Cursos de agua Encinares (*Quercus ilex*) Galerías de herbáceas Galerías arbustivas Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en región biogeográfica mediterránea Pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) Pinar de pino pinaster en región mediterránea Pinas de pino piñonero (*Pinus pinea*) Quejigares (*Quercus faginea*)	5

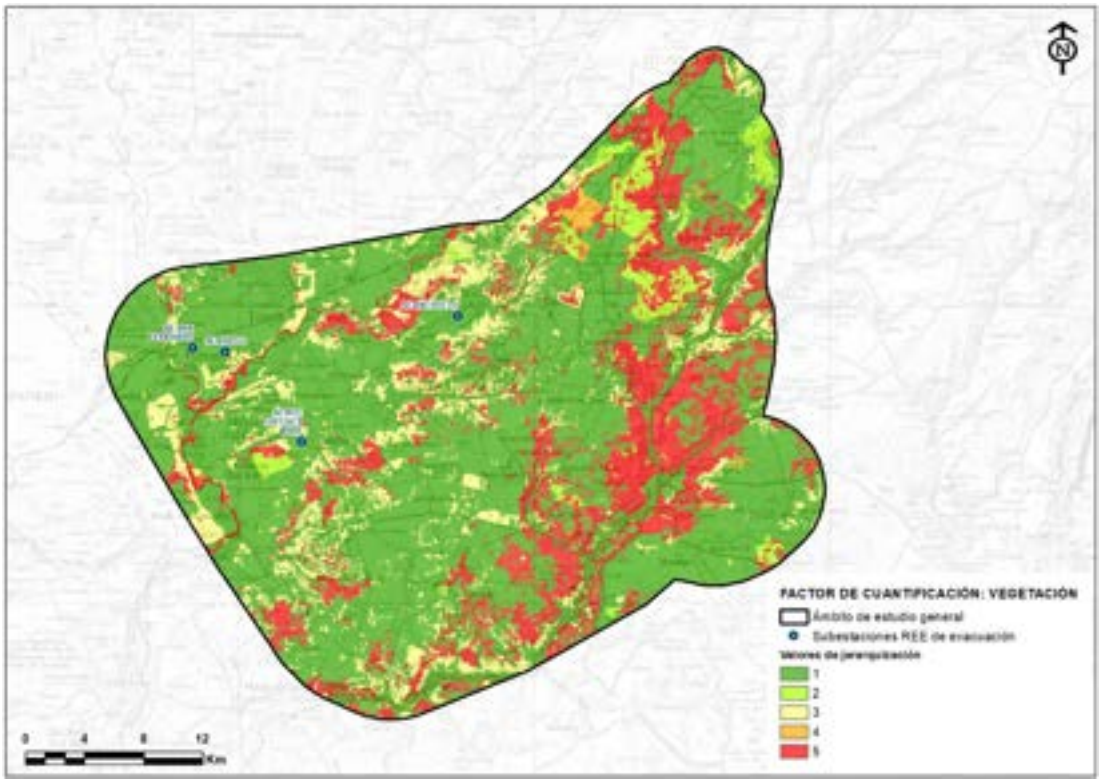


Figura 52. Factor de cuantificación: Vegetación. Fuente: Mapa Forestal de España (MITERD).

En el caso de los pasillos para líneas eléctricas, no se considera necesaria la exclusión de uso del suelo o unidad de vegetación alguna por la flexibilidad que tienen los tendidos de salvar zonas mediante los vanos. Como se verá posteriormente (ver capítulo 8.4), los valores de cuantificación de la vegetación para los pasillos son completamente diferentes a los establecidos para la localización de subestaciones, al resultar también diferente la naturaleza y magnitud de los potenciales impactos de sendas actuaciones.

Para el factor Vegetación se ha considerado un coeficiente de ponderación P3 = 2,0.

☐ *PENDIENTES (S4)*

Dentro del intervalo de pendientes permitido (0-30%), la cuantificación establecida al objeto de jerarquizar este factor es la siguiente:

UNIDAD	VALOR
Pendientes menores o iguales al 3%	1
Pendientes superiores al 3% y menores del 7%	2
Pendientes superiores al 7% y menores del 15%	3
Pendientes superiores al 15% y menores del 20%	4
Pendientes superiores al 20% y menores del 30%	5

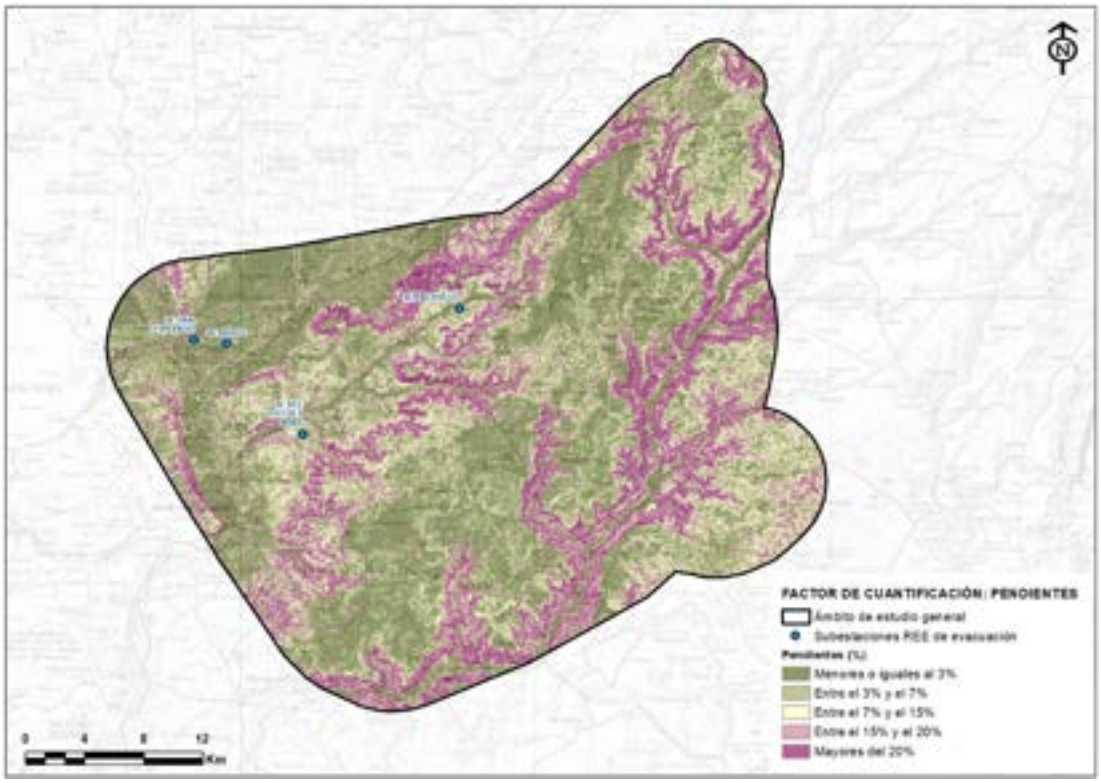


Figura 53. Factor de cuantificación: Pendientes (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio corresponde a las áreas excluidas). Fuente: elaboración propia a partir de MDT-05 del CNIG.

Para el factor Pendientes se ha considerado un coeficiente de ponderación P5 = 1,0.

☐ *SERVIDUMBRES AÉREAS (S5)*

Dentro de la zona viable, se han establecido los siguientes intervalos según las alturas del terreno hasta la cota máxima establecida para las zonas de servidumbre de las maniobras de aterrizaje y/o despegue del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid – Barajas +80,00 metros (altura máxima de los apoyos de la LEAT):

UNIDAD	VALOR
Distancias entre 92 y 212 m	1
Distancias entre 77 y 92 m	2
Distancias entre 52 y 77 m	3
Distancias entre 29 y 52	4
Distancias entre 1 y 29 m	5

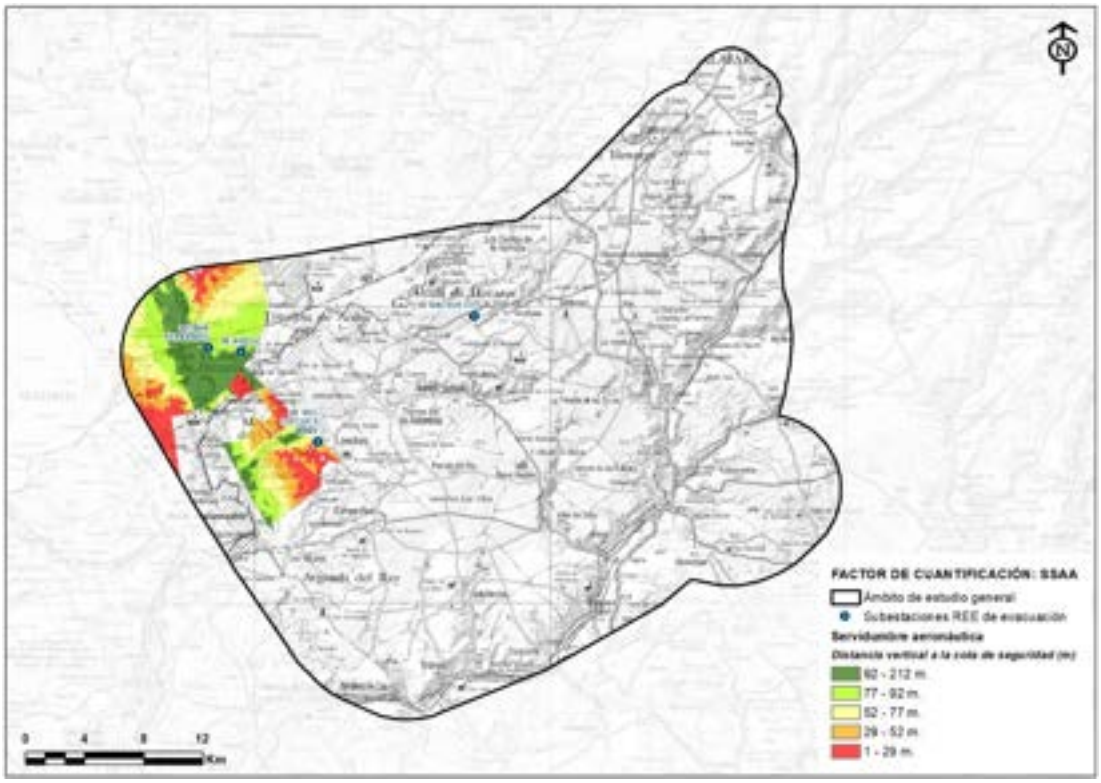


Figura 54. Factor de cuantificación: Servidumbres aéreas. (la zona no coloreada dentro de la zona de servidumbre corresponde al área excluida) Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESA (Ministerio de Fomento).

9.3.2 Resultados del MCA de las LEAT

Determinación de las áreas viables y excluidas para la localización de pasillos eléctricos

La determinación de las zonas excluidas y, por extensión, de las áreas viables, se realiza mediante la multiplicación de todos los rásteres correspondientes a los cuatro factores utilizados, y en los que las áreas de exclusión presentan píxeles con valor 0 y las viables presentan píxeles con valor 1.

Este mapa de resultado parcial corresponde al resultado de la aplicación de la siguiente expresión, que resume la metodología empleada:

$$Rastervalue = \prod_{i=1}^{4} Fi$$

De modo que el ráster resultante también tiene valores entre 0 y 1 y, al multiplicarlo por cualquier otro ráster de cuantificación, siempre discriminará las zonas excluidas de las viables, con independencia de los criterios que se utilicen para cuantificar la jerarquía de éstas.

Determinación de la capacidad de acogida del ámbito de actuación para la localización de pasillos de líneas eléctricas

Finalmente, la capacidad de acogida del ámbito de actuación queda determinada por la aplicación completa de la siguiente expresión:

$$Rastervalue = \prod_{i=1}^{4} Fi \cdot \left(\sum_{j=1}^{6} Pj \cdot Sj \right)$$

Capacidad de acogida sobre los intervalos construidos a partir de los datos reales del modelo

Al igual que para las PFV, se ha empleado el método de Jenks para la definición de la capacidad de acogida del territorio para acoger LEAT, mediante cinco intervalos (rangos) construidos a través de umbrales naturales.

De esta manera, el Modelo de Capacidad de Acogida para LEAT se ha dividido en los siguientes rangos:

CAPACIDAD DE ACOGIDA	VALORES
Muy alta	0 – 7,41
Alta	7,41 - 17,52
Moderada / Media	17,52 – 24,72
Baja	24,72 – 29,72
Muy baja	29,72 -36,25

El resultado obtenido de la aplicación de la expresión anterior y los rangos del método Jenks se muestra en el mapa siguiente:

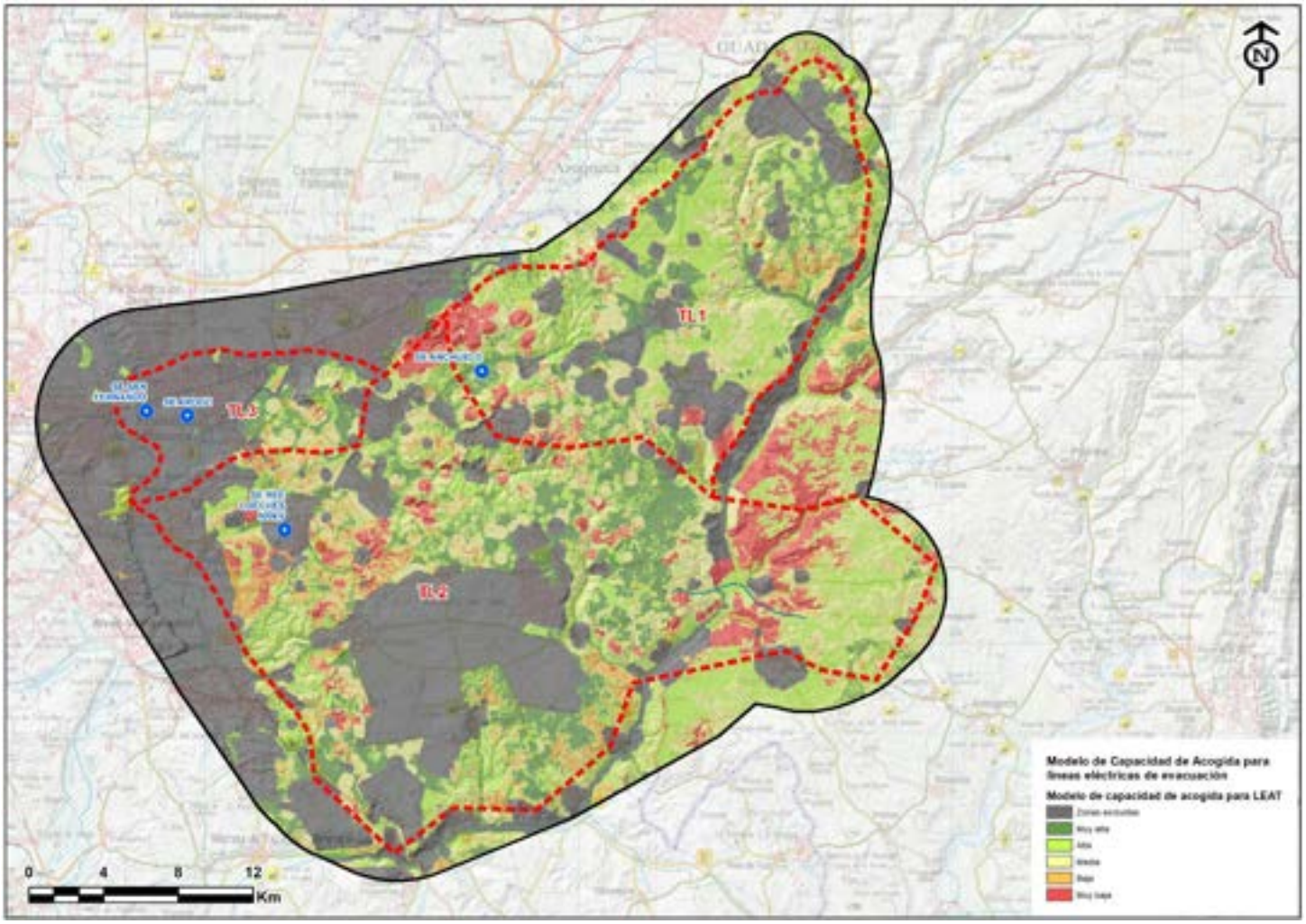


Figura 55. Determinación de la capacidad de acogida de los pasillos eléctricos, basada en los valores relativos del modelo. Fuente: elaboración propia.

9.4 MODELO DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA LA IMPLANTACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRANSFORMACIÓN (ST)

9.4.1 Metodología del MCA de las ST

Al igual que el análisis de capacidad de acogida de las LEAT, el **análisis de capacidad de acogida** de las ST está planteado en dos fases:

1. Primeramente, se determinan las zonas viables y no viables para la implantación de ST, a partir de la superposición de los rásteres que determinan las zonas de exclusión, simbolizadas mediante los píxeles de valor 0 (frente a las zonas viables de píxeles igual a 1).

   Los factores que se tienen en cuenta para la exclusión de áreas para la implantación de subestaciones son:

   - Infraestructuras: redes de transporte
   - Núcleos de población
   - Planeamiento urbanístico
   - Vías pecuarias
   - Montes públicos
   - Red hidrológica
   - Espacios Naturales Protegidos
   - Red Natura 2000
   - Hábitat de Interés Comunitario
   - Vegetación
   - Pendientes
   - Servidumbres aéreas

   Como fruto de esta primera fase se obtiene un mapa resultante con las zonas excluidas y viables para la implantación de subestaciones eléctricas de transformación.

2. Una vez definidas las zonas excluidas, se procede a la cuantificación de las zonas viables con el fin de jerarquizar la capacidad de acogida que presenta el territorio no excluido.

   Los factores que se tienen en cuenta para la cuantificación de las áreas viables para la implantación de subestaciones son:

- Fauna
- Pendientes
- Vegetación
- Servidumbres aéreas

Como resultado de la aplicación de los factores de cuantificación se obtiene un mapa clasificado en categorías, según su grado de capacidad de acogida.

A continuación, se detalla el proceso metodológico anterior, mostrando los resultados obtenidos para cada variable estudiada y el global para el ámbito de estudio.

Factores para determinar las zonas de exclusión para la localización de ST

☐ *INFRAESTRUCTURAS: REDES DE TRANSPORTE (F1)*

Se excluye toda la red viaria y ferroviaria con los siguientes márgenes de amortiguación:

TIPOLOGÍA	BUFFERS (metros)
Autopistas y autovías	50
Carreteras convencionales	25
Red ferroviaria	50
Estaciones de FF.CC.	100

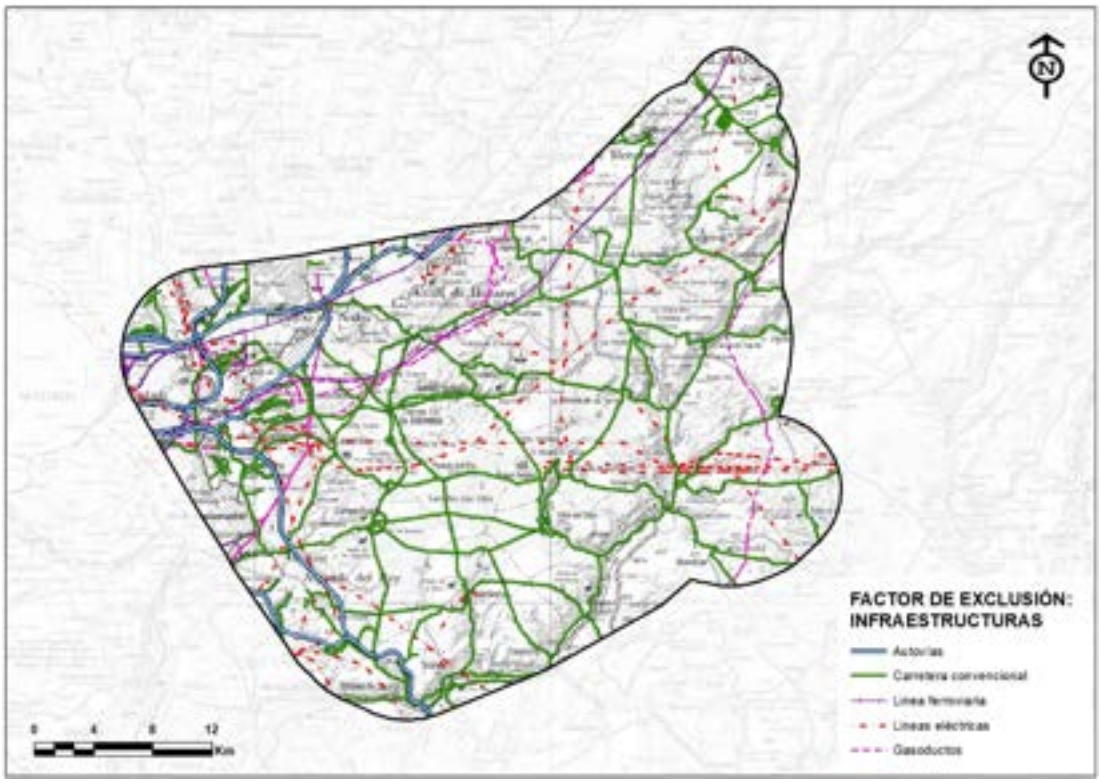


Figura 56. Factor de exclusión: Redes de transporte (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

☐ *NÚCLEOS DE POBLACIÓN Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO (F2 Y F3)*

Núcleos de población

Se excluyen todos los núcleos de población con un área de amortiguación (buffer) de 200 metros alrededor de su perímetro.

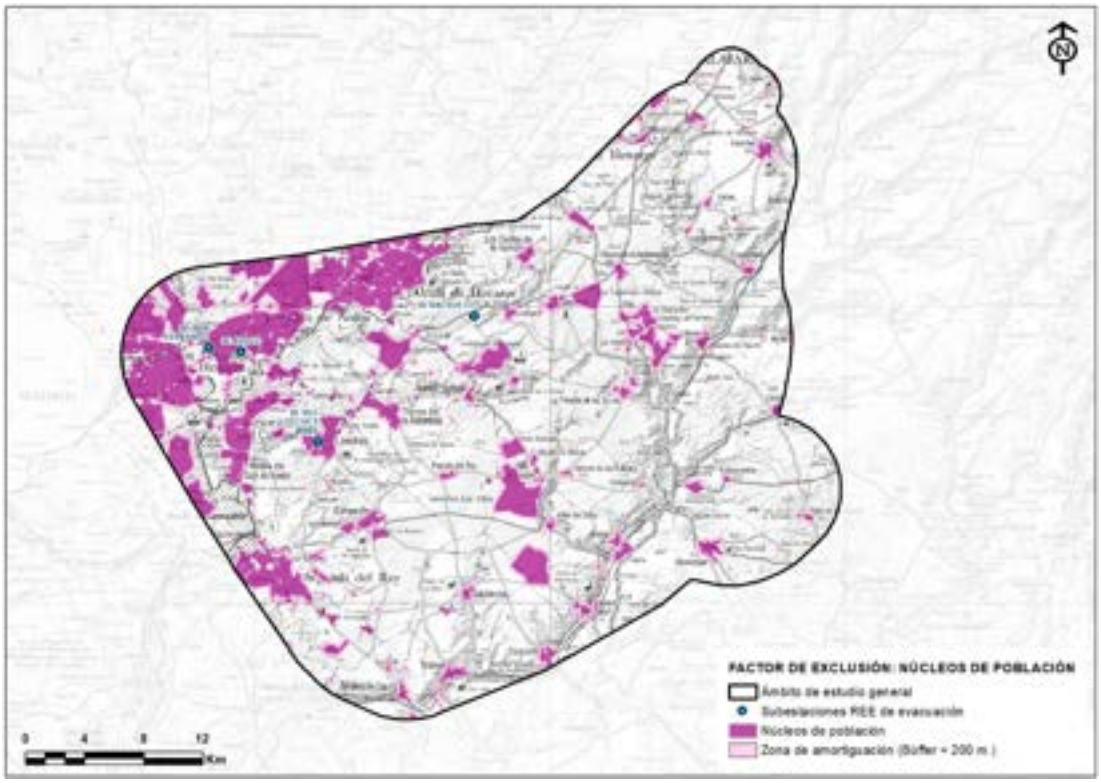


Figura 57. Factor de exclusión: Núcleos de población (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

Planeamiento urbanístico

Así mismo, se excluyen las siguientes categorías urbanísticas de suelo:

- Suelo urbano (consolidado o no consolidado)
- Suelo urbanizable programado
- Redes públicas
- Sistemas generales
- Zonas militares

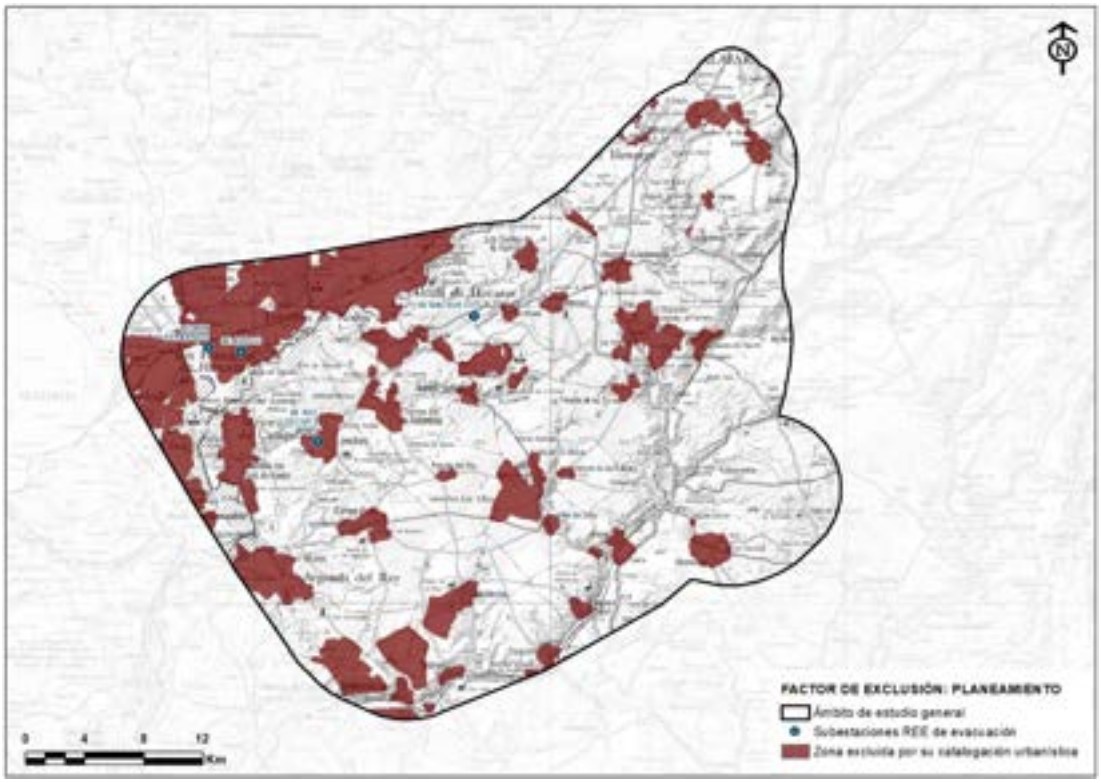


Figura 58. Factor de exclusión: Planeamiento urbanístico (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

En relación con este parámetro hay que hacer notar dos cuestiones: la primera tiene que ver con la **inexistencia de información urbanística** en el Sistema de Información Urbana de Castilla-La Mancha (SIU) para los municipios de **Guadalajara, Armuña de Tajuña y Aranzueque**; y la segunda, se ha optado por no etiquetar como excluidos a los suelos urbanizables que no poseen ordenación pormenorizada por su mayor flexibilidad a la hora de albergar un uso infraestructural.

En relación con la ausencia de información en los citados municipios, se ha optado por permitir la localización de subestaciones en ellos, puesto que los núcleos de población han sido excluidos con su correspondiente zona de amortiguación. En cualquier caso, este parámetro deberá ser analizado con toda certeza, una vez se obtenga la información de los municipios afectados.

☐ *VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS (F4 Y F5)*

Se excluyen todas las vías pecuarias y montes públicos presentes en el ámbito de estudio.

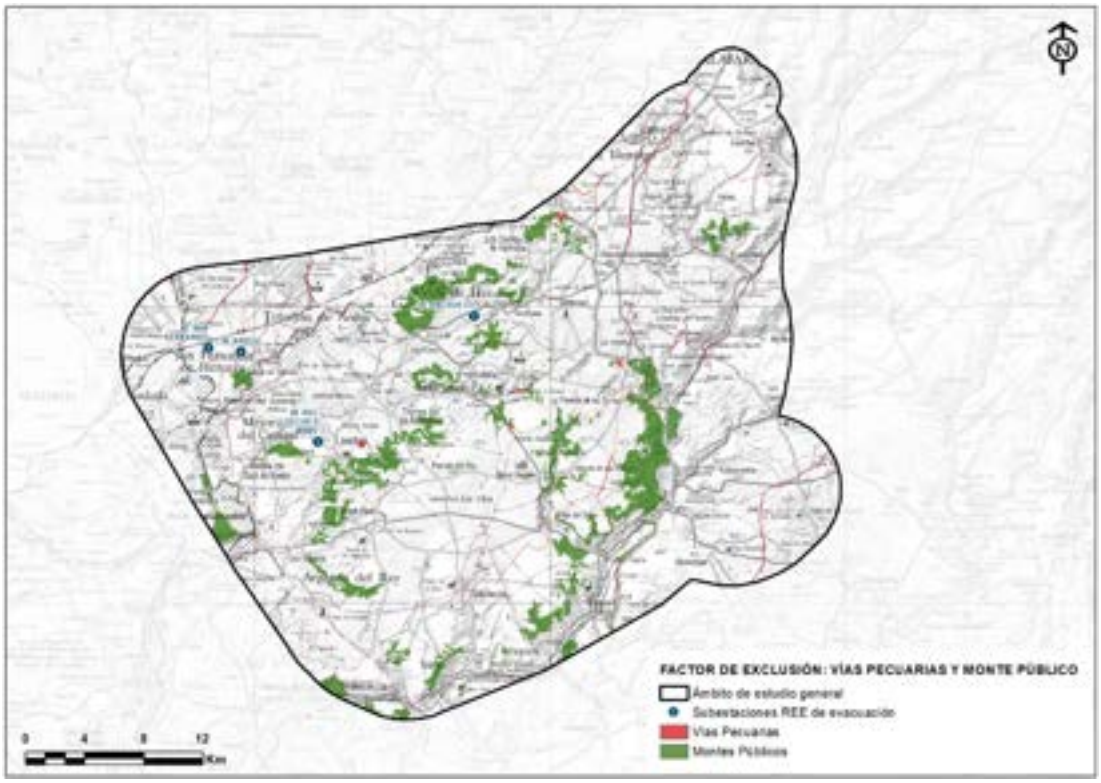


Figura 59. Factor de exclusión: Vías pecuarias y Montes Públicos (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

☐ *RED HIDROLÓGICA (F6)*

Se excluyen todos los cauces presentes en la zona de estudio con una zona de amortiguación de 15 metros y todas las zonas inundables estimadas para un periodo de 500 años.

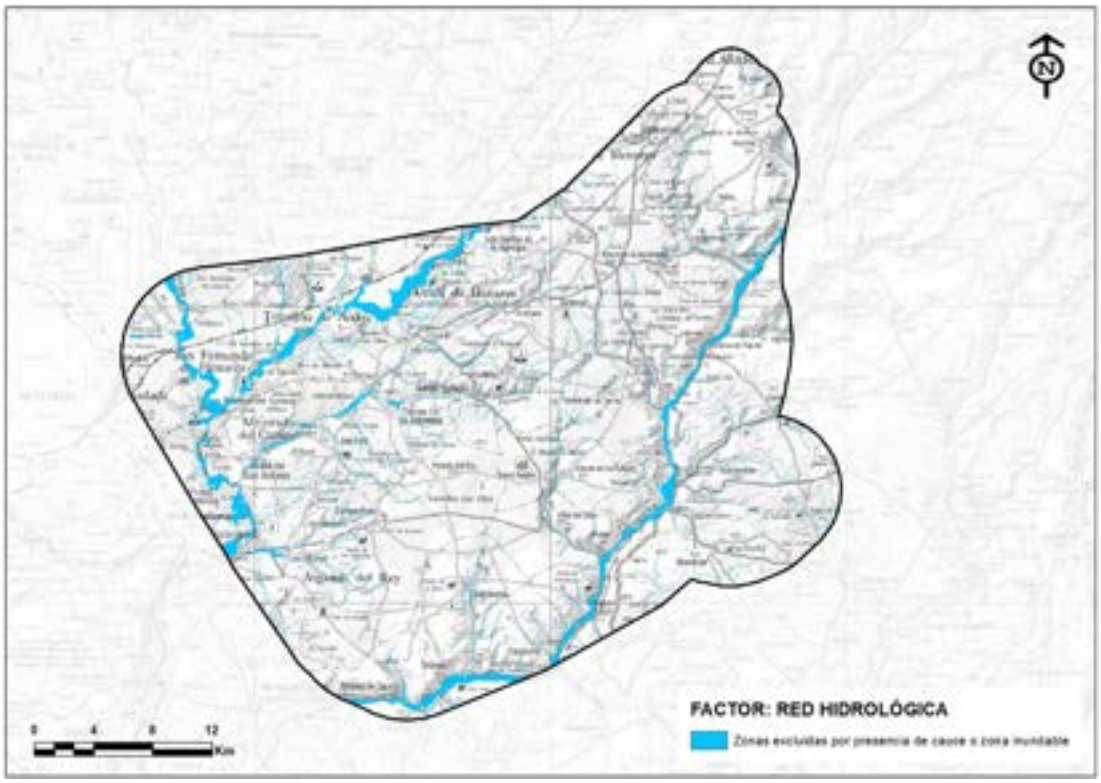


Figura 60. Factor de exclusión: Red hidrológica, buffer de 15 m y zonas inundables para un periodo de 500 años. (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo y MITERD.

☐ *ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, RED NATURA 2000 Y HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO (F7 Y F8)*

Se excluyen todos los Espacios Naturales Protegidos, espacios incluidos en la Red Natura 2000 y lugares con Hábitat de Interés Comunitario (HIC).

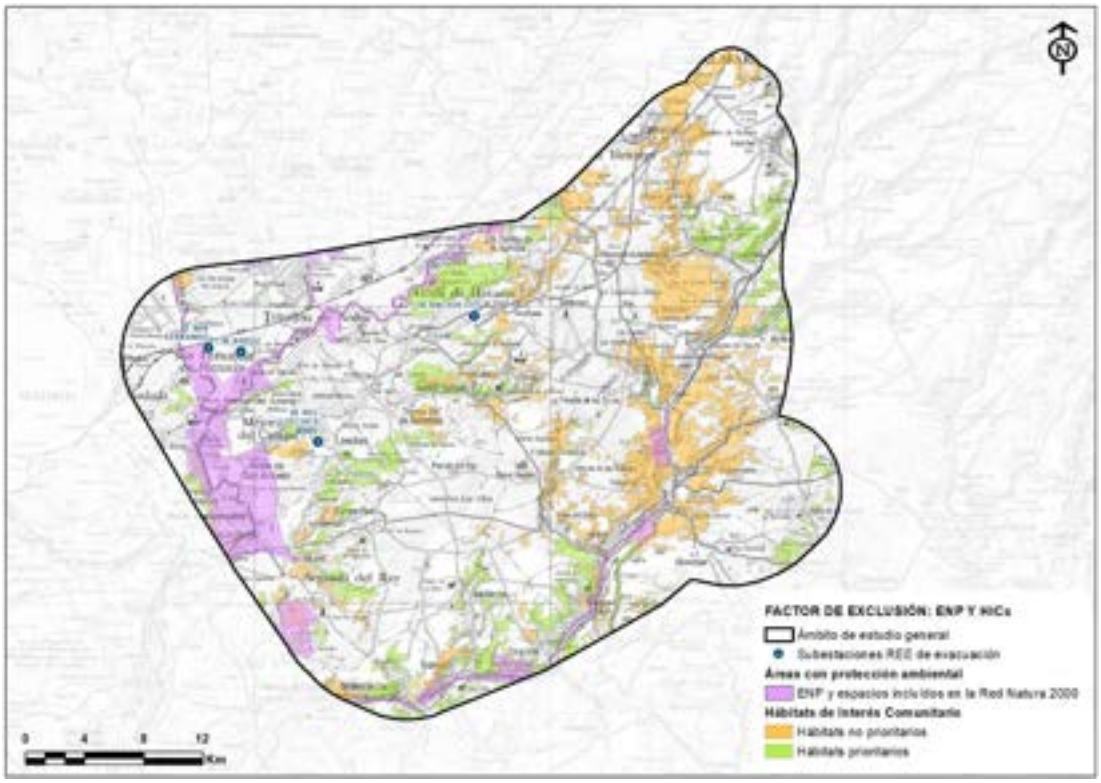


Figura 61. Factor de exclusión: ENP, Red Natura 2000 e HIC (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

☐ *VEGETACIÓN (F9)*

Partiendo del Mapa Forestal de España, se excluyen las siguientes unidades de vegetación:

- Agua
- Acebuchales (*Olea europaea* var. *sylvestris*)
- Arbolado disperso de coníferas y frondosas
- Arbolado disperso de frondosas
- Bosques ribereños
- Bosques mixtos de frondosas autóctonas en región biogeográfica mediterránea
- Cortafuegos
- Cursos de agua
- Dehesas
- Encinares (*Quercus ilex*)
- Enebrales (*Juniperus spp.*)

- Galerías de herbáceas
- Galerías arbustivas
- Mezcla de coníferas autóctonas con alóctonas
- Mezcla de coníferas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea
- Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea
- Pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*)
- Pinar de pino *pinaster* en región mediterránea
- Pinar de pino piñonero (*Pinus pinea*)
- Quejigares (*Quercus faginea*)
- Superficies arboladas quemadas
- Talas

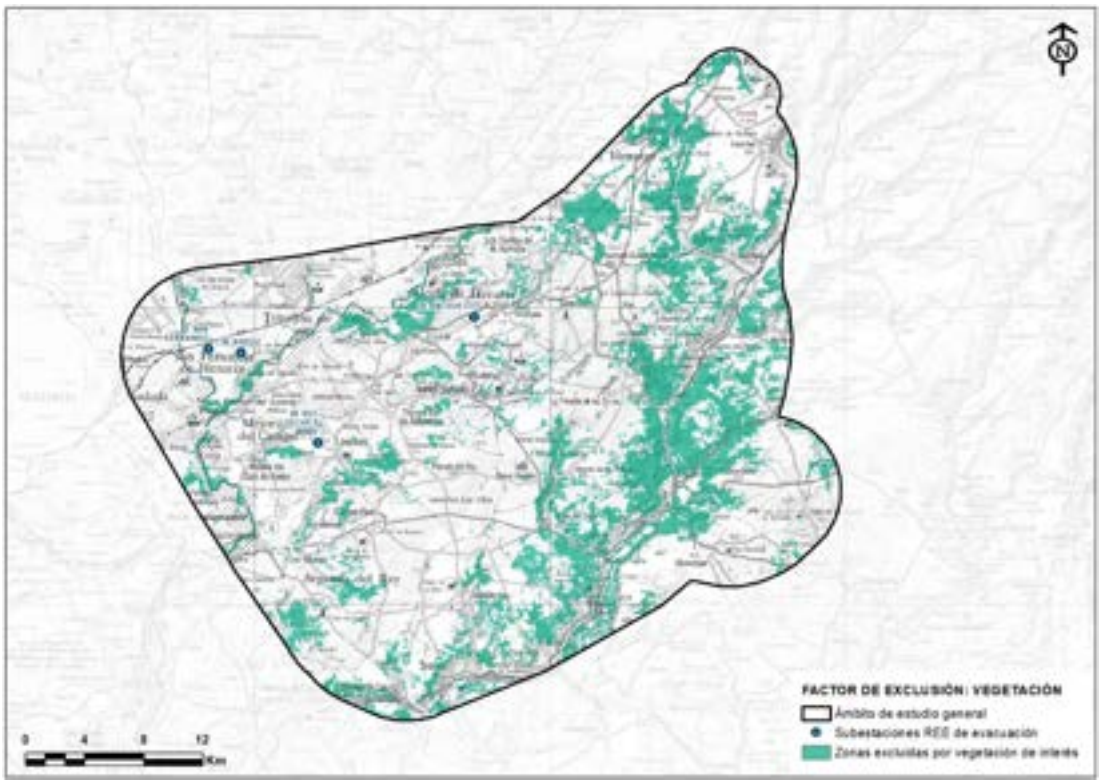


Figura 62. Factor de exclusión: Vegetación (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Mapa Forestal de España (MITERD).

☐ *PENDIENTES (F10)*

Se excluyen todas las áreas con pendientes superiores al 30%.

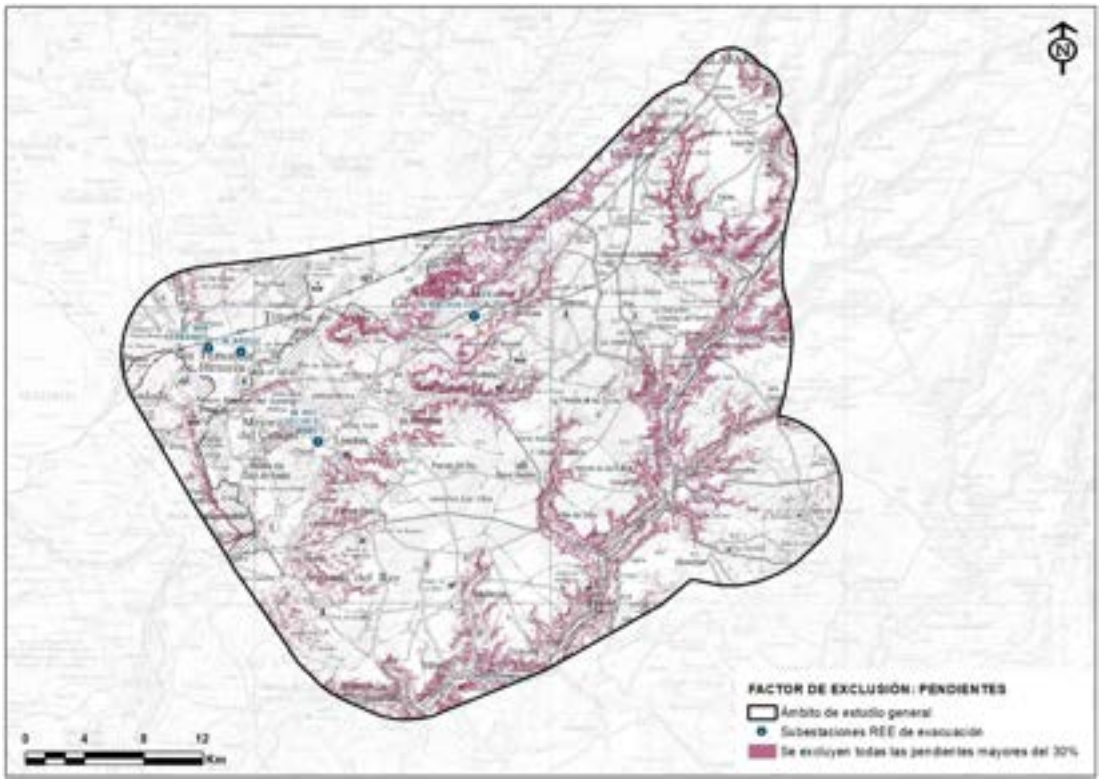


Figura 63. Factor de exclusión: Pendientes (se excluyen todas las zonas coloreadas en rojo) Fuente: elaboración propia a partir de MDT-05 del CNIG.

☐ *SERVIDUMBRES AÉREAS (F11)*

Se excluyen todas las áreas cuya cota aumentada en +80,00 metros (altura máxima del elemento que se puede incluir en una ST) sobrepasa la cota máxima establecida para las zonas de servidumbre de las maniobras de aterrizaje y/o despegue del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid – Barajas.

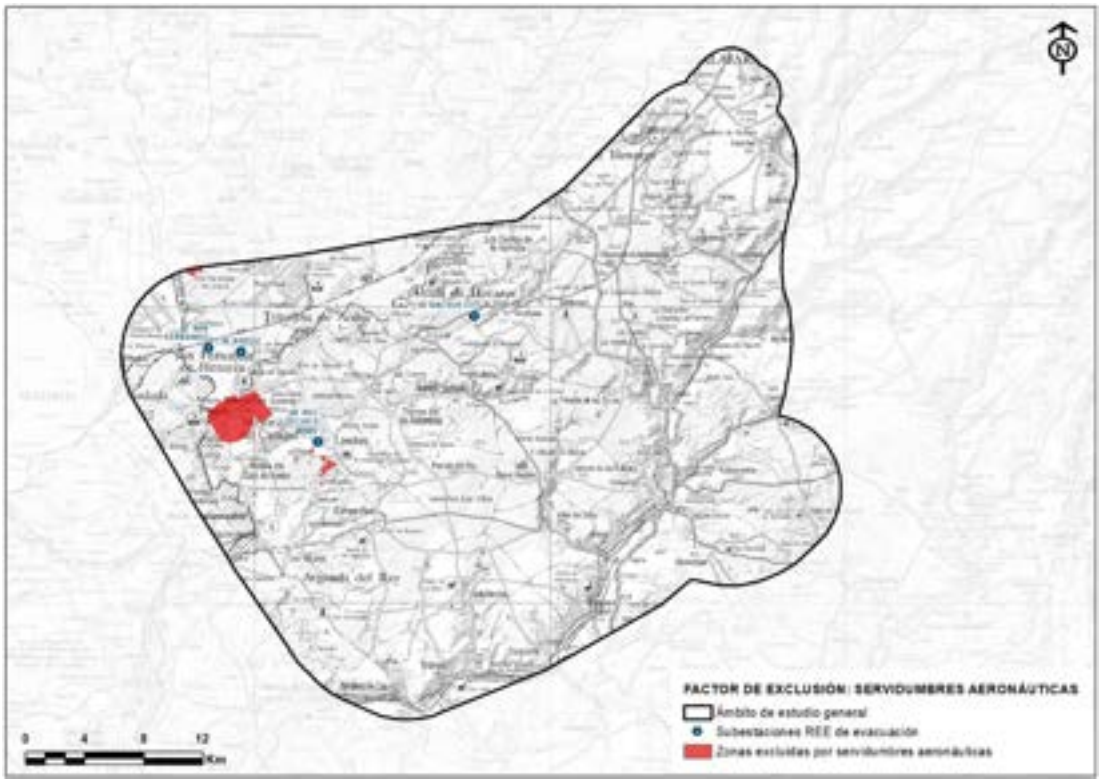


Figura 64. Factor de exclusión: Servidumbres aéreas (se excluyen todas las zonas coloreadas en rojo) Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESA (Ministerio de Fomento).

Factores para cuantificar la capacidad de acogida para la localización de subestaciones eléctricas de transformación

Una vez determinadas las zonas excluidas para la localización de subestaciones, se procede a la cuantificación de las zonas viables, al objeto de jerarquizar la capacidad de acogida que presenta el territorio no excluido.

Los factores elegidos para cuantificar dicha capacidad de acogida son los siguientes:

(**Nota**: en todos los casos, todos los factores se cuantifican en alguno de los siguientes valores discretos: 1, 2, 3, 4, y 5).

☐ *FAUNA (S1)*

Los valores de jerarquización del territorio utilizados para cuantificar la presencia de fauna en el ámbito de estudio se han basado en:

- Datos de campo obtenidos de especies sensibles de interés presentes dentro del ámbito de estudio.
- Datos bibliográficos y cartografía digital oficial de especies protegidas.
- Zona de dispersión del águila imperial y zona de dispersión del águila perdicera, incluidos en sus respectivos Planes de Conservación.

- IBA nº 73 “Cortados y graveras del Jarama”, IBA nº 74 “Talamanca-Camarma”, IBA nº 75 “Alcarria de Alcalá” e IBA nº 394 “Baja Alcarria”.

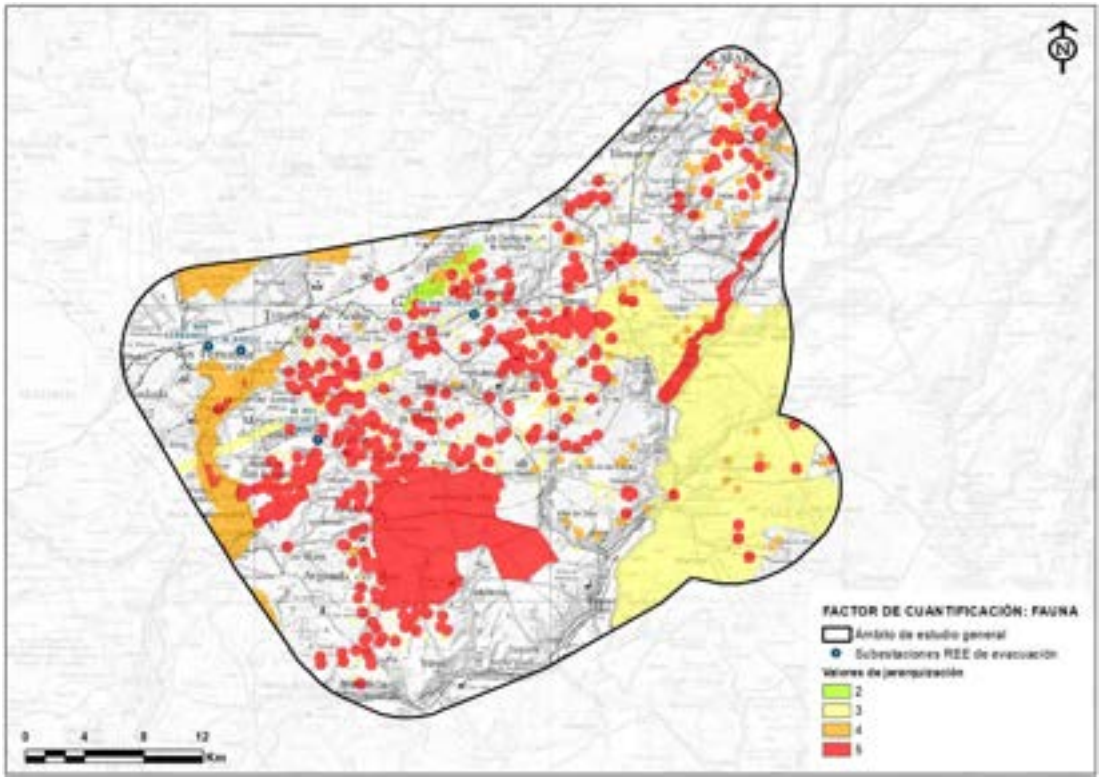


Figura 65. Factor de cuantificación: Avifauna y áreas sensibles presentes. Fuente: elaboración propia.

Los valores varían de 1 a 5 en función del estado de catalogación de la especie y del uso del espacio identificado en campo (reproducción, área de campeo, etc.).

Para el factor Fauna se ha considerado un coeficiente de ponderación P1 = 2,5.

☐ *PENDIENTES (S2)*

Dentro del intervalo de pendientes permitido (0-30%), la cuantificación establecida al objeto de jerarquizar este factor es la siguiente:

UNIDAD	VALOR
Pendientes menores o iguales al 3%	1
Pendientes superiores al 3% y menores del 7%	2
Pendientes superiores al 7% y menores del 15%	3
Pendientes superiores al 15% y menores del 20%	4
Pendientes superiores al 20% y menores del 30%	5

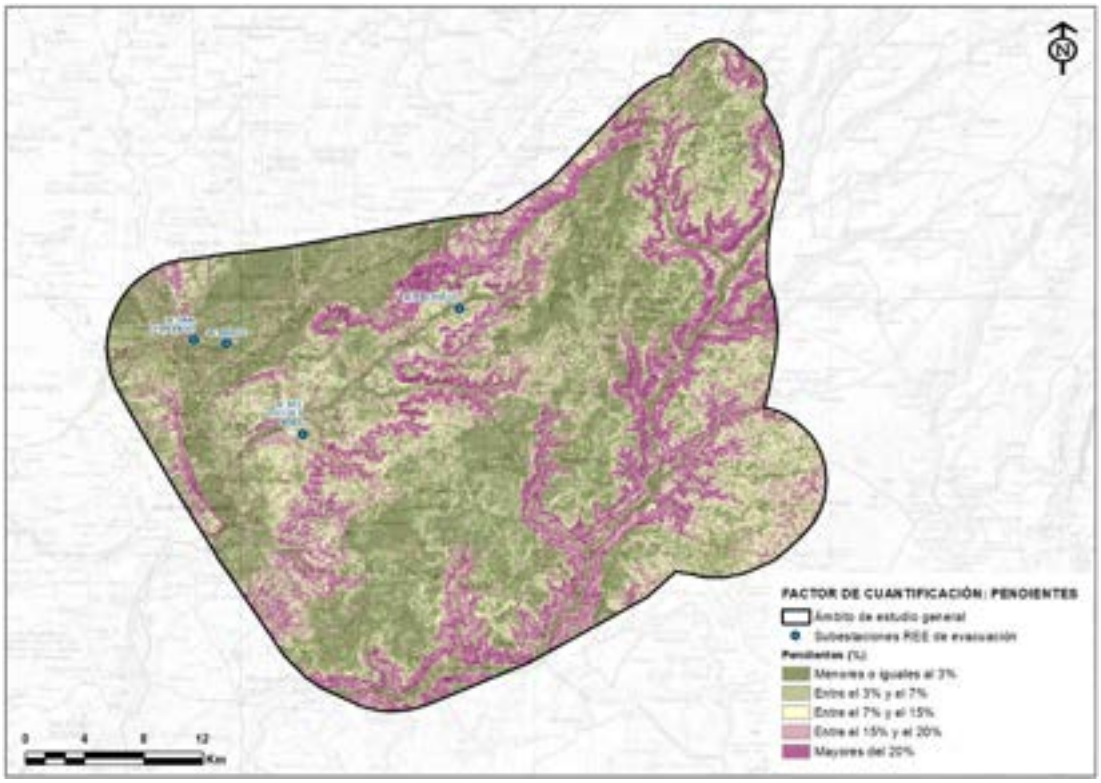


Figura 66. Factor de cuantificación: Pendientes (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio corresponde a las áreas excluidas). Fuente: elaboración propia a partir de MDT-05 del CNIG.

Para el factor Pendientes se ha considerado un coeficiente de ponderación P3 = 3,0.

☐ *VEGETACIÓN (S3)*

Los valores de jerarquización del territorio utilizados para cuantificar la vegetación y usos del suelo, en los que estaría permitido la localización de una subestación son los siguientes:

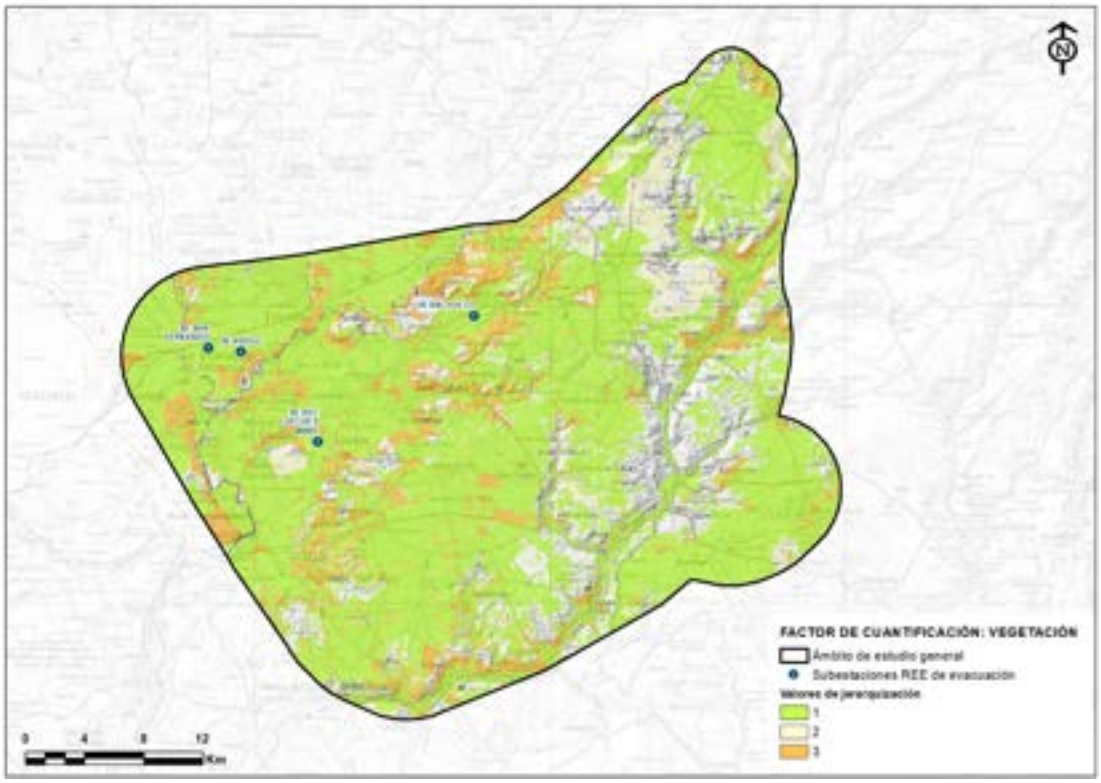


Figura 67. Factor de cuantificación: Vegetación (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio corresponde a las áreas excluidas). Fuente: Mapa Forestal de España (MITERD).

UNIDAD	VALOR
Agrícola Artificial Cultivos Mosaico agrícola con artificial Mosaico desarbolado / Suelo desnudo Otras zonas erosionadas Urbano continuo	1
Choperas y plataneras de producción Cultivo con arbolado disperso Mosaico arbolado sobre cultivo y/o cultivo Mosaico de pastizal sobre cultivo y/o prado Mosaico desarbolado sobre cultivo Mosaico matorral / cultivo y/o prado Prados Prados con setos Repoblaciones con especie desconocida Superficie forestal residual	2
Arbustedos Herbazal – Pastizal Herbazal – Pastizal con arbolado disperso Herbazal – Pastizal con dehesa hueca Matorral con arbolado disperso Mosaico arbolado sobre forestal desarbolado Pastizal-Matorral	3

(Los valores cuantifican de mayor a menor, es decir, el uso del suelo menos vulnerable y, por tanto, más apto para localización de una subestación se valora con el menor valor [1]; y al contrario, la zona más vulnerable, y por tanto, menos apta para la localización de subestaciones se cuantifica con el máximo valor [3]; en cualquier caso, hay que tener en cuenta que la valoración es relativa a los usos que no han sido excluidos, garantizando, de este modo, la menor afección posible).

Para el factor Vegetación se ha considerado un coeficiente de ponderación P2 = 2,0.

☐ *SERVIDUMBRES AÉREAS (S4)*

Dentro de la zona viable, se han establecido unos intervalos según las alturas del terreno, hasta la cota máxima establecida para las zonas de servidumbre de las maniobras de aterrizaje y/o despegue del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid – Barajas +80,00 metros (altura máxima del elemento que podemos incluir en una SE).

Los intervalos son los siguientes:

UNIDAD	VALOR
Distancias entre 92 y 212 m	1
Distancias entre 77 y 92 m	2
Distancias entre 52 y 77 m	3
Distancias entre 29 y 52	4
Distancias entre 1 y 29 m	5

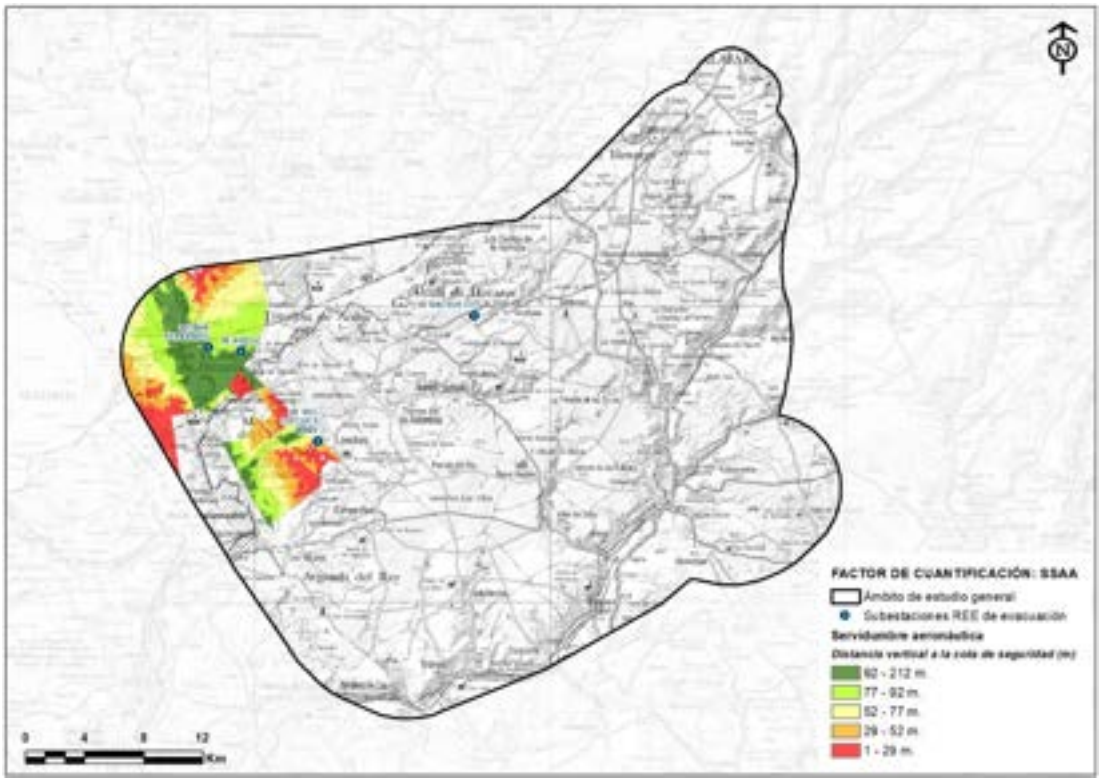


Figura 68. Factor de cuantificación: Servidumbres aéreas. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESA (Ministerio de Fomento).

9.4.2 Resultados del MCA de las ST

Determinación de las áreas excluidas y viables para la localización de subestaciones eléctricas de transformación

La determinación de las áreas excluidas y, por extensión, de las áreas viables para la localización de ST, se realiza mediante la multiplicación de todos los rásteres correspondientes a los 10 factores utilizados, en los que las áreas de exclusión presentan píxeles con valor 0 y las viables presentan píxeles con valor 1.

Este mapa de resultado parcial corresponde al resultado de la aplicación de la siguiente expresión, que resume la metodología empleada:

$$Rastervalue = \prod_{i=1}^{10} Fi$$

De modo que el ráster resultante también tiene valores entre 0 y 1 y, al multiplicarlo por cualquier otro ráster de cuantificación, siempre discriminará las zonas excluidas de las viables, con independencia de los criterios que se utilicen para cuantificar la jerarquía de éstas.

Determinación de la capacidad de acogida del ámbito de actuación para la localización de subestaciones eléctricas de transformación

Finalmente, la capacidad de acogida del ámbito de actuación queda determinada por la aplicación completa de la siguiente expresión:

$$Rastervalue = \prod_{i=1}^{10} Fi$$

Capacidad de acogida sobre los intervalos construidos a partir de los datos reales del modelo.

Al igual que para las PFV y los pasillos de las LEAT, se ha empleado el método de Jenks para la definición de la capacidad de acogida del territorio para acoger ST, mediante cinco intervalos (rangos) construidos a través de umbrales naturales.

De esta manera, el Modelo de Capacidad de acogida para ST se ha dividido en los siguientes rangos:

CAPACIDAD DE ACOGIDA	VALORES
Muy alta	0 – 5,51
Alta	5,51 - 8,48
Moderada / Media	8,48 - 10,73
Baja	10,73 - 13,27
Muy baja	13,27 - 18,5

El resultado obtenido de la aplicación de la expresión anterior y los rangos del método Jenks se muestra en el mapa siguiente:

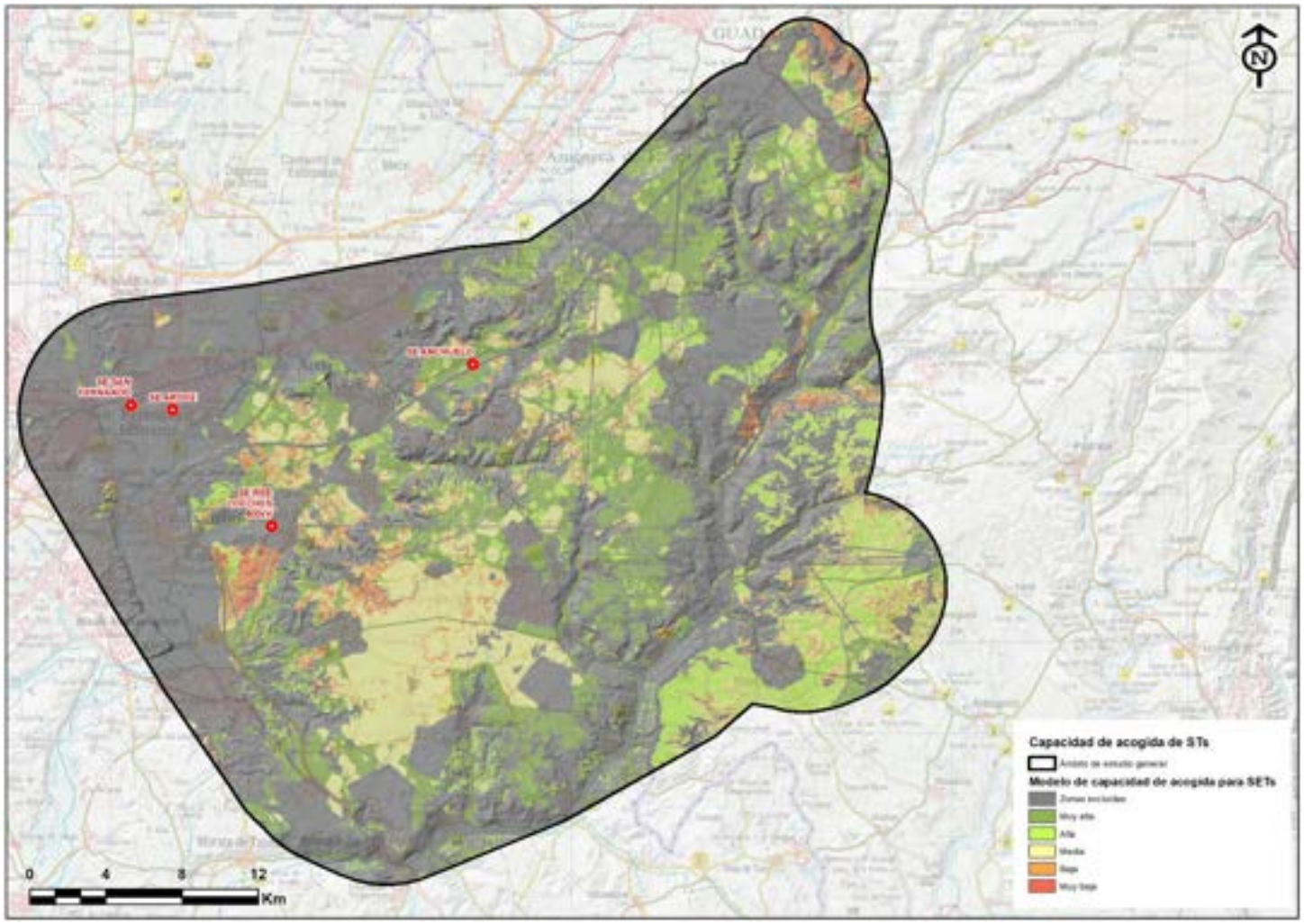


Figura 69. Determinación de la capacidad de acogida para la implantación de las ST (zonas viables), basada en los valores relativos del modelo. Fuente: elaboración propia.

9.5 ANÁLISIS DE SINERGIAS

En este capítulo se aporta el análisis sinérgico de las futuras implantaciones de PFV, LEAT y ST con la avifauna presente de interés y la calidad del paisaje, así como el efecto sinérgico de dichas implantaciones con las infraestructuras o usos de carácter extensivo presentes en el ámbito territorial analizado.

9.5.1 Análisis de sinergias en relación con la fauna

La Ley 9/2018[5] define los efectos sinérgicos como aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Así, el impacto conjunto por dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían éstos, manifestándose individualmente y no de forma simultánea.

El grado de sinergia del área se calcula combinando la calidad ambiental y la densidad de infraestructuras o usos. Sobre la base de la metodología de valoración del grado de incidencia de los efectos sinérgicos (Tapia, L., Fontán, L., García-Arrese, A., Nieto, C., Macías, F., 2005) se define:

Grado de Efectos Sinérgicos (GES):

$$Grado\ de\ Efectos\ Sinérgicos\ (GES) = Calidad\ ambiental\ x\ Densidad\ de\ Infraesctructuras$$

Siendo **GES** el grado de sinergia calculado para cada uno de los pixeles que componen el ráster correspondiente al área de estudio. De manera previa a realizar los cálculos los datos son normalizados.

El análisis de las sinergias que se incorpora en el método de selección de alternativas o MCA, se ejecuta, como el resto del análisis anterior, de manera independiente por tipología de infraestructura. El GES se calcula para las distintas tipologías con la misma fórmula. La definición de la calidad ambiental y la densidad de infraestructuras o usos es particular de cada tipología.

Plantas solares fotovoltaicas (PFV)

La **calidad ambiental** para esta tipología de infraestructura se define a partir del grado de fragmentación y destrucción del hábitat. A mayor fragmentación del hábitat mayor disminución de la calidad de las teselas o fragmentos de hábitat (por un incremento del efecto margen) y de la conectividad biológica.

[5] Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- Fragmentación del hábitat: las infraestructuras restringen los movimientos de las especies a través de los hábitats, con un efecto más o menos intenso en función de las características de las PFV y de las características de los organismos.

  La caracterización de este parámetro se realiza cuantificando los principales corredores presentes en el área definidos en la *Planificación de la red de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid: Identificación de oportunidades para el bienestar social y la conservación del patrimonio natural* (Fuente: Consejería de Medio Ambiente de la CM, 2010), y en el *Estudio para la identificación de redes de conectividad entre hábitats forestales de la Red Natura 2000 en España* (Universidad Politécnica de Madrid, WWF- España).

  Valores:

  - **Presencia: 5**
  - **No presencia: 1**

- Perdida de hábitat: corresponde a la pérdida física de los hábitats en el área de implantación de las PFV y la zona de afección inmediata. Conviene puntualizar que la pérdida del hábitat para una especie determinada no tiene por qué ser física, puesto que pérdidas en la calidad del hábitat pueden ser suficientes como para que el hábitat se convierta en inutilizable para dicha especie.

  La pérdida de hábitat se define a través de las áreas sensibles por presencia de especies vulnerables al desarrollo de plantas solares fotovoltaicas, obtenidas a partir de fuentes oficiales/fiables:

  Valores:

  Datos oficiales (ZEPA, IBAs y áreas de críticas de planes de conservación y recuperación de especies):

  - **Presencia: 5**
  - **No presencia: 1**

De la aplicación de la metodología anterior se obtiene el siguiente resultado:

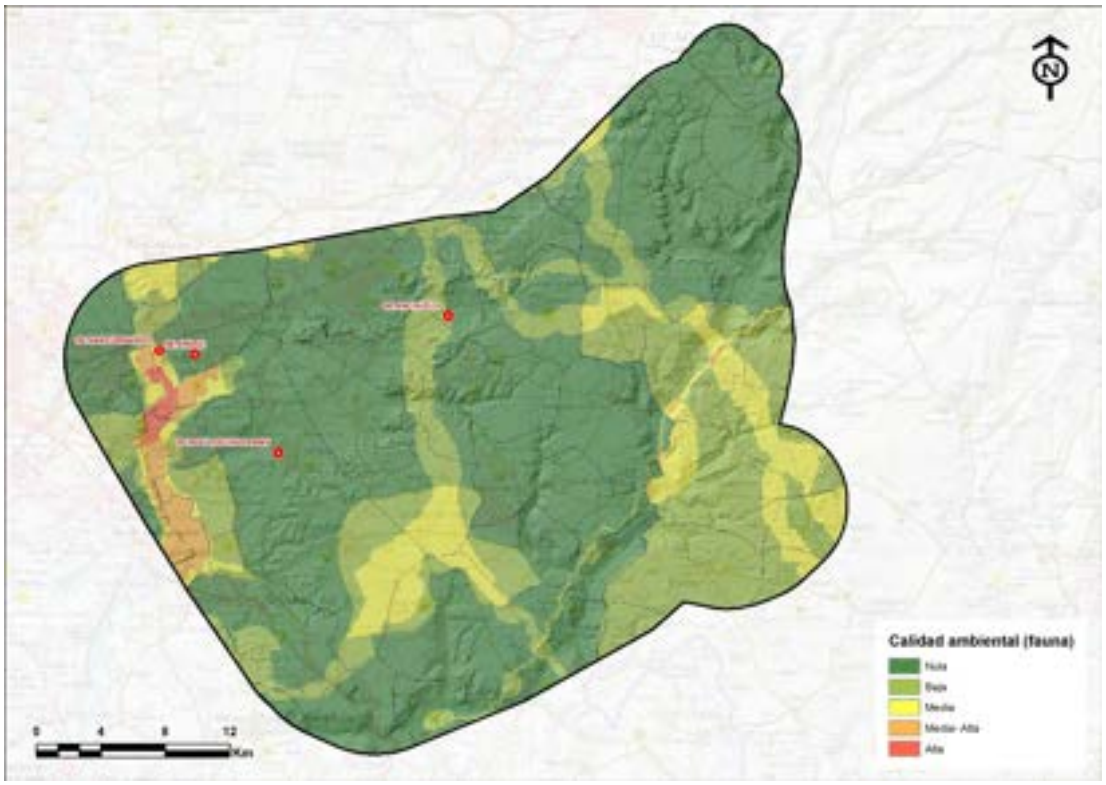


Figura 70. Mapa de calidad ambiental en materia de avifauna y densidad de usos (PFV). Fuente: elaboración propia.

La **densidad de usos sinérgicos/acumulativos**, calculada a partir de la mayor o menor presencia de usos (con comportamientos similares al de una PFV), se pondera con el factor de extensión relativa de sus teselas respecto a la extensión habitual de un clúster de implantación de PFV (50 Ha), para el caso de que aún no estén predefinidas estas implantaciones, o de la media aritmética de las mismas, para el caso de que estén predefinidas. En cualquier caso, se pretende que el grado de sinergia sea mayor cuanto mayor sea la aproximación del tamaño de las instalaciones/usos considerados al tamaño de las implantaciones decididas o buscadas, aunque obviamente favorece la localización de las plantas en lugares donde los usos sinérgicos puedan tener incluso mayores dimensiones que los propios clústeres de implantación de las PFV.

La expresión que pondera el cálculo de la densidad es:

Extensión relativa = Superficie del uso considerado (m^2) / Media de las superficies de los clústeres de implantación de PFV (m^2)[6]

Y el área de influencia de cada uno de estos usos (polos) en relación con los efectos sinérgicos, se considera que no puede ser mayor de 2 kilómetros, en atención a las condiciones de perceptibilidad de los mismos sobre el territorio.

[6] En caso de que no se conozcan estás implantaciones, se tomará un valor medio de 50.000 m^2

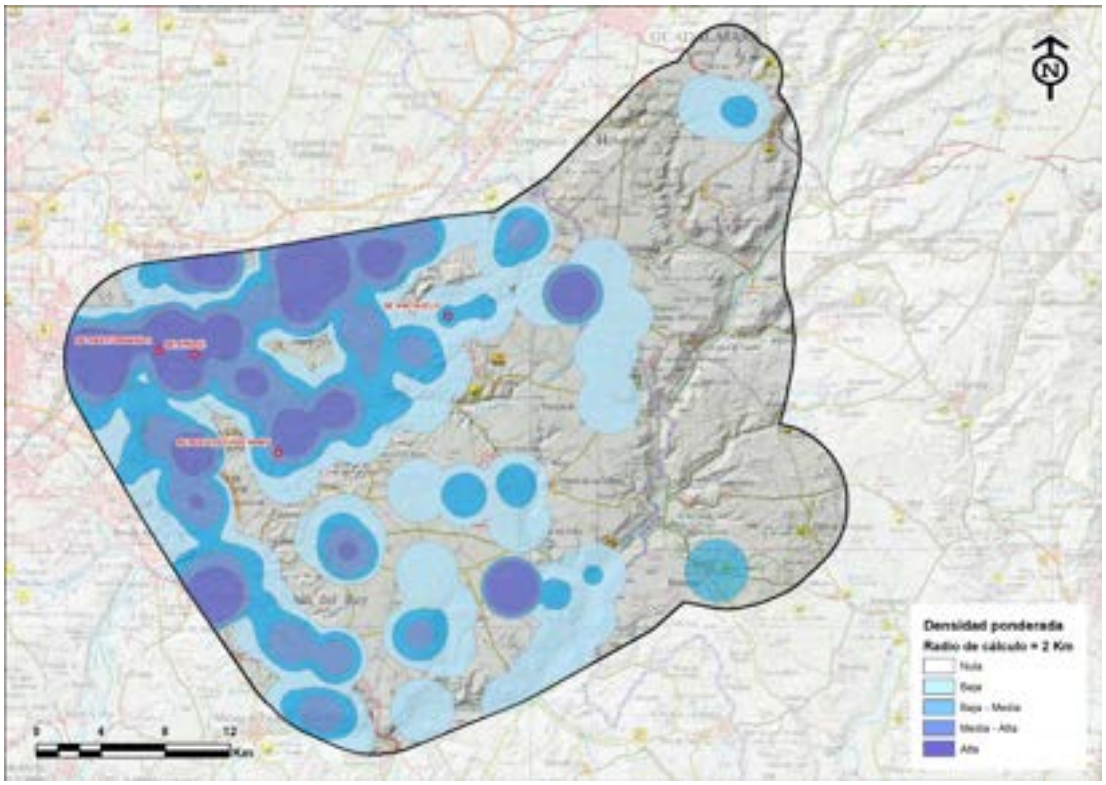


Figura 71. Mapa del grado de sinergia en materia de avifauna (PFV). Fuente: elaboración propia.

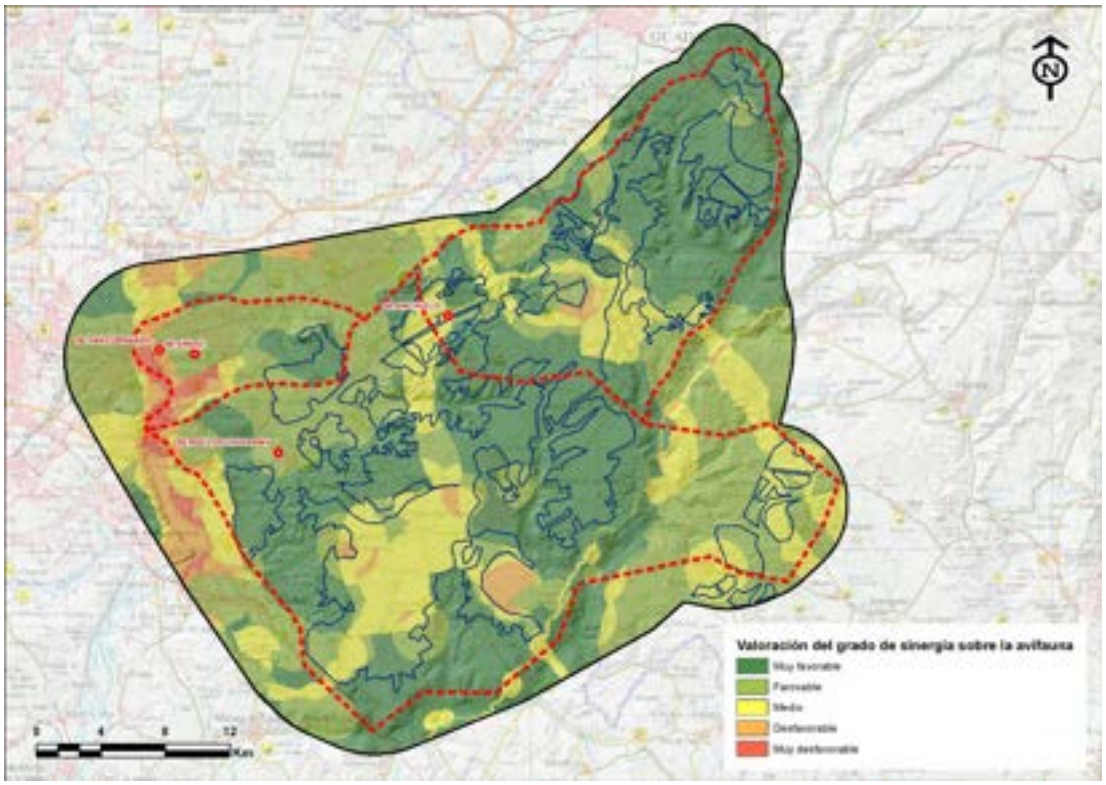


Figura 72. Mapa del grado de sinergia en materia de avifauna (PFV). Fuente: elaboración propia.

Infraestructuras eléctricas

La **calidad ambiental** se calcula mediante el sumatorio de los siguientes factores:

- Áreas sensibles por presencia de especies vulnerables a la construcción/presencia de líneas eléctricas, obtenidas con los resultados del seguimiento de avifauna durante un periodo de seis meses (mitad de ciclo) y fuentes oficiales/fiables (zonas de reproducción y puntos de conglomeración de aves sensibles).

  Valores:

  - **Presencia: 10**
  - **No presencia: 0**

- Densidad de uso del espacio de las especies sensibles a la construcción de líneas eléctricas.

  Valores:

  - **1-10 %: 2**
  - **10-20 %: 4**
  - **20-40 %: 6**
  - **40-60 %: 8**
  - **>80 %: 10**

- Planes de conservación y recuperación de especies amenazadas y Áreas de aplicación en las que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (R.D. 1432/2008 y Decreto 178/2006).

  Valores:

  - **Presencia: 7**
  - **No presencia: 1**

- Corredores principales y corredores de aves esteparias de la "*Planificación de la red de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid: Identificación de oportunidades para el bienestar social y la conservación del patrimonio natural* (Fuente: Consejería de Medio Ambiente de la CM, 2010)

  Valores:

  - **Presencia: 5**
  - **No presencia: 1**

De la aplicación de la metodología anterior se obtiene el siguiente resultado:

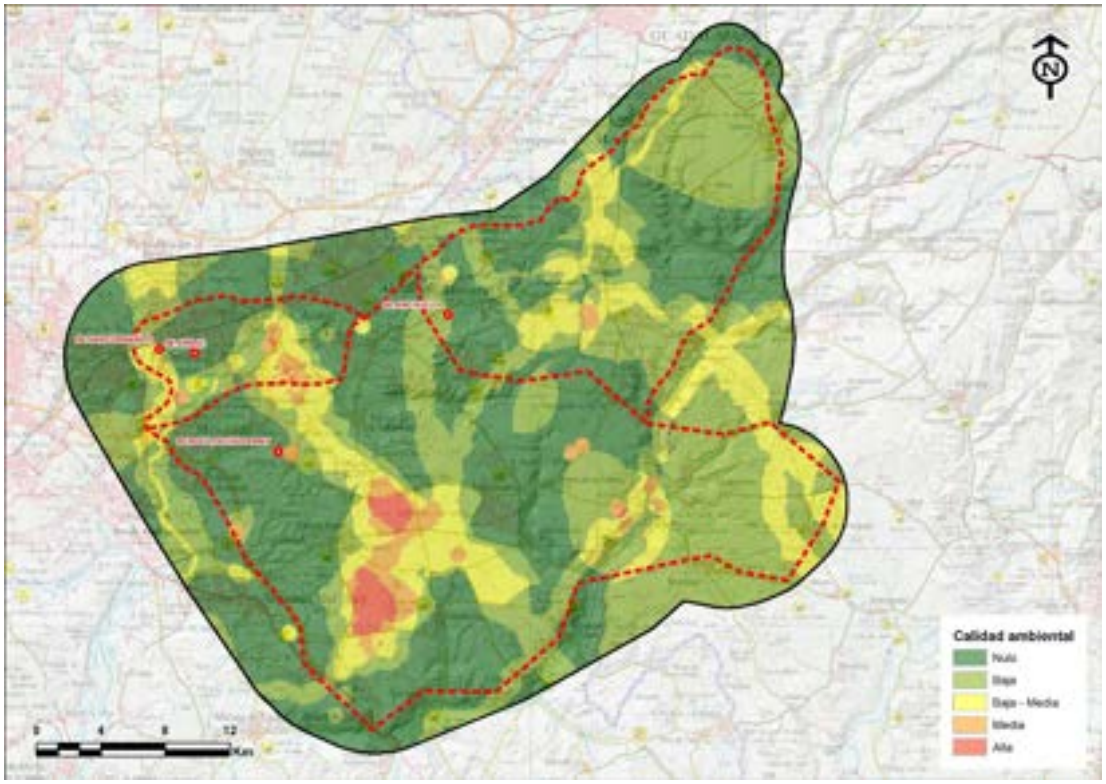


Figura 73. Mapa de calidad ambiental en materia de avifauna. Fuente: elaboración propia.

La **densidad de infraestructuras**, se ha calculado a partir de los elementos verticales (apoyos) de las líneas y subestaciones (pórticos) y las plantas solares fotovoltaicas, los cuáles se han ponderado de forma directa en función de su altura, es decir, se ha considerado que a mayor altura de apoyos (normalmente asociados a mayor tensión en el transporte eléctrico), mayor densidad de la línea ya que los elementos verticales son de mayor tamaño y resultan más perceptibles ("densos") sobre el territorio. Las alturas medias consideradas según tipología de elemento son las siguientes:

- LEAT 66 kV: Apoyos de 15 m.
- LEAT 132 kV: Apoyos de 35 m.
- LEAT 400 kV: Apoyos de 70 m.
- Apoyos trazado AVE y FF.CC.: 10 m.

A efectos de los cálculos sinérgicos, se entiende que la densidad resulta nula a distancias superiores a dos kilómetros de la infraestructura considerada, por el efecto de desvanecimiento en su percepción.

Con este método, el resultado gráfico obtenido, en una valoración cualitativa del territorio, es el siguiente:

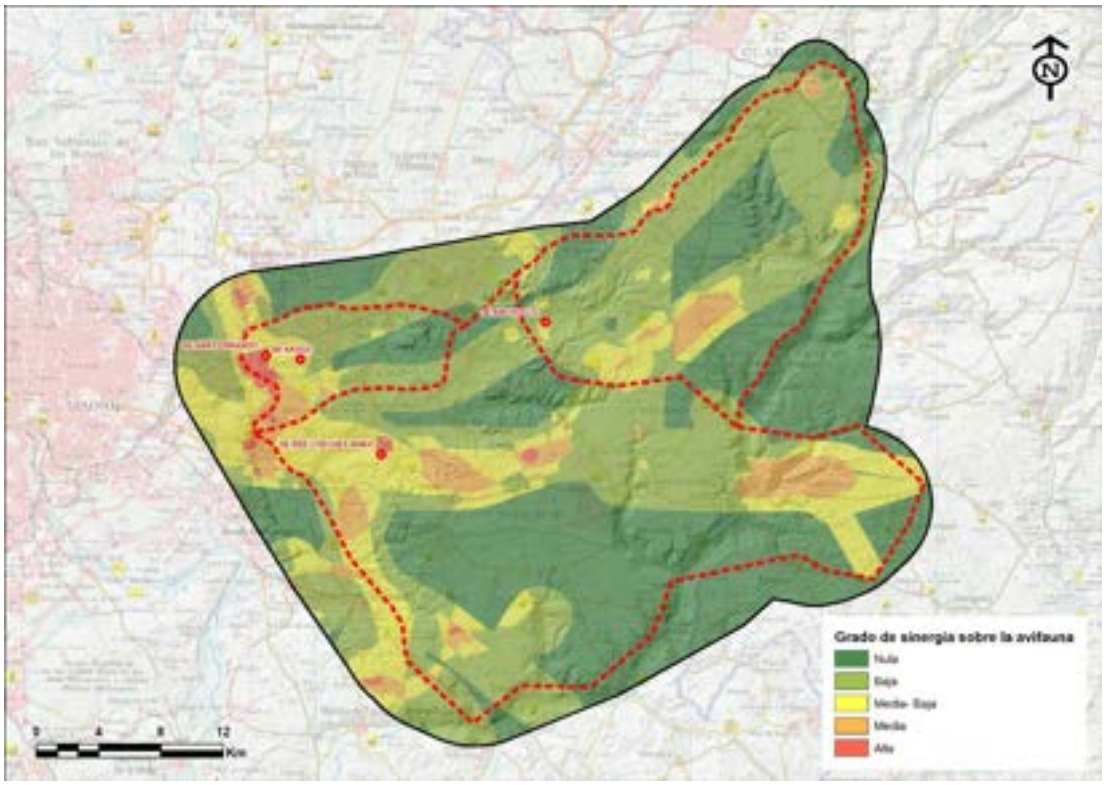


Figura 74. Mapa del grado de sinergia en materia de avifauna (Infraestructuras eléctricas). Fuente: elaboración propia.

9.5.2 Análisis de sinergias en relación con el paisaje

Como en el caso de la fauna, el análisis del ámbito en relación a su capacidad sinérgica sobre el paisaje para asumir la naturaleza de las infraestructuras del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz”, debe distinguir entre la sinergia que podría producirse entre las infraestructuras de transporte eléctrico, cuyo carácter es lineal y en altura, y la que podría concurrir con las plantas solares fotovoltaicas, de carácter extensivo y a una altura más limitada.

La incidencia de estos dos factores, dimensiones y altura, resultan fundamentales a la hora de abordar la perceptibilidad paisajística y, por ello, el análisis de sinergias se realiza mediante una metodología de similar implementación a la empleada en el caso de la avifauna, pero que tiene en cuenta la diferente percepción de las infraestructuras de transporte y plantas solares, en relación a los usos ya existentes en el territorio y en relación a la calidad paisajística de las diferentes zonas en las que se pretenden implantar estos tipos de infraestructuras.

En efecto, el análisis de la sinergia sobre el paisaje tiene en cuenta la densidad de los usos existentes que se consideren para cada tipología de infraestructuras (más lineales y con altura, para el caso de las LEAT y más extensivos, para el caso de las PFV), pero siempre en relación con otros factores intrínsecos a la propia variable de paisaje, como son: el valor de sus unidades paisajísticas, su perceptibilidad y su vulnerabilidad frente a la fragmentación y/o degradación. Por ello, el análisis que se propone, se realiza a partir de los siguientes factores:

- La **calidad paisajística**, entendiéndola desde una acepción más amplia que incluye en su elaboración y resultado final, tanto la valoración de las unidades de paisaje presentes, como la vulnerabilidad y perceptibilidad de las mismas desde lugares de observación cualificados.
- La **densidad de usos sinérgicos/acumulativos**, calculada a partir de la mayor o menor presencia de los mismos, los cuáles son ponderados, bien con el factor de extensión relativa de sus teselas respecto a la extensión media de un clúster de implantación de PFV (50 Ha) para el caso de las PFV, bien con la altura de sus elementos, para el caso de las LEAT.

Determinación de la calidad paisajística

El análisis de la calidad paisajística del ámbito de estudio se realiza a partir de una diagnosis de elaboración propia, configurada a partir del trabajo de campo y gabinete sobre aquellos aspectos que cualifican (o descualifican) las unidades de paisaje presentes (elementos significativos de carácter natural y antrópico, extensión relativa en la escena, representatividad en el paisaje local, consumo perceptivo, presencia de elementos distorsionantes…), incorporándose, en el caso de existir, fuentes oficiales de información complementarias relativas a la calidad y fragilidad visual del paisaje de las unidades.

Con todo ello, el cálculo de la calidad paisajística del ámbito de actuación se desarrolla en dos escalas; en primer lugar, se valora la calidad intrínseca del paisaje de cada una de las unidades de paisaje presentes en el ámbito de estudio en relación a los siguientes factores:

- La mayor o menor presencia de elementos significativos de carácter natural y/o antrópico en cada unidad
- La extensión relativa de cada una de ellas en el ámbito de estudio
- La representatividad de la unidad de paisaje en relación con los rasgos identitarios de la comarca
- El consumo perceptivo global de cada unidad de paisaje
- La vulnerabilidad de las mismas.
- La mayor o menor presencia de elementos distorsionantes del paisaje

Y, en segundo lugar, el resultado obtenido se matiza con el análisis ponderado de los siguientes factores:

- La fragilidad visual del paisaje
- La intervisibilidad ponderada total
- La presencia local de elementos singulares de carácter natural y su cuenca visual
- La presencia local de elementos singulares de carácter antrópico y su cuenca visual
- La presencia local de elementos distorsionantes del paisaje y su cuenca visual

Determinación de la calidad intrínseca de las unidades de paisaje

Con independencia de la información que se pueda obtener desde las capas oficiales de la comunidad autónoma, en una aproximación metodológica de mayor detalle que la utilizada para la concepción de dichas capas, se acomete la valoración y diagnosis de aquellos aspectos que cualifican la calidad intrínseca de las propias unidades paisajísticas definidas en el ámbito.

De este modo, se lleva a cabo un análisis multicriterio que relaciona, por una parte, las claves del carácter del paisaje de cada unidad valoradas a partir de la presencia de elementos significativos de índoles natural y antrópico, así como por la representatividad de dicha unidad en el ámbito comarcal o subregional; y por otro lado, los aspectos más relacionados con la perceptibilidad, a partir del análisis de la intervisibilidad general y, fundamentalmente, del potencial consumo perceptivo desde puntos de observación y sendas que propician una percepción cualificada; finalmente, el análisis tiene en cuenta la vulnerabilidad paisajística frente al posible desarrollo de actividades humanas con “uso consuntivo” del recurso paisaje, y la presencia o no de elementos distorsionantes que actualmente descualifican los escenarios y sus contextos.

Valoración de la calidad paisajística del ámbito de estudio

Una vez evaluada la calidad intrínseca del paisaje de cada una de las unidades definidas, se procede a calcular la valoración conjunta de la calidad paisajística del ámbito de estudio, teniendo en cuenta los siguientes factores:

1. La calidad intrínseca de cada una de las unidades de paisaje
2. La calidad visual y fragilidad visual definidas por fuentes oficiales
3. La intervisibilidad ponderada conjunta
4. La presencia de elementos singulares de carácter natural y el área de influencia (según distancia) de su cuenca visual.
5. La presencia de elementos singulares de carácter antrópico y el área de influencia (según distancia) de su cuenca visual.
6. La presencia de elementos distorsionantes del paisaje y el área de influencia (según distancia) de su cuenca visual.

Para la determinación de la calidad paisajística del ámbito de estudio se procede, finalmente, a rasterizar toda la información obtenida en los puntos anteriores, aplicando, sobre los intervalos de valoración de cada uno de los factores, coeficientes de ponderación adecuados al peso que cada factor tiene sobre la calidad paisajística. Sirva a modo de ejemplo la siguiente tabla:

Factores de ponderación	**Intervalo de valores**	**Coeficiente**
Calidad paisajística de las unidades de paisaje	(14,75 – 23,00)	12,0
Calidad visual del paisaje	(1 – 5)	3,0
Fragilidad visual del paisaje	(1 – 5)	3,0
Intervisibilidad ponderada conjunta	(1 – 5)	6,0
Presencia de elementos singulares de carácter natural	(0 – 16)	6,0
Presencia de elementos singulares de carácter antrópico	(0 – 16)	6,0
Presencia de elementos distorsionantes del paisaje	(0 – 16)	-10,0
	Suma	**30,00**

Valor Máximo posible = 528,00

Valor Mínimo posible = 29,00

Obviamente, el mayor peso en el cálculo de la calidad paisajística lo aporta la propia calidad intrínseca calculada para cada una de las unidades de paisaje. El motivo por el cual no se utiliza este último factor de manera directa es para evitar el artificio de dotar a toda la extensión de la unidad de paisaje del mismo valor de calidad, perdiendo, por tanto, los matices que pueden ser aportados por la presencia de elementos singulares (en positivo) o distorsionantes

(en negativo), la mayor o menor visibilidad ponderada según la cualificación de los observadores o la calidad y fragilidad visual.

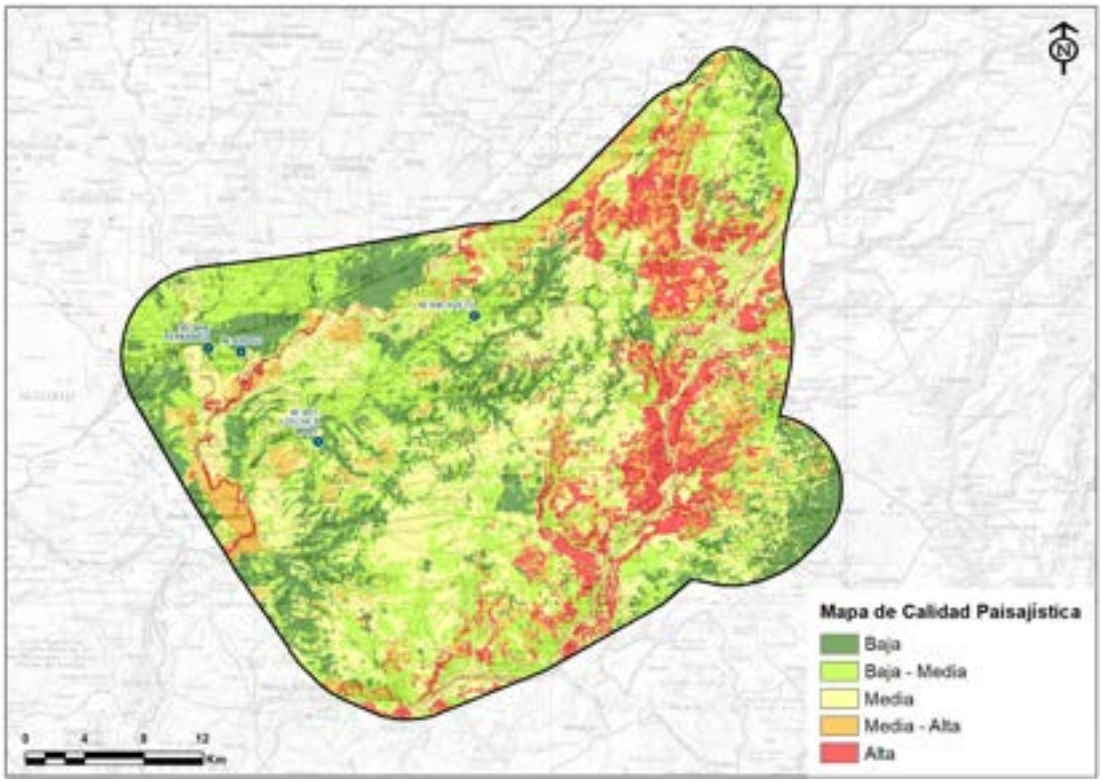


Figura 75. Mapa de calidad paisajística. Fuente: elaboración propia.

Desde este punto de vista, **los efectos de los análisis sinérgicos y/o acumulativos se considerarán positivos sobre el paisaje cuando éste presente una valoración de la calidad paisajística "baja" o "baja-media"; y, al contrario, la sinergia/acumulación presentará valores negativos cuando la proliferación de usos extensivos de carácter sinérgico con las PFV se produzca sobre espacios con "alta" o "media-alta" calidad paisajística**. Obviamente, este último hecho tendrá una menor probabilidad de ocurrencia ya que, por el modo en el que se construye la calidad paisajística, la presencia de altas densidades de los usos anteriormente listados, habitualmente distorsionantes del paisaje, sobre cualquier unidad paisajística va a reducir drásticamente la valoración de la calidad de la misma y, por ende, aumentará el grado sinérgico de manera que el método propone, por tanto, como localizaciones óptimas aquellas situadas en las zonas de mayor densidad de este tipo de usos que, a su vez, se asocian con paisajes banales o altamente degradados.

Por contra, la construcción del método persigue la preservación de los paisajes de mayor calidad hasta el punto de que los propone con un signo diferente (positivo) a la situación anteriormente descrita. La causa para este cambio de signo del efecto sinérgico tiene su explicación en los diferentes efectos que se pueden esperar cuando acumulamos instalaciones/usos sobre áreas de alta calidad escénica, a cuando lo hacemos sobre áreas

de calidad paisajística baja, de manera que, la valoración calculada apuesta por acumular estas instalaciones en las zonas de peor calidad del paisaje, entendiendo que en ese caso, la acumulación resulta positiva frente a la vulnerabilidad y, por el contrario, trata de mantener expeditos aquellas zonas en las que se acumulan los espacios de alta calidad paisajística, y en los que se entiende favorable una menor presencia de estas instalaciones.

Con este sentido, el análisis comparativo de los efectos sinérgicos/acumulativos esperados se realiza mediante la valoración conjunta de los dos factores anteriores de un modo multiplicativo, es decir, el grado de sinergia esperado sobre el paisaje se puede modelizar según la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{GSP = CP\ x\ \rho(Inf)}$$

Siendo:

- **GSP** el grado de sinergia calculado para cada uno de los pixeles que componen el ráster correspondiente al ámbito de estudio.
- **CP** el factor asignado según las diferentes categorías de calidad paisajística presentes en el ámbito de estudio:
    - Calidad alta = -1,50
    - Calidad media-alta = -1,25
    - Calidad media = +1,00
    - Calidad baja-media = +1,25
    - Calidad baja = +1,50

A partir de esta metodología común para las diferentes tipologías de infraestructuras que integran el Nudo, se aporta a continuación el análisis de sinergias realizado tanto para plantas solares fotovoltaicas como para infraestructuras eléctricas, donde su principal diferencia estriba en la construcción de las densidades de usos con capacidad sinérgica.

Plantas solares fotovoltaicas (PFV)

En cuanto a la valoración de los emplazamientos posibles para la implantación de plantas solares fotovoltaicas, en relación con los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos relacionados con la presencia de otros usos en el territorio sobre el paisaje, parte de la premisa, ya referida, de que estas instalaciones tienen un carácter extensivo sobre el territorio ya que, como término medio, lo ideal suele ser localizarlas en clústeres de 50 Ha como mínimo.

Por ello, los usos que se han considerado como de posibles efectos sinérgicos y acumulativos con estas infraestructuras de generación de electricidad deben partir de esa misma premisa, primando el carácter extensivo frente al lineal (éste último más asociado a los efectos

sinérgicos de las líneas eléctricas). De este modo, partiendo de la información aportada por las capas vectoriales del SIOSE, los usos considerados como de posibles efectos sinérgicos han sido los siguientes:

- Otras instalaciones fotovoltaicas y/o eólicas
- Instalaciones agroindustriales y agroganaderas
- Invernaderos
- Instalaciones de depuración y potabilización de aguas
- Uso industrial aislado
- Polígonos industriales ordenados y sin ordenar
- Instalaciones de telecomunicaciones
- Aparcamientos de vialidad
- Usos mineros / extractivos
- Zonas de extracción o vertido
- Vertederos y escombreras

Para el cálculo de la **densidad de usos sinérgicos/acumulativos**, valorada a partir de la mayor o menor presencia del listado de usos anteriores, éstos son ponderados con un factor de extensión relativa (de sus teselas) respecto a la extensión media de un clúster de implantación de PFV (50 Ha). En cualquier caso, se pretende, de este modo, que el grado de sinergia sea mayor cuanto mayor sea la aproximación del tamaño de las instalaciones/usos considerados al tamaño de las implantaciones de PFV, aunque obviamente se favorece la localización de las plantas en lugares donde los usos sinérgicos puedan tener incluso mayores dimensiones que los propios clústeres de implantación de PFV. En cualquier caso, la expresión que pondera el cálculo de la densidad es:

$$\textbf{\textit{Extensión relativa = Superficie del uso considerado (m}}^2\textbf{\textit{) / 50.000 (m}}^2\textbf{\textit{)}}$$

Y el área de influencia de cada uno de estos usos (polos) en relación con los efectos sinérgicos, se considera que no puede ser mayor de 2 kilómetros, en atención a las condiciones de perceptibilidad de los mismos sobre el territorio.

Aplicando, de nuevo, la anterior expresión:

$$\boldsymbol{GSP = CP\ x\ \rho(Inf)}$$

donde:

- **GSP** es el grado de sinergia calculado para cada uno de los pixeles que componen el ráster correspondiente al ámbito de estudio.
- **CP** es el factor asignado según las diferentes categorías de calidad paisajística presentes en el ámbito de estudio:
    - Calidad alta = -1,50
    - Calidad media-alta = -1,25
    - Calidad media = +1,00
    - Calidad baja-media = +1,25
    - Calidad baja = +1,50
- $\boldsymbol{\rho(Inf)}$ es el factor asignado según la densidad de usos sinérgicos/acumulativos ponderados existentes
    - Densidad alta = +2
    - Densidad media-alta = +1,75
    - Densidad media-baja = +1,5
    - Densidad baja = +1,25
    - Densidad nula = +1,00

La interrelación entre ambos factores se representa del siguiente modo:

A efectos de los cálculos sinérgicos, se entiende que la densidad resulta nula a distancias superiores a dos kilómetros de la infraestructura considerada por el efecto de desvanecimiento en su percepción.

Con este método, el resultado gráfico que se podría obtener, en una valoración cualitativa del territorio simbolizada en cinco cuantiles, es el siguiente:

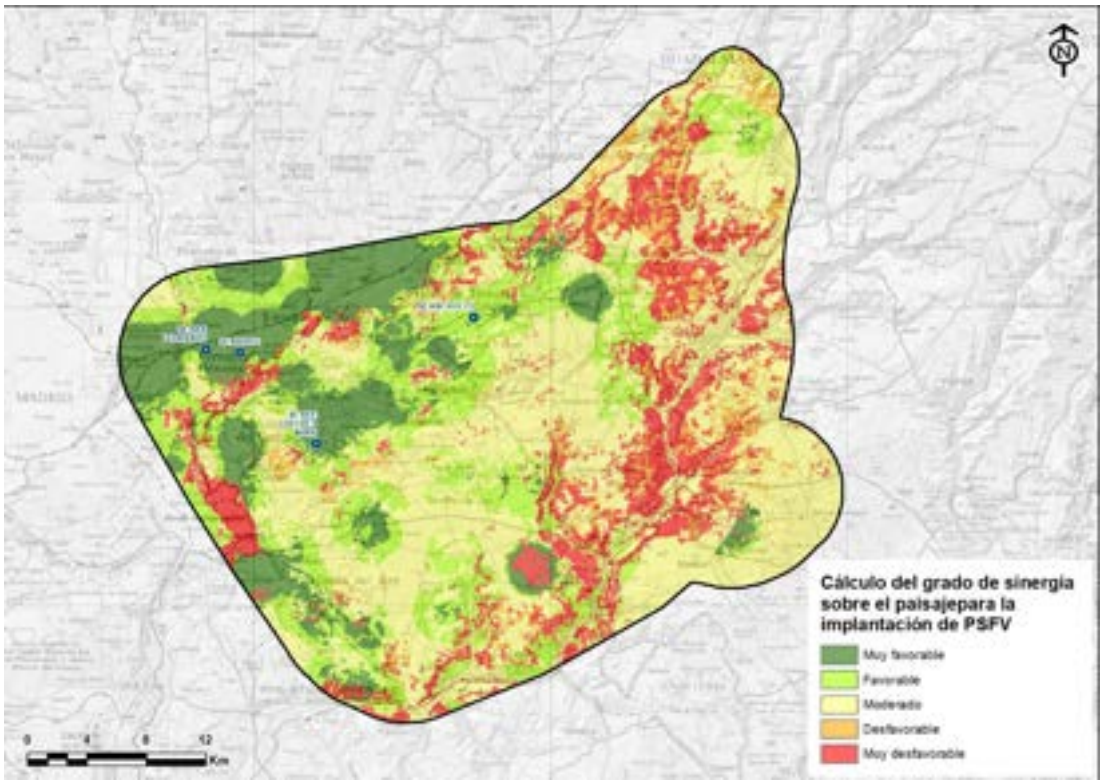


Figura 76. Resultado de la valoración de grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio para la localización de PFV. Fuente: elaboración propia.

Infraestructuras eléctricas

La valoración del ámbito de estudio en relación con los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos relacionados con la presencia de infraestructuras de tipología eléctrica existentes, se ha realizado a partir del concepto **"densidad de infraestructuras"**, calculada a partir de los elementos verticales (apoyos) de las líneas y subestaciones (pórticos), los cuáles se han ponderado de forma directa en función de su altura, es decir, se ha considerado que a mayor altura de apoyos (normalmente asociados a mayor tensión en el transporte eléctrico), mayor densidad de la línea ya que los elementos verticales son de mayor tamaño y resultan más perceptibles ("densos") sobre el territorio. Las alturas medias consideradas según tipología de elemento son las siguientes:

- LEAT 66 kV: Apoyos de 15 m.
- LEAT 132 kV: Apoyos de 35 m.
- LEAT 400 kV: Apoyos de 70 m.
- Apoyos trazado AVE: 10 m.

Con el siguiente resultado:

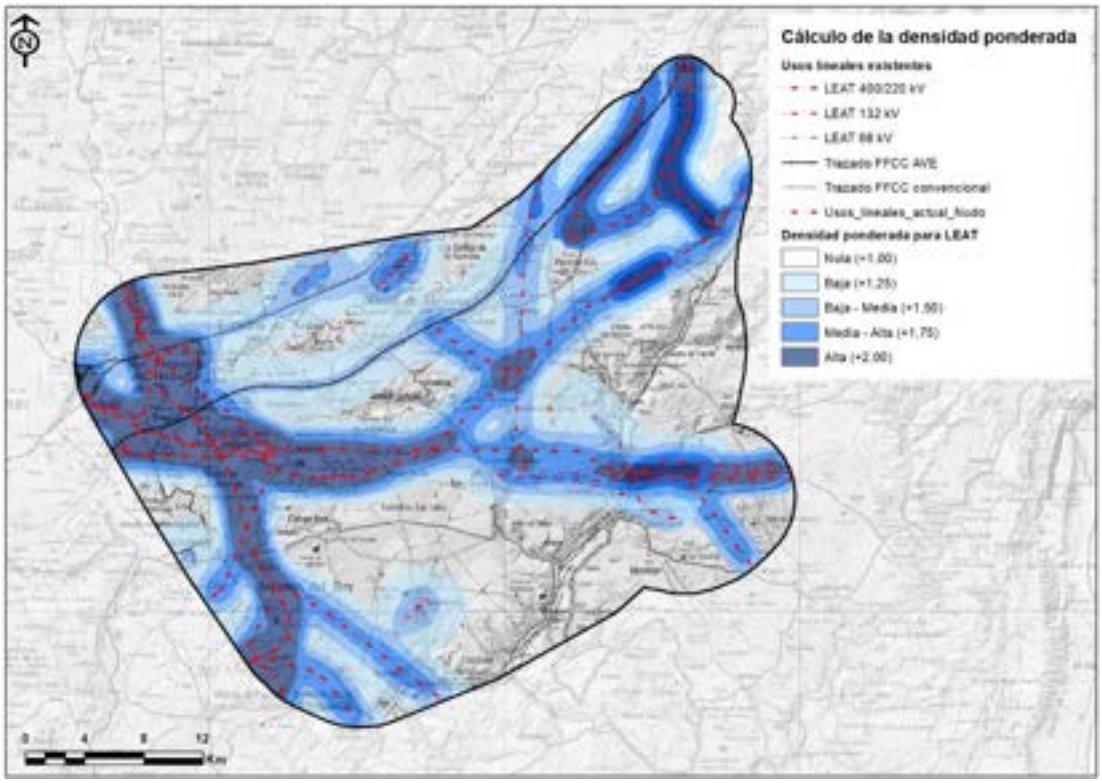


Figura 77. Mapa de densidad ponderada por la presencia de otros usos eléctricos de carácter lineal. Fuente: elaboración propia.

Aplicando, la anterior expresión en relación a las distintas categorías del mapa de calidad paisajística expuesto:

$$\boldsymbol{GSP = CP\ x\ \rho(Inf)}$$

donde:

- **GSP** es el grado de sinergia calculado para cada uno de los pixeles que componen el ráster correspondiente al ámbito de estudio.
- **CP** es el factor asignado según las diferentes categorías de calidad paisajística presentes en el ámbito de estudio:
    - Calidad alta = -1,50
    - Calidad media-alta = -1,25
    - Calidad media = +1,00
    - Calidad baja-media = +1,25
    - Calidad baja = +1,50
- $\boldsymbol{\rho(Inf)}$ es el factor asignado según la densidad de usos sinérgicos/acumulativos ponderados existentes:

- Densidad alta = +2
- Densidad media-alta = +1,75
- Densidad media-baja = +1,5
- Densidad baja = +1,25
- Densidad nula = +1,00

A efectos de los cálculos sinérgicos, se entiende que la densidad resulta nula a distancias superiores a dos kilómetros de la infraestructura considerada por el efecto de desvanecimiento en su percepción.

Con este método, el resultado gráfico que se podría obtener, en una valoración cualitativa del territorio simbolizada en cinco cuantiles, es el siguiente:

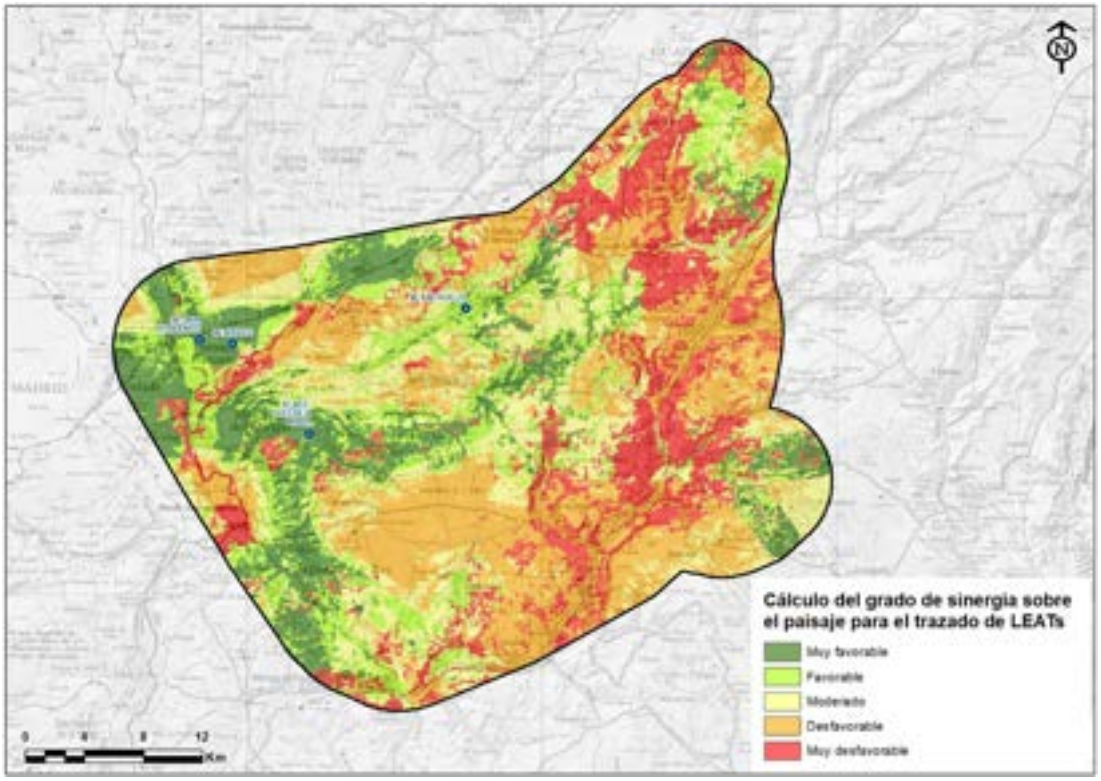


Figura 78. Resultado de la valoración de grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio para el trazado de LEAT. Fuente: elaboración propia.

9.6 PROPUESTA Y ANÁLISIS DE ZONAS, PASILLOS Y UBICACIONES AMBIENTALMENTE VIABLES

Una vez obtenido el resultado de la aplicación de los modelos de capacidad de acogida del territorio para plantas solares fotovoltaicas, subestaciones eléctricas de transformación y líneas eléctricas de evacuación, y habiendo obtenido también los resultados del análisis de sinergias de las infraestructuras con el paisaje y la avifauna, se definen a continuación los emplazamientos para dichas infraestructuras.

La información que ofrece el resultado de los modelos, cumple objetivos específicos para determinar las zonas potenciales donde podrán desarrollarse las futuras implantaciones de las infraestructuras del Nudo, teniendo en cuenta las sinergias de avifauna y paisaje, los indicadores ambientales y los criterios de aptitud técnica.

9.6.1 Selección de zonas ambientalmente viables para las PFV

Como se ha visto anteriormente, el resultado de la aplicación del MCA para PFV ofrece, por una parte, zonas inviables para albergar este tipo de infraestructuras, y por otro, la clasificación de las zonas viables según su grado de capacidad de acogida, en un rango que comprende desde alta hasta baja capacidad de acogida.

Según el modelo aplicado, aproximadamente el 50% del territorio estudiado quedó descartado para albergar PFV por lo que, para la propuesta de localización de estas infraestructuras, se procedió al estudio sistemático del resto del territorio, que comprende las zonas viables, priorizando aquellas con valores de capacidad de acogida altos. Para ello, se agruparon todas las zonas viables en polígonos a los que se ha denominado “envolventes”:

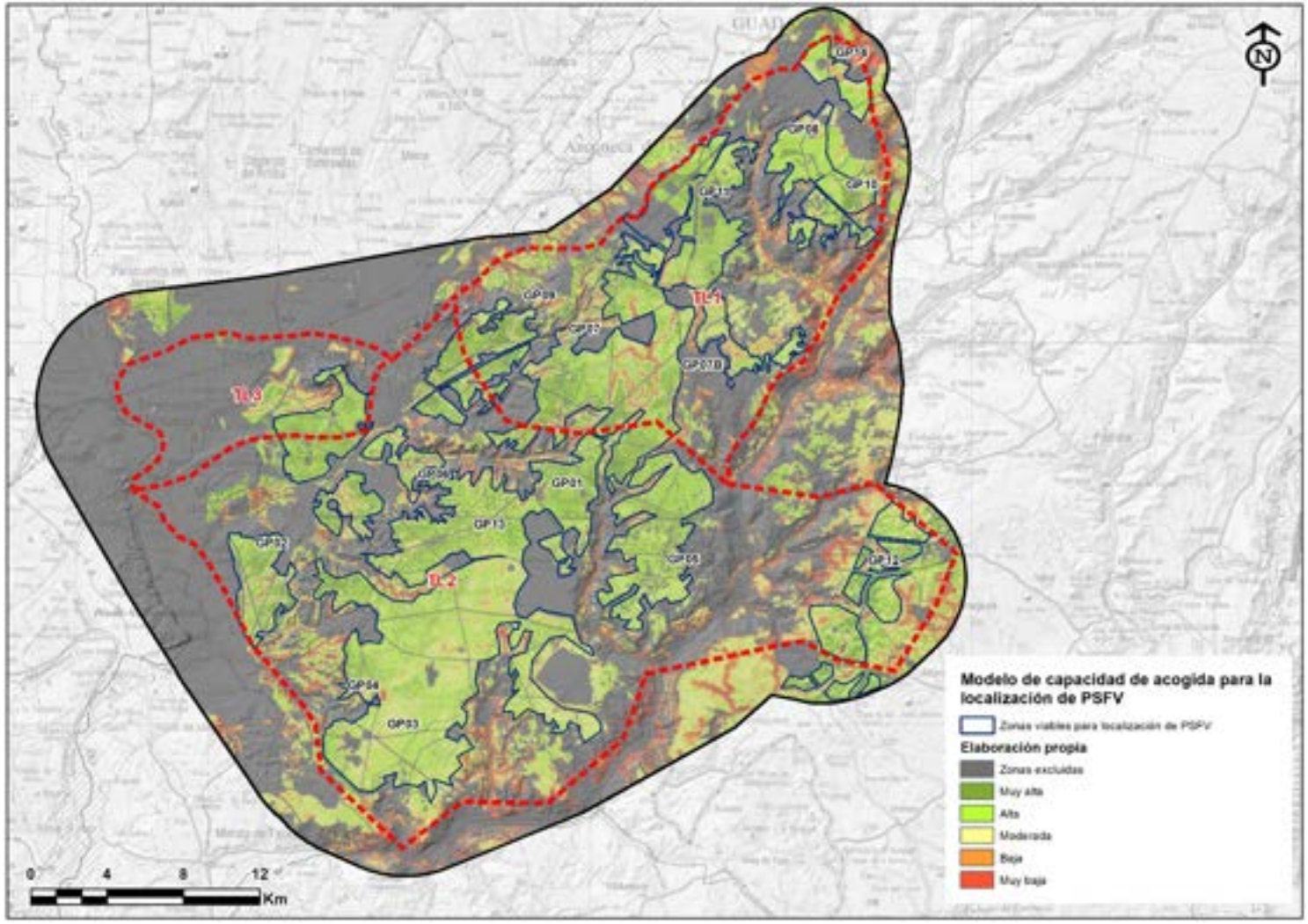


Figura 79. Localización de áreas viables para la futura implantación de las PFV del Nudo "San Fernando – Ardoz". Fuente: elaboración propia.

En los respectivos estudios de alternativas de los estudios de impacto ambiental de las PFV, se analizarán y compararán dos o tres alternativas viables de ubicación.

En relación con el análisis sinérgico sobre la variable de fauna, las zonas viables para la implantación de las PFV se localizan, en general, sobre espacios con buena disposición desde el punto de vista de la sinergia y/o acumulación. Es de destacar el alto porcentaje de áreas viables localizadas sobre zonas muy favorables, y la baja extensión de zonas desfavorables. Los ámbitos GP04 y GP03 son los que obtienen un grado de sinergia mayor asociados sus poblaciones de aves esteparias y a una densidad baja media de usos sinérgicos:

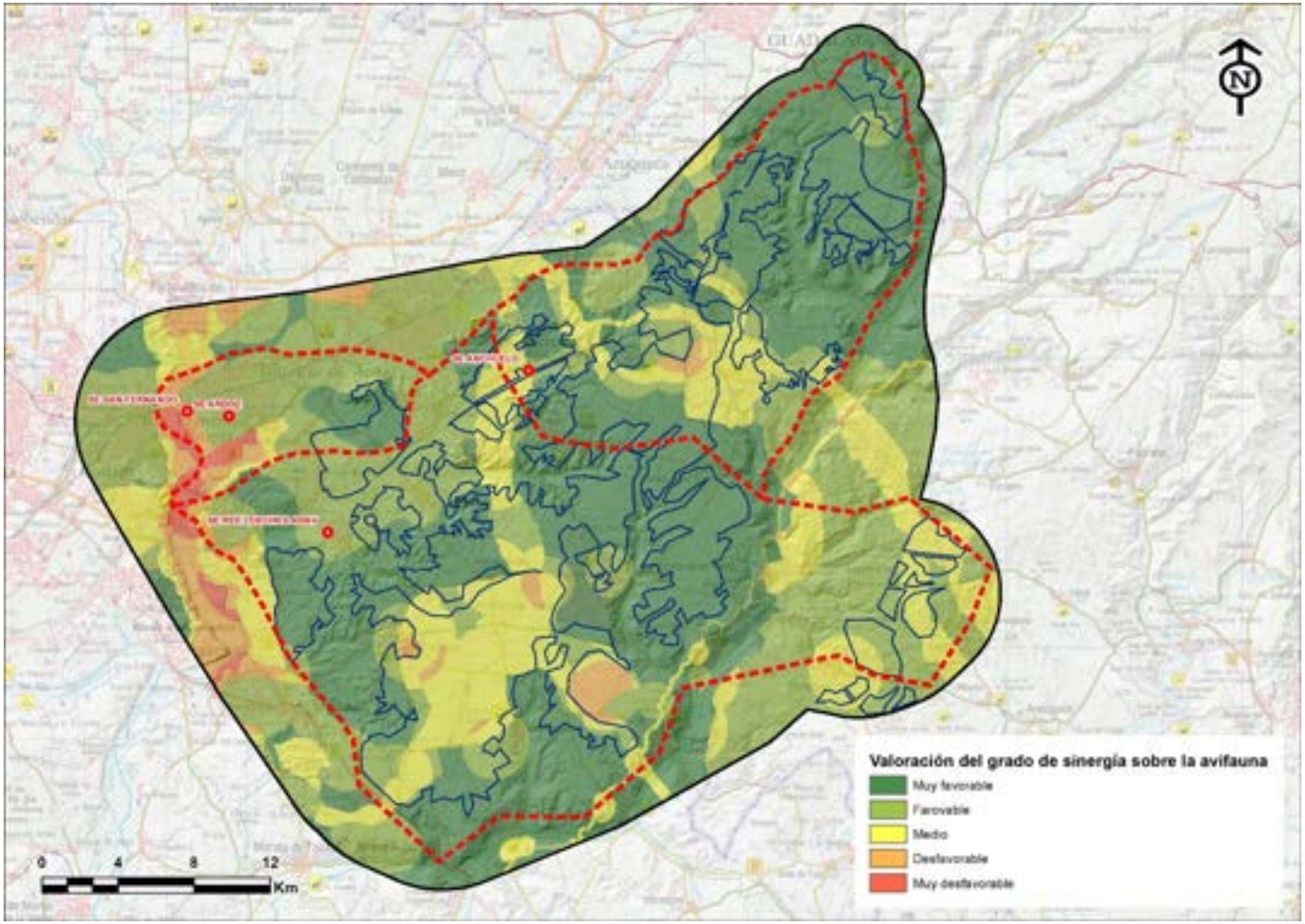


Figura 80. Localización de áreas viables para la futura implantación de las PFV, sobre el mapa resultante del análisis de sinergias sobre la fauna. Fuente: elaboración propia.

En relación con el análisis sinérgico sobre la variable paisaje, las zonas viables para la implantación de PFV se localizan, en general, sobre espacios con buena disposición desde el punto de vista de la sinergia y/o acumulación, bien porque se hallen junto a zonas de escenarios paisajísticos altamente degradados o muy banalizados por la presencia de usos de carácter masivo (polígonos industriales, la mayor parte de las veces), como ocurre en los GP situados al sur, oeste y noroeste del ámbito de estudio, o bien porque la calidad paisajística es baja o muy baja y, por ello, resulta más recomendable la implantación de estas infraestructuras, como ocurre en la zona central del ámbito de estudio.

Sin embargo, tal y como se aprecia en la figura siguiente, las propuestas situadas al norte y noreste del ámbito presentan una peor disposición frente a la sinergia sobre el paisaje, al afectar a los ámbitos de mayor calidad paisajística y de ausencia total de este tipo de usos:

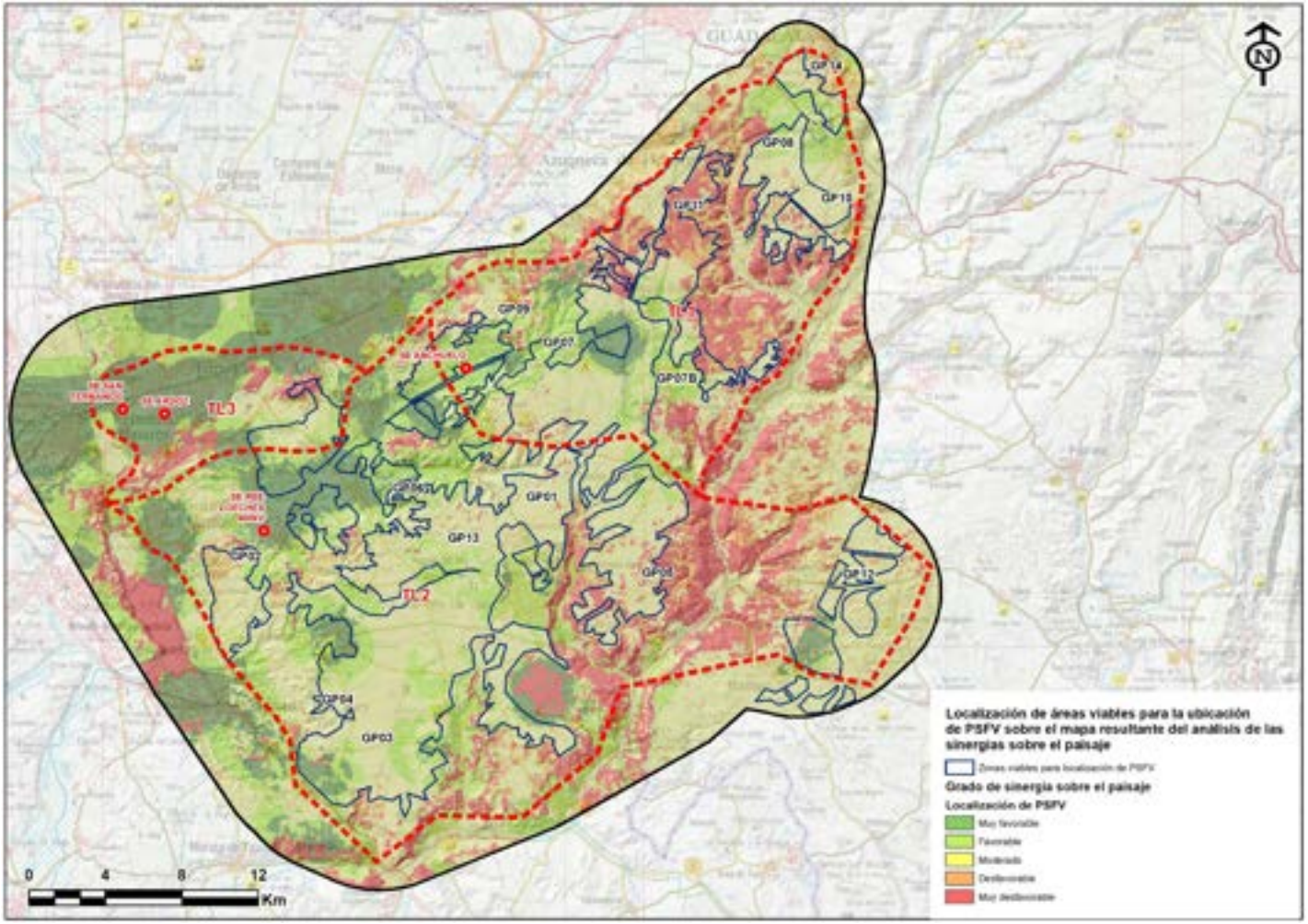


Figura 81. Localización de áreas viables para la futura implantación de las PFV, sobre el mapa resultante del análisis de sinergias sobre el paisaje. Fuente: elaboración propia.

9.6.2 Selección de pasillos viables para las LEAT

Una vez obtenido el mapa de capacidad de acogida del territorio para albergar líneas eléctricas, se ha procedido a la definición de pasillos.

Para la definición de pasillos se han analizado las conexiones lineales entre los emplazamientos propuestos para las subestaciones eléctricas de transformación y las conexiones de éstas con las subestaciones de evacuación de la energía eléctrica existentes en el territorio (propiedad de REE), evitando las zonas excluidas y optando por las zonas con capacidad de acogida alta y muy alta frente al resto, cuando se han presentado varias opciones.

Como resultado, los emplazamientos propuestos para la localización de pasillos viables para líneas eléctricas han sido los siguientes:

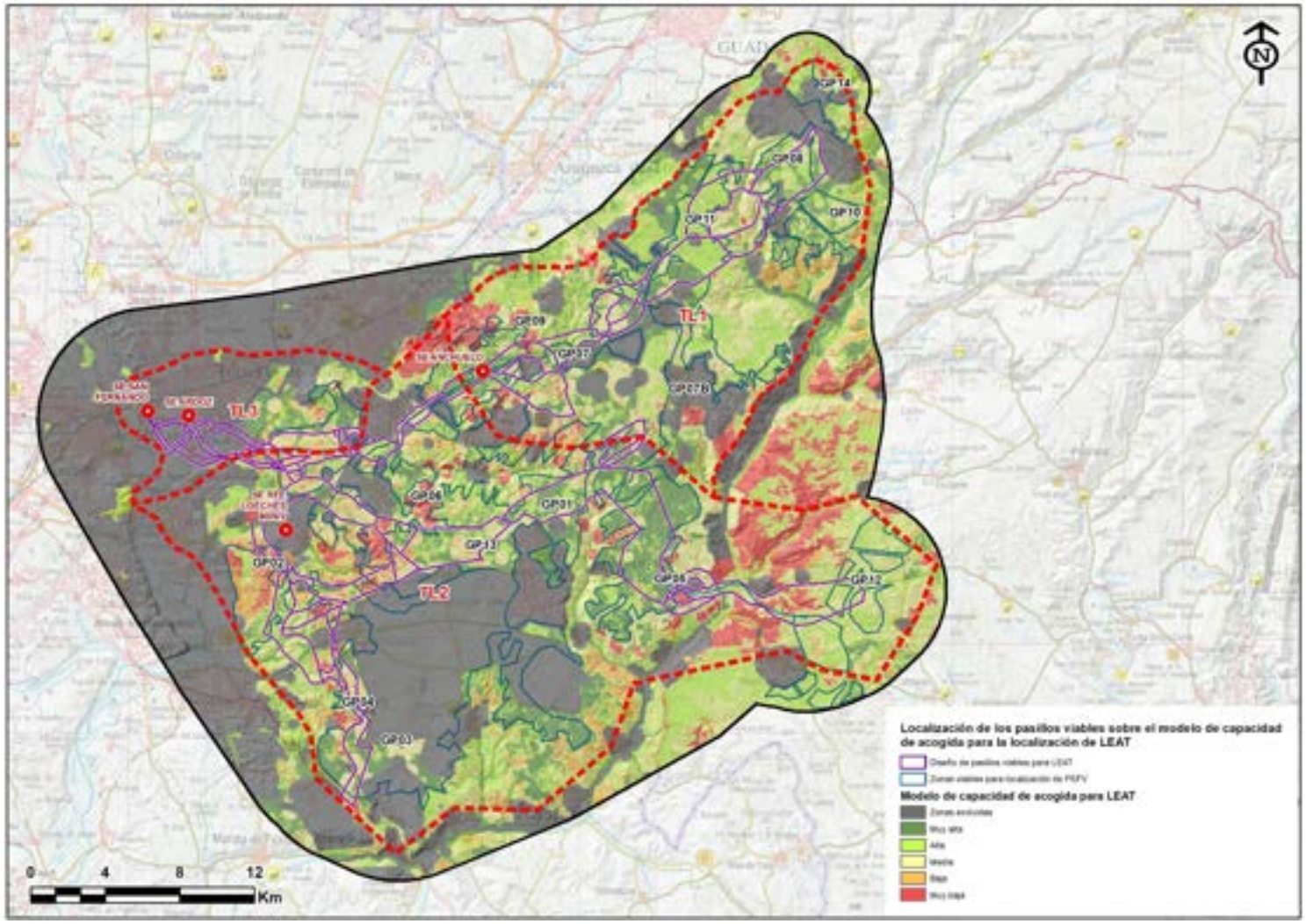


Figura 82. Localización de los pasillos viables de las futuras líneas eléctricas del Nudo "San Fernando – Ardoz". Fuente: elaboración propia

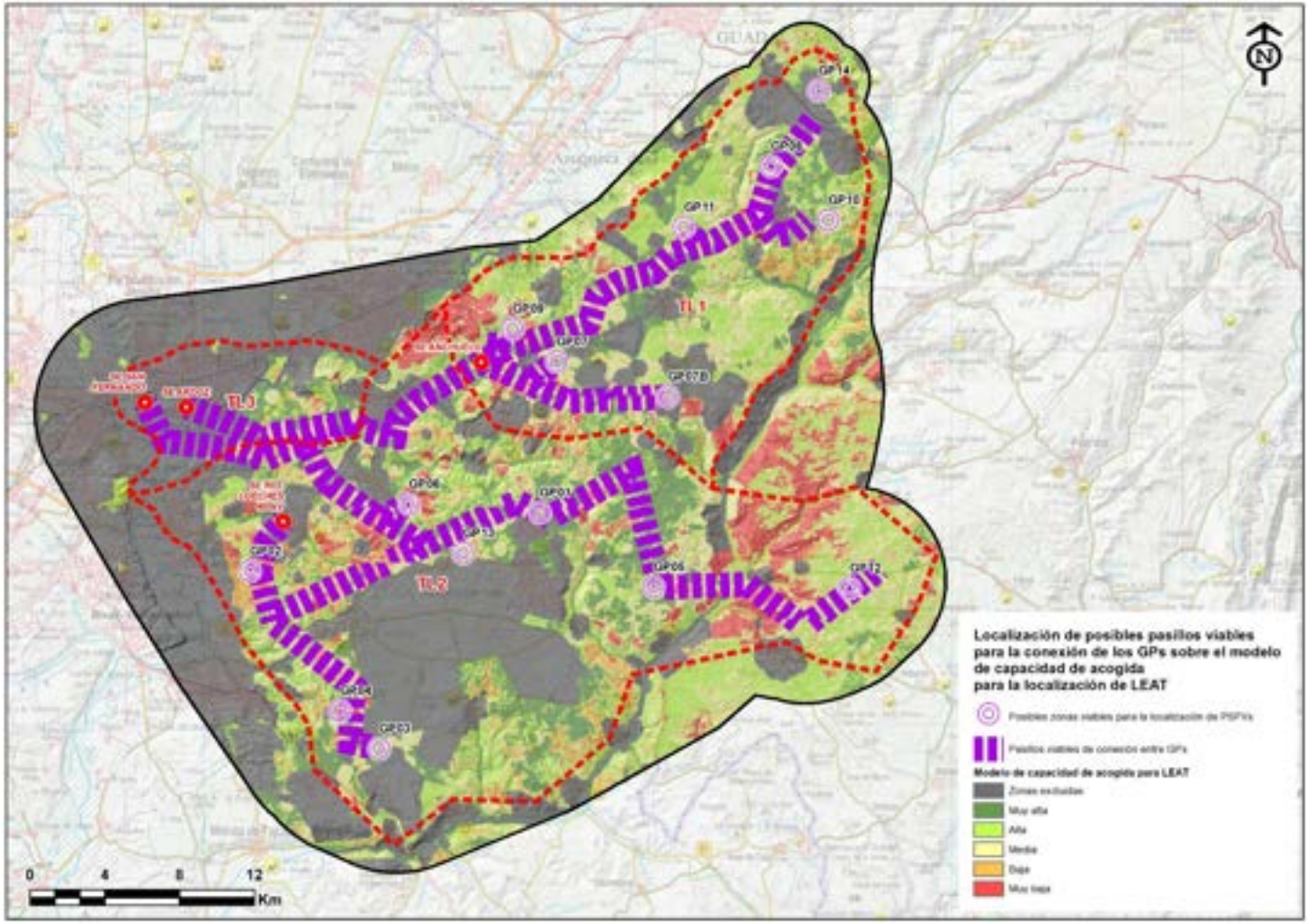


Figura 83. Determinación de pasillos eléctricos viables basada en los valores relativos del modelo y su relación con las posibles zonas viables para la localización de PFV. Fuente: elaboración propia.

En la imagen siguiente se muestra un esquema unifilar, a escala de Nudo, de las infraestructuras eléctricas previstas en los diferentes TL:

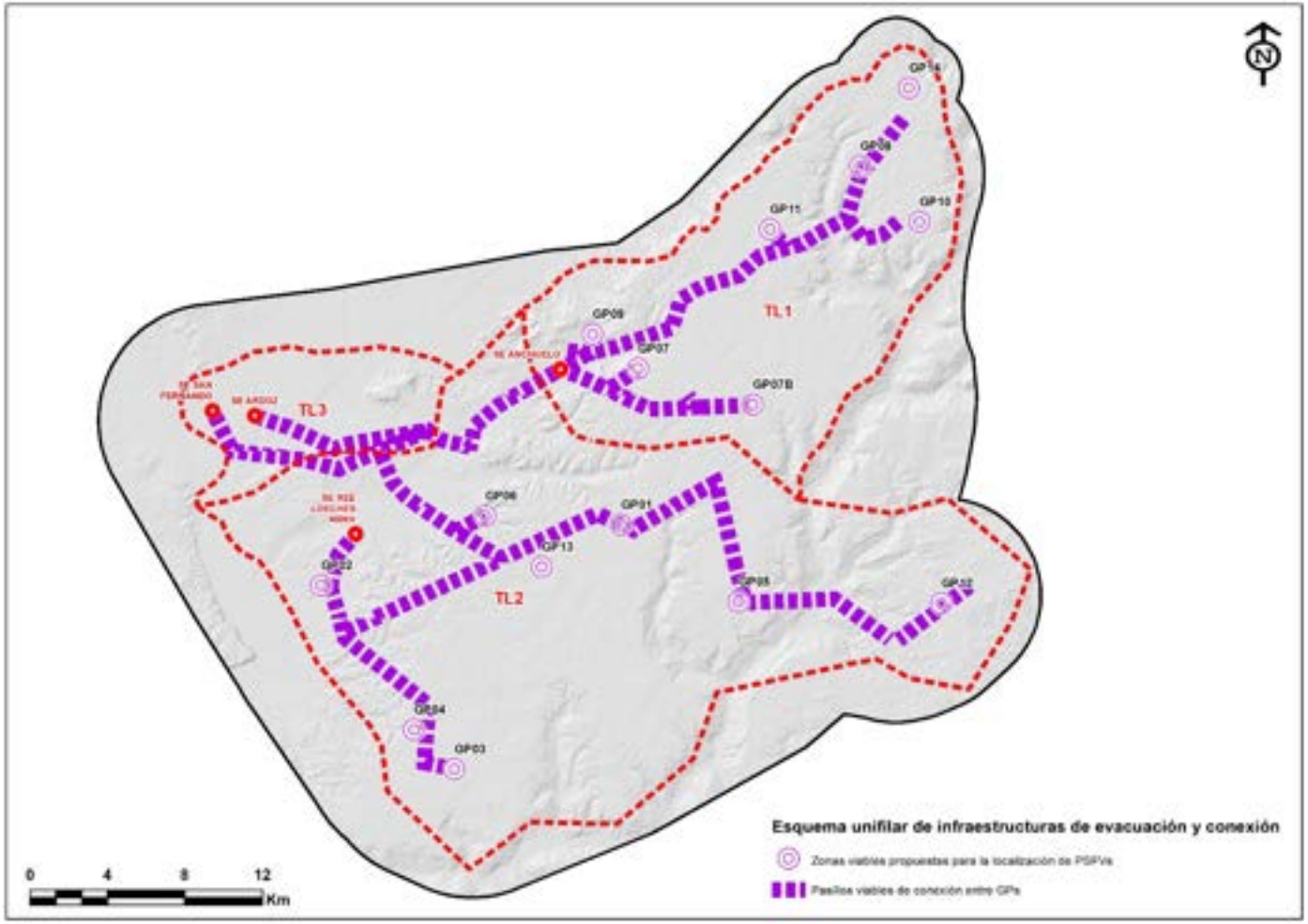


Figura 84. Esquema unifilar de infraestructuras de evacuación y conexión y su relación con los GP. Fuente: elaboración propia.

En los respectivos estudios de alternativas de los estudios de impacto ambiental de las infraestructuras eléctricas de conexión y evacuación, se compararán tres trazas viables dentro de cada pasillo viable obtenido de cada TL.

Respecto a las sinergias sobre la fauna, los pasillos propuestos tienen, en general, valores favorables, siendo los nodos de conexión existentes (SE) los lugares de mayor conflicto. En el diseño de los pasillos se han valorado los valores faunísticos evitando áreas con valores reseñables, en los que la densidad de infraestructuras es media.

A pesar de esto, como se observa en la figura siguiente, los pasillos de conexión de GP01 y GP02 presentan peores condiciones desde el punto de vista sinérgico, al tratarse de áreas con valores faunísticos en los que la acumulación de infraestructuras resulta de una incidencia notable:

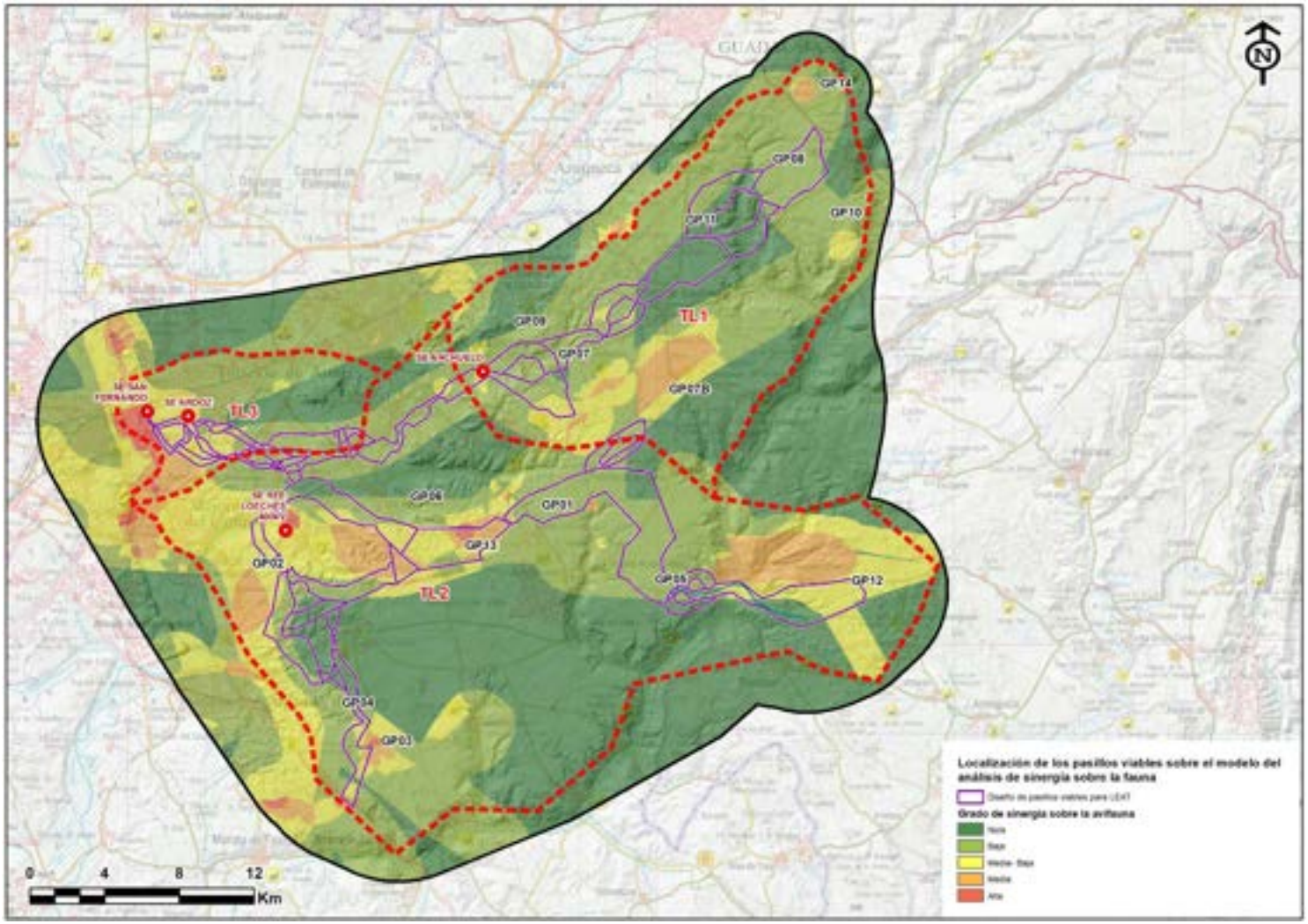


Figura 85. Localización de los pasillos viables para LEAT sobre el mapa resultante de análisis de sinergias sobre la fauna. Fuente: elaboración propia.

En el análisis de sinergias sobre la variable paisaje para los trazados de LEAT, los pasillos propuestos tienen, en general, un buen comportamiento sinérgico al ocupar, la mayor parte de los trazados, espacios favorables, bien por acumulación con otras LEAT existentes, bien porque la calidad paisajística es baja y resulta más recomendable el trazado por dichas zonas, que por otras en las que la calidad paisajística es mayor, y por ello, los efectos sinérgicos pueden derivarse en impactos de mayor magnitud.

No obstante, tal y como se observa en la figura siguiente, los pasillos de conexión de las zonas GP8, GP10 y GP11 presentan peores condiciones desde el punto de vista sinérgico porque se trata de espacios de alta calidad y fragilidad paisajística, en los que la acumulación de infraestructuras resulta de una incidencia notable. De igual modo, los pasillos de cruce del río Henares hacia las conexiones con las SE REE de Ardoz y Puente de San Fernando, se localizan sobre ámbitos en los que los efectos sinérgicos pueden ser significativos:

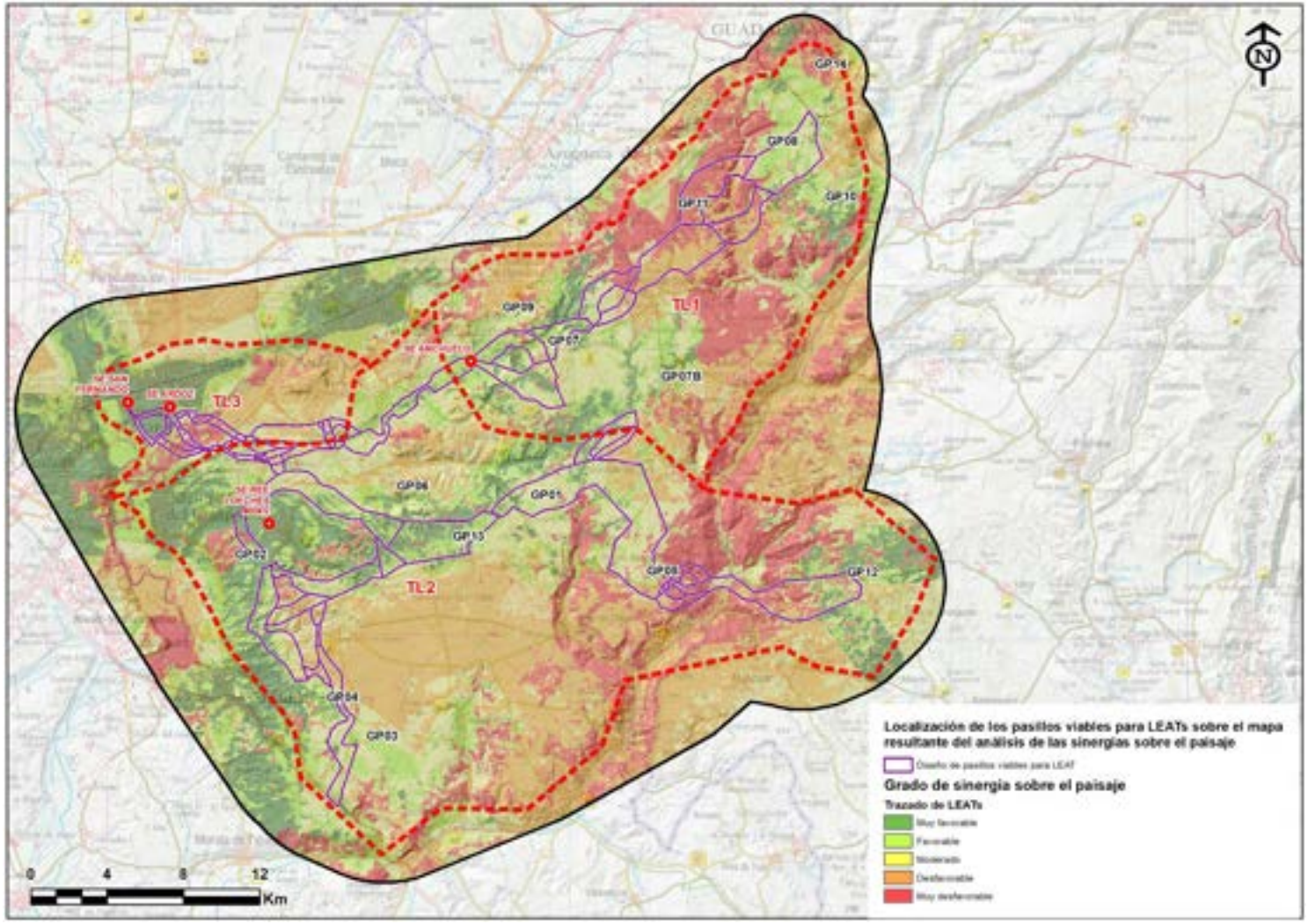


Figura 86. Localización de los pasillos viables para LEAT sobre el mapa resultante de análisis de sinergias sobre el paisaje. Fuente: elaboración propia.

9.6.3 Selección de ubicaciones viables para las ST

Una vez obtenido el mapa resultante de la aplicación del modelo de capacidad de acogida para subestaciones eléctricas, y definidas las áreas “envolventes” para la implantación de las plantas solares fotovoltaicas, los emplazamientos propuestos como alternativas para la localización de subestaciones eléctricas de transformación (ST) son los que se muestran en la figura siguiente.

En los respectivos estudios de alternativas del estudio de impacto ambiental de las infraestructuras eléctricas se determinarán que, de las 4 posibles localizaciones para las ST, se escogerá la mejor alternativa técnica y ambiental.

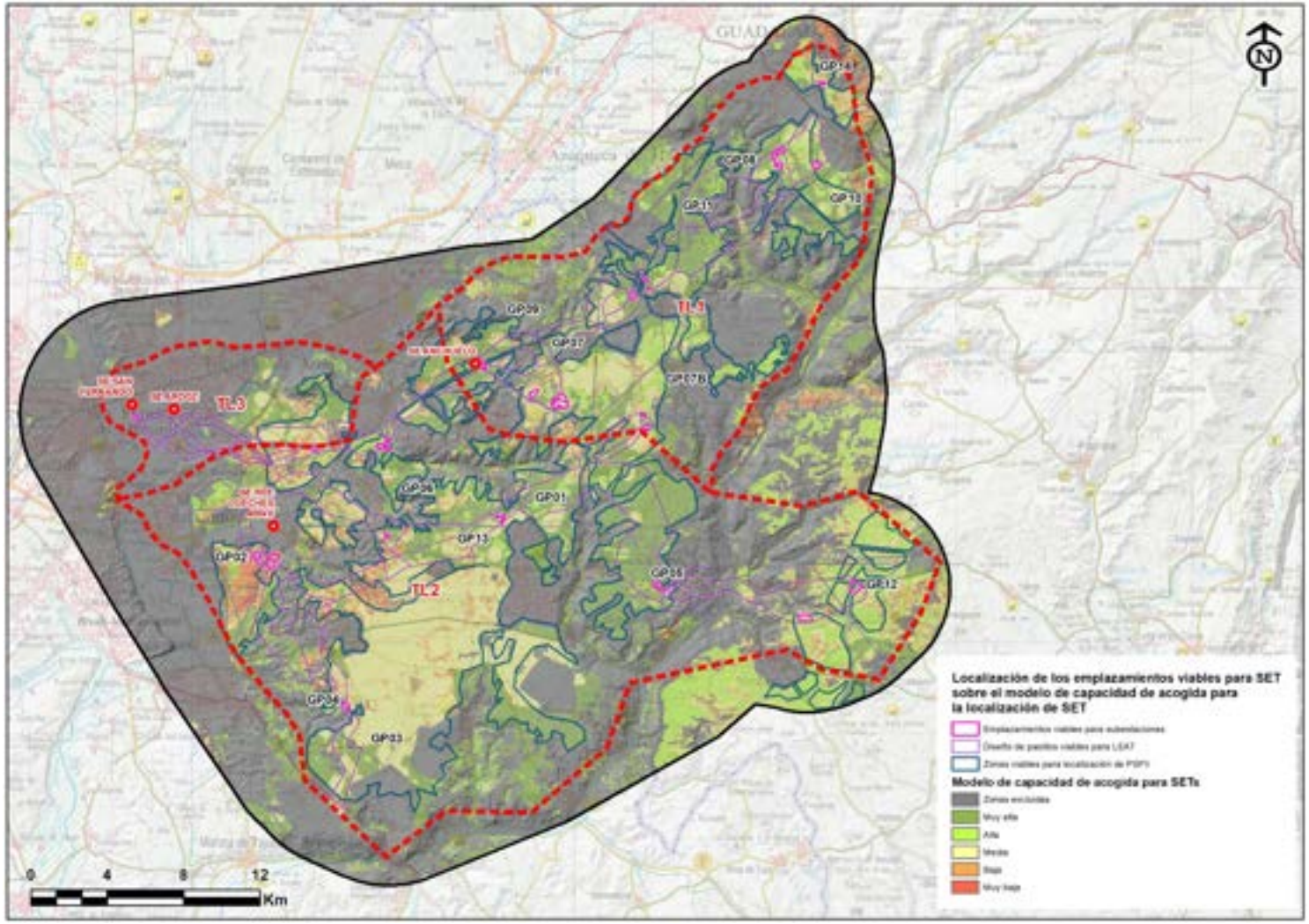


Figura 87. Localización de las posibles ubicaciones de las ST. Fuente: elaboración propia.

10 GUÍA MARCO DE DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS

Una vez analizado el medio en el que se implantará el Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz” y definidos los ámbitos territoriales ambientalmente viables para su implantación, se avanzan a continuación una serie de directrices y criterios de aplicación para el análisis del medio físico y territorial, que deberán considerarse durante la elaboración de los estudios ambientales estratégicos, para la aprobación por parte de la D.G. de Urbanismo de la Comunidad de Madrid, de los correspondientes Planes Especiales de Infraestructuras que acogen las infraestructuras incluidas en el Nudo.

10.1 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

- Para el análisis de la calidad atmosférica se deberán contemplar los datos aportados por la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid (RCACM).
- En relación con los niveles de ruido se deberá garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para las diferentes áreas acústicas, establecidos en la legislación vigente en la materia (Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y Reales Decretos que la desarrollan).
- Respecto a los campos electromagnéticos deberá darse cumplimiento a la legislación de aplicación y considerar como niveles de referencia los establecidos en la Recomendación de la Unión Europea para el público en general (1999/519/CE), basada en la guía de ICNIRP de 1998.
    - La población potencialmente afectada se situará en una franja de 100 metros a ambos lados de la línea
    - Por ello, se inventariarán todos aquellos edificios que se encuentren dentro de este rango.

10.2 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA HIDROGEOLOGÍA Y LA HIDROLOGÍA

- Para el análisis de la hidrología, se deberá caracterizar el ámbito de estudio teniendo en cuenta, al menos, las siguientes fuentes bibliográficas:
    - Cartografía digital de la red hidrológica principal de la Cuenca Hidrográfica del Tajo (CHT).
    - Cartografía digital de las masas de agua superficiales.

  - Cartografía digital de las masas de agua subterráneas.
  - Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI).
  - Cartografía digital de humedales Ramsar.

- Se desarrollará el estudio hidrológico mediante HEC-RAS en el que se evalúe el efecto de la ejecución de las plantas solares sobre la hidrología.
  - Para la delimitación de las zonas inundables se emplearán datos de precipitaciones vinculadas a periodos de retorno de 10 y 100 años estimados suponiendo unas condiciones de humedad inicial del suelo normal.
- Se delimitará el DPH de los cauces de acuerdo a los resultados HEC-RAS, pudiendo ser ajustado mediante fotointerpretación sobre ortofoto de los valores bióticos, geomorfológicos e históricos del terreno.
- Debido a que los cursos de agua pueden variar su trazado y cauce con el tiempo, se deberá verificar en campo que la información digital disponible se corresponde con la realidad.
- Con respecto a la planificación hidrológica, se llevará a cabo un análisis de la relación de las infraestructuras fotovoltaicas con la misma:
  - Objetivos medioambientales para las masas de agua
  - Principales problemas a los que se enfrenta la cuenca
  - Usos del recurso
  - Zonas protegidas y/o sensibles

10.3 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA

Para el análisis de la geología, se deberá caracterizar el ámbito de estudio teniendo en cuenta, al menos, las siguientes fuentes bibliográficas:

- Mapa Geológico Nacional (MAGNA) del Instituto Geológico y Minero de España 1:50.000 (IGME), Mapa geotécnico general 1:200.000 del IGME, Base de datos de los Lugares de Interés Geológico (LIG) y Puntos de Interés Geológico (PIG) del IGME, Mapa de la peligrosidad sísmica de España del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Asimismo, para la caracterización de la geomorfología del ámbito analizado, deberán emplear, al menos, los siguientes recursos: Mapa geomorfológico de España y del Margen continental 1:1.000.000 (IGME), Mapa de Hipsometría y pendientes (IGN), Mapa hidrogeológico de España 1:200.000.

- Se deberá evitar la afección a Lugares de Interés Geológico (LIG) y Puntos de Interés Geológico (PIG).
- En lo relativo a la generación de procesos erosivos, se estimará el riesgo de erosión del área de implantación de las infraestructuras, mediante la aplicación de la ecuación general de pérdidas de suelo RUSLE, generando cartografía asociada.
    - En aquellas zonas con niveles de erosión iguales o superiores a 10y.ha/año, resultarán de aplicación medidas específicas que prevengan y minimicen dicho efecto.

10.4 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

- En primer lugar, indicar que las fases de análisis de capacidad de acogida y determinación de zonas óptimas para las instalaciones ha sido la primera medida a considerar para la correcta implantación ambiental de las infraestructuras. Por tanto, la consideración de las alternativas seleccionadas en apartados anteriores supone la directriz de mayor importancia en la protección de la vegetación.
- Se evitarán los efectos sobre las formaciones vegetales de ribera, así como los bosques autóctonos, siendo los mayoritarios en el ámbito encinares, quejigares, coscojares y pinares. También se evitarán posibles efectos sobre otras formaciones vegetales no boscosas que pudieran representar etapas clímax de la sucesión vegetal. En caso de no ser posible ocasionar efectos en estas formaciones vegetales, se evitará en la medida de los posible su afección.
- Asimismo, se minimizarán los posibles efectos sobre el resto de formaciones vegetales seriales como son las zonas de bosque aclarado, dehesas, matorrales, pastizales y cualquier otra formación vegetal natural.
- El diseño general de posición de paneles y de viales evitará los efectos sobre comunidades vegetales valiosas, HICs o poblaciones de especies de flora amenazada en el interior de parque fotovoltaico.
- Cuando sea necesario para la conservación de la biodiversidad del ámbito se adecuará la localización, dimensiones o tecnología de los paneles fotovoltaicos, así como de los caminos, las líneas eléctricas o subestaciones.
- Se alejarán los paneles del arbolado preexistente o vegetación u otras zonas valiosas a respetar dentro del parque.
- Para evitar los efectos sobre la vegetación y la flora amenazada, en caso de haberla, se establecerá como medida protectora al jalonamiento del perímetro de todas las superficies de ocupación, así como al marcaje de los pies arbóreos a podar, talar o

trasplantar, así como al marcaje y protección de los pies próximos a las zonas de obra que haya que salvaguardar.

- Como medidas correctoras se aplicarán principalmente aquellas encaminadas a una correcta gestión de la tierra vegetal y a la revegetación de zonas degradada, considerando la restauración vegetal de todas las superficies temporalmente ocupadas, siempre mediante especies autóctonas a escala local, incluyendo los cuidados necesarios los primeros años para garantizar su éxito (cerramientos/protecciones frente a la fauna o la ganadería, riego, reposición de marras, etc.). Las especies, densidades de plantación, etc. deben ser acordes con las previamente existentes.

- Como medida compensatoria, en el caso de verse afectada superficie de vegetación natural y/o pies arbóreos dentro de terreno forestal, se aportarán como memoria anexa los criterios metodológicos para llevar a cabo una reforestación compensatoria, así como el presupuesto asociado al mismo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 43 de la *Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.*

10.5 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

- Se excluirán de los modelos de capacidad de acogida de las instalaciones permanentes, como PFV y SE, los HICs incluidos en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE, tanto prioritarios como no prioritarios.

- No obstante, se evitará en la medida de lo posible la afección a HICs en aquellos casos en los que pudieran ser afectados, por ejemplo en los accesos a las instalaciones principales.

- Cuando la afección no pudiera ser evitada se tomarán, al igual que para evitar los efectos en la vegetación natural, medidas protectoras como el jalonamiento y otras como la revegetación de zonas HICs afectadas, o recuperación de adyacente utilizando las especies propias de las comunidades vegetales que fueran afectadas.

10.6 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA FAUNA

- Los análisis de alternativas se realizarán de manera específica sobre los efectos asociados a cada una de las tipologías de infraestructuras (PFV, LEAT y ST) incorporando los datos de los seguimientos anuales de avifauna, información aportada por la administración, espacios RN2000, IBAs, planes de conservación y recuperación, áreas de aplicación del R.D. 1432/2008 y corredores ecológicos.

- Se evitará la implantación de infraestructuras en Zonas de Especial Protección y Áreas Importancia para la Avifauna.
- Se tendrán que realizar estudios anuales de avifauna con metodología reglada que como mínimo incluirá censos en cada uno de los periodos fenológicos.
- Los datos recogidos en los estudios anuales tendrán que permitir realizar una caracterización de la comunidad ornítica general y una identificación de las especies y áreas sensibles para la implantación de las infraestructuras.
- Las especies sensibles se definirán mediante la combinación de su grado de conservación, su inclusión en algún espacio protegido coincidente o próximo y su compatibilidad con la implantación de las infraestructuras.
- La evaluación ambiental estratégica se centrará en las especies sensibles. Se describirá y/o representará cartográficamente las poblaciones y uso del espacio. El análisis se realizará cualitativa y cuantitativamente aportando datos de superficies, ejemplares o poblaciones.
- Se analizará la afectación y aumento de mortalidad de quirópteros por colisión o electrocución con líneas eléctricas aéreas.
- Las infraestructuras se proyectarán respetando las distancias mínimas a puntos sensibles para la fauna (vertederos, dormideros de especies sensibles, puntos de conglomeración de especies, corredores ecológicos y puntos de nidificación de especies en peligro de extinción y vulnerables).
- Será de cumplimiento el R.D. 1432/2008, y se instalarán medidas anticolisión en los vanos identificados con riesgo alto en los estudios específicos de avifauna.
- El diseño de las áreas de implantación de las PFV será permeable permitiendo la conectividad de puntos de vegetación natural y zonas sensibles.
- El diseño de las infraestructuras y la evaluación de los efectos tendrá en cuenta las sinergias y fragmentación de territorios, a nivel de diagnóstico territorial.
- El análisis de la fauna aportará los datos, o índices necesarios para permitir comparaciones con estudios en fase de explotación.

10.7 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

- Se excluirán de las zonas de actuación todos los Espacios Naturales Protegidos, tanto los incluidos en la Red Natura 2000 como en otras figuras de protección, entre los que se encuentran los espacios protegidos por las legislaciones nacionales y autonómicas.

- En caso que fuera inevitable una posible afección a Red Natura 2000 y no hubiera alternativa posible, se realizará la pertinente evaluación de las repercusiones sobre los lugares Natura 2000 potencialmente afectados, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

- Asimismo, la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, insta a las administraciones competentes a tomar las medidas pertinentes en los espacios de la Red Natura 2000 para evitar el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de las zonas. En este sentido el artículo 46 señala literalmente:

  Artículo 46. Medidas de conservación de la Red Natura 2000

  4. Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el espacio y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos sólo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del espacio en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública. Los criterios para la determinación de la existencia de perjuicio a la integridad del espacio serán fijados mediante orden del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, oída la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

  5. Si, a pesar de las conclusiones negativas de la evaluación de las repercusiones sobre el lugar y a falta de soluciones alternativas, debiera realizarse un plan, programa o proyecto por razones imperiosas de interés público de primer orden, incluidas razones de índole social o económica, las Administraciones públicas competentes tomarán cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida.

- En definitiva, se evitará el desarrollo de las infraestructuras objeto de los Planes Especiales en espacios de la Red Natura 2000 y en cualquier caso evitar impactos sobre dichos espacios. Y si fuera inevitable, nada se opone a que se autorice una actividad en un Lugar Natura 2000 (ZEPA, LIC o ZEC) siempre y cuando los resultados de la correspondiente "evaluación de repercusiones" pusieran de manifiesto que no existe perjuicio alguno para el lugar.

- Para la evaluación de efectos en la Red Natura 2000 deberán tomarse en consideración los documentos y textos legales que se citan a continuación, en los que se definen las pautas y criterios a seguir por parte de la Comisión Europea y por

el Estado Español. Por ello, la legislación y la documentación que servirá como base metodológica para la redacción del correspondiente Estudio de Evaluación de Repercusiones sobre los lugares de Red Natura 2000 será la siguiente:

  - Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de evaluación ambiental, por el que se modifica la Ley 21/2013.
  - Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
  - Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - Gestión de Espacios Natura 2000. Disposiciones del Artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE sobre hábitats.
  - Assessment of plans and project significantly affecting Nature 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC.
  - Documento orientativo sobre el apartado 4 del Artículo 6 de la "Directiva sobre hábitats" 92/43/CEE (enero de 2007).
  - Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación de impacto ambiental de infraestructuras con potencial afección a Red Natura 2000 (MAGRAMA).
  - Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de infraestructuras sobre Red Natura 2000 en los documentos de Evaluación de Impacto Ambiental de la A.G.E (febrero de 2018, MAPAMA).

- Para la evaluación de efectos en la Red Natura 2000 deberá contemplar al menos a las especies de quirópteros del LIC y de aves que habitualmente habitan o campean próximos a los límites de estos espacios y utilizan las áreas que pudieran afectar las infraestructuras. En concreto las especies de aves esteparias que la utilizan alternativamente o como área de tránsito, las aves rapaces o de otros tipos y los quirópteros que acuden a ella a alimentarse, o las aves que sobrevuelan habitualmente el trazado del tendido eléctrico.

10.8 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Para el análisis de los efectos de las infraestructuras objeto del Plan Especial sobre los aspectos socioeconómicos, deberá considerarse un ámbito de estudio representativo, que incluya, al menos, los términos municipales en los que se implantarán dichas infraestructuras.
- El ámbito propuesto deberá evitar áreas donde se perjudiquen las estrategias de desarrollo local o rural del territorio, o deterioren la aptitud del medio rural para el restablecimiento de la población, o sean incompatibles con otras formas de desarrollo sostenible susceptibles de generar más empleo y de fijar más población en el medio rural.
- Se deberán evitar alternativas que provoquen rechazo de la población local.
- Se analizarán los aspectos relativos a la estructura territorial de la población en los municipios incluidos en el ámbito territorial considerado. Se llevará a cabo una descripción demográfica de los mismos y se analizará la información disponible para los indicadores socioeconómicos más relevantes: Producto Interior Bruto (PIB), tasa de paro, afiliados a la Seguridad Social, declaraciones del IRPF, etc.
- Las fuentes de información a considerar serán las que se recogen a continuación, así como cualquier otra fuente oficial, con información actualizada sobre los aspectos citados:
    - Instituto Nacional de Estadística (INE).
    - Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social.
    - Agencia Tributaria.
    - Portal estadístico de la Comunidad de Madrid.
- En lo relativo a la pérdida de productividad agrosioeconómica del territorio, se dará cumplimiento a los siguientes objetivos:
    - Valorar la calidad agrológica de los suelos ocupados por las PFV previstas
    - Valorar en qué medida resulta significativo el aprovechamiento de esos suelos en las circunstancias socioeconómicas y territoriales regionales y locales, así como pertinente y atractivo en el futuro. Tal significación y pertinencia considerará la multifuncionalidad que reconoce a la agricultura en términos de producción de alimentos y otros productos, de conservación del carácter y la cultura rural, pero también de equilibrio del sistema territorial en

tanto en cuenta su gestión justifica la presencia de amplios espacios abiertos en él.

- Valorar los impactos agrosocioeconómicos derivados de la implantación de las infraestructuras fotovoltaicas, en conjunto y para cada uno de los expedientes.
- Proponer medidas para mitigar y compensar las pérdidas ocasionadas, en caso de resultar de aplicación.

10.9 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LAS VÍAS PECUARIAS

- Para el análisis de las vías pecuarias deberá contemplarse lo recogido en la legislación de aplicación, tanto estatal como regional, en este caso:
  - Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
  - Ley 8/1998, de 15 de junio, de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid.
- Se deberán evitar alternativas que ocupen vías pecuarias o elementos declarados infraestructura verde.
- Para la elaboración de planos y figuras deberá emplearse la información más actualizada, disponible en las páginas web de los órganos competentes en la materia[7], así como cualquier otra información documental que pudieran facilitar éstos.

10.10 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS MONTES SUJETOS A RÉGIMEN ESPECIAL

- Se evitarán efectos a los Montes sujetos a régimen especial. Estos son los declarados de Utilidad Pública, Protectores, Protegidos y Preservados. Es necesario aclarar que se han excluido en las fases previas de análisis del modelo de capacidad de acogida montes declarados de utilidad pública incluidos el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Comunidad de Madrid y de Castilla-La Mancha presentes en el ámbito de estudio. Además, se excluyeron los Montes Preservados según la Ley 16/1995 Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, que son aquellas masas boscosas de la Comunidad de Madrid definidas en el anexo cartográfico de la citada ley.

[7] https://www.comunidad.madrid/servicios/medio-rural/red-vias-pecuarias-comunidad-madrid.

https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/dgapfyen/actuaciones/v%C3%ADas-pecuarias

- En caso de no poder ser evitados los efectos sobre estos Montes, se tramitarán las correspondientes autorizaciones y permisos por parte de las autoridades forestales competentes.
- Asimismo, los Planes Especiales considerarán los elementos de riesgo y las medidas preventivas de incendios forestales que den cumplimiento a la legislación específica, para minimizar el riesgo de incendio durante el periodo de obras. Para ello se verificará que se da cumplimiento a lo regulado en los decretos autonómicos de regulación de las campañas de prevención de incendios forestales y se darán cumplimiento a las autorizaciones de solicitud para los trabajos de prevención de incendios forestales, emitidas por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid.

10.11 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS

- El análisis de las infraestructuras presentes en el ámbito territorial considerado y la compatibilidad de los Planes Especiales con éstas, así como con los usos y actividades preexistentes en su entorno inmediato, deberá considerar, al menos, las siguientes:
    - Infraestructuras viarias.
    - Infraestructuras ferroviarias.
    - Infraestructuras eléctricas.
    - Gasoductos.
    - Oleoductos.
    - Conducciones de agua.
- En relación con las infraestructuras viarias, deberán contemplarse tanto las de titularidad estatal como las de titularidad regional y local, partiendo de la información más actualizada disponible en fuentes oficiales - Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, D.G. de Carreteras de la Comunidad de Madrid -. Por su parte, el análisis de las infraestructuras ferroviarias, deberá partir de la información facilitada por ADIF.
- Para el análisis de las infraestructuras eléctricas presentes en el ámbito de estudio, se deberá considerar, al menos, la información disponible tanto en el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), en la cartografía de REE y de los diferentes operadores eléctricos.

- Deberá contemplarse el aprovechamiento parcial o total de líneas eléctricas ya existentes o proyectadas en el ámbito de estudio considerado, así como el aprovechamiento de corredores de infraestructuras eléctricas preexistentes.
- Debido a la dificultad que implica, por motivos de seguridad, localizar cartografía fiable con el trazado de gasoductos, oleoductos y conducciones de agua, el análisis de estas infraestructuras en el ámbito de estudio, debe llevar asociado un trabajo sobre el terreno, con el que se identifiquen dichos trazados, así como las características técnicas de las conducciones.

10.12 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La legislación urbanística vigente en la Comunidad de Madrid es la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo y sus sucesivas modificaciones.

Junto a este texto legal, los instrumentos que regulan los usos y condiciones del suelo en los distintos municipios son, principalmente, las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal y, para los municipios de mayor entidad, los Planes Generales.

Para el análisis de la viabilidad urbanística de las infraestructuras incluidas en el Nudo “San Fernando – Ardoz” se deberá verificar que:

- El uso no esté entre los prohibidos en el régimen de la clase y categoría de suelo que ocupa, ni de sus condiciones de protección si fuera el caso.
- El uso cumpla con las condiciones generales de los usos admisibles en el tipo de suelo que ocupa.

10.13 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DEL PAISAJE

- Se realizará una diagnosis de caracterización del paisaje y valoración de su calidad, sobre un entorno de 5 Km alrededor de todos los elementos visibles del Plan Especial de Infraestructuras mediante el análisis de sus principales componentes: unidades paisajísticas, identificación de elementos que cualifican o distorsionan el paisaje, identificación de hitos visuales, perfiles urbanos singulares, escenarios singulares y paisajes recónditos, perceptibilidad general, fragilidad-vulnerabilidad y calidad paisajística.
- Se identificarán los principales puntos de observación cualificados para el disfrute paisajístico (miradores y otros lugares concretos), así como las infraestructuras de comunicación, las rutas de uso y disfrute paisajístico (senderismo, MTB, paseo), puntos de interés turístico, etc., y se realizará una caracterización básica del número y perfil de los observadores.

- Se analizará la dimensión social del paisaje mediante el estudio de indicadores sociales, que permitan conocer la percepción de la población local sobre la singularidad de los escenarios paisajísticos presentes en el ámbito de estudio.
- En relación con los efectos posibles del Plan Especial sobre el paisaje, se analizarán los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos con otros usos existentes, tanto para las PFV como para las LEAT.
- Así mismo, se identificarán las zonas y puntos de interés paisajístico, mediante un análisis integrado que tenga en cuenta:
    - La cuenca visual de la infraestructura del Plan Especial asociada a la incidencia paisajística.
    - La cuenca visual del escenario paisajístico afectado.
    - La cualificación de los lugares de observación (miradores, rutas, etc.) desde los que sendas cuencas visuales entran en conflicto provocando una intrusión visual de afección notable sobre la calidad paisajística.
- Se diseñarán medidas específicas destinadas a la mejora de la intrusión visual de las infraestructuras sobre el paisaje.

10.14 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DEL PATRIMONIO CULTURAL

- Se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la Hoja Informativa, evacuada por el órgano competente en materia de protección arqueológica.
- El proyecto arqueológico se deberá formular según lo especificado en los artículos 42.1 y 43 de la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español, así como conforme al Título V, Capítulo I, Artículos 29 y 30 de la Ley 3/2013, de 18 de junio de Patrimonio Histórico, por la que se regulan las Investigaciones Arqueológicas en la Comunidad de Madrid.
- Será necesaria la autorización previa de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico para la realización de las intervenciones arqueológicas y paleontológicas.
- Para el otorgamiento de la autorización de intervenciones será precisa la presentación de una solicitud de autorización firmada por el promotor y por la dirección de la intervención arqueológica o paleontológica. Dicha solicitud deberá ir acompañada de un proyecto arqueológico o paleontológico que, al menos, contendrá el plazo de duración, la delimitación de la zona de los trabajos, medidas para la conservación de los materiales arqueológicos o paleontológicos y los recursos

materiales y humanos que se van a utilizar; asimismo se acreditará la necesidad y el rigor científico de la intervención.

10.15 DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE SINERGIAS

- Se deberá llevar a cabo el análisis de las sinergias de cada infraestructura con respecto a otras, teniendo en cuenta sus efectos sobre todas las variables ambientales estudiadas.
- Debido a su sensibilidad, se deberán realizar estudios sinérgicos específicos sobre las variables: paisaje, avifauna y salud humana.
- Para el análisis de la sinergia/acumulación de la localización de cada infraestructura sobre la variable paisaje, se tomará como premisa su carácter extensivo, y se considerarán como usos con posibles efectos sinérgicos los siguientes:
    - Otras instalaciones fotovoltaicas
    - Instalaciones agroindustriales y agroganaderas
    - Invernaderos
    - Instalaciones de depuración y potabilización de aguas
    - Uso industrial aislado
    - Polígonos industriales ordenados y sin ordenar
    - Instalaciones de telecomunicaciones
    - Aparcamientos de vialidad
    - Usos mineros/extractivos
    - Zonas de extracción o vertido
    - Vertederos y escombreras
- El análisis de los efectos sinérgicos en el paisaje, deberá tener en cuenta la densidad de los anteriores usos sobre el ámbito de estudio, pero siempre en relación con otros factores intrínsecos a la propia variable de paisaje, como son: el valor de sus unidades paisajísticas, su perceptibilidad y su vulnerabilidad frente a la fragmentación y/o degradación. Por ello, el análisis de los efectos sinérgicos sobre el paisaje, se realizará a través de los factores “densidad de usos sinérgicos/acumulativos” y “calidad paisajística”.
- Para el análisis de la sinergia/acumulación de cada infraestructura con la variable avifauna, se combina la calidad ambiental y la densidad de infraestructuras. La calidad ambiental se definirá a partir del grado de fragmentación de hábitat, la reducción del número y el tamaño de los fragmentos/teselas de hábitat y el grado de

aislamiento de las teselas. La densidad de usos sinérgicos, se calculará a partir de la mayor o menor presencia de usos con comportamientos similares al de una PFV.

- Para el análisis de los efectos sinérgicos sobre la salud, se atenderá a los efectos sinérgicos producidos por generación de campos electromagnéticos durante la fase de funcionamiento de las líneas eléctricas. Para poder evaluar la intensidad de los efectos sinérgicos producidos por la presencia de varias líneas eléctricas y el riesgo que podría suponer para la población, se tomará como nivel de referencia 0,3 µT. Por lo tanto, el sumatorio de los valores de los campos electromagnéticos teóricos máximos sobre una vivienda no deberá superar este valor de referencia. El análisis de las sinergias producidas sobre los campos electromagnéticos se desarrollará teniendo en cuenta la distancia entre las líneas eléctricas y las viviendas inventariadas y la tensión de la línea (400kV, 220kV, 132kV, etc.), utilizando para ello como base de información la Base Topográfica Nacional de España (BTN).

En Madrid, a 3 de febrero de 2022

Fdo. Roberto Vázquez Rodríguez
Licenciado en Ciencias Ambientales
DNI:

Fdo. Manuel Ciudad Yuste
Ingeniero Agrónomo
DNI:

ANEXO I. LEGISLACIÓN

MARCO LEGAL

Sin ánimo de exhaustividad, se relacionan a continuación los textos legales en materia medioambiental aplicables al Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"[8]:

LEGISLACIÓN EUROPEA

- 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.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2008/50/CE del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2015/1480 de la Comisión, de 28 de agosto de 2015, por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.
- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
- Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

LEGISLACIÓN ESTATAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

[8] En los estudios de impacto ambiental de cada uno de los futuros proyectos que integran el Nudo se incluirá normativa específica en materia de electricidad, de obra civil y estructuras, de seguridad y salud, etc.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- 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 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- 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, publicado en BOE número 222 de 13 de octubre de 2008.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- 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.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del estado.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- 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.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- 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 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de medidas fiscales y administrativas.
- Ley 8/1998, de 15 de junio, de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE CASTILLA-LA MANCHA

- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.
- Decreto 178/2002, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Desarrollo de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla-La Mancha y se adaptan sus Anexos.
- Ley 9/2003, de 20 de marzo, de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha.

ANEXO II. CARTOGRAFÍA

455000 460000 465000 470000 475000 480000 485000 490000 495000 500000 505000 510000 515000

4495000 4490000 4485000 4480000 4475000 4470000 4465000 4460000 4455000

N

Lupiana
Chiloeches
Horche
Guadalajara
GP11
Yebes
Armuña de Tajuña
Valdarachas
Los Santos de la Humosa
TL1
Pozo de Guadalajara
Aranzueque
Paracuellos de Jarama
Alcalá de Henares
Torrejón de Ardoz
Santorcaz
SE ANCHUELO
Anchuelo
Madrid
Pioz
Villalbilla
TL3
Hontoba
Loranca de Tajuña
Coslada
San Fernando de Henares
Corpa
Torres de la Alameda
Valverde de Alcalá
Pezuela de las Torres
Mejorada del Campo
GP06
Escariche
Escopete
Pastrana
SE LOECHES
Loeches
Nuevo Baztán
Fuentenovilla
Olmeda de las Fuentes
Yebra
Velilla de San Antonio
Pozuelo del Rey
TL2
Pozo de Almoguera
Rivas-Vaciamadrid
Ambite
Villar del Olmo
Mondéjar
Campo Real
Albares
Valdilecha
Arganda del Rey
Orusco de Tajuña
Almoguera
Carabaña
Perales de Tajuña
Tielmes

Delimitación de ámbitos

- Ámbito de estudio
- Delimitación de las divisiones geográficas establecidas
- SE REE de evacuación

Zonificación de propuestas

- Zonas viables para la localización de PSFV

Modelo de capacidad de acogida para PSFV

Elaboración propia

- Zonas excluidas
- Muy alta
- Alta
- Moderada
- Baja
- Muy baja

Fuentes de información: Base Topográfica Nacional de España 1:50.000. Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2019.
Sistema de referencia: ETRS 1989 UTM Huso 30N
Tamaño impresión: DIN-A1

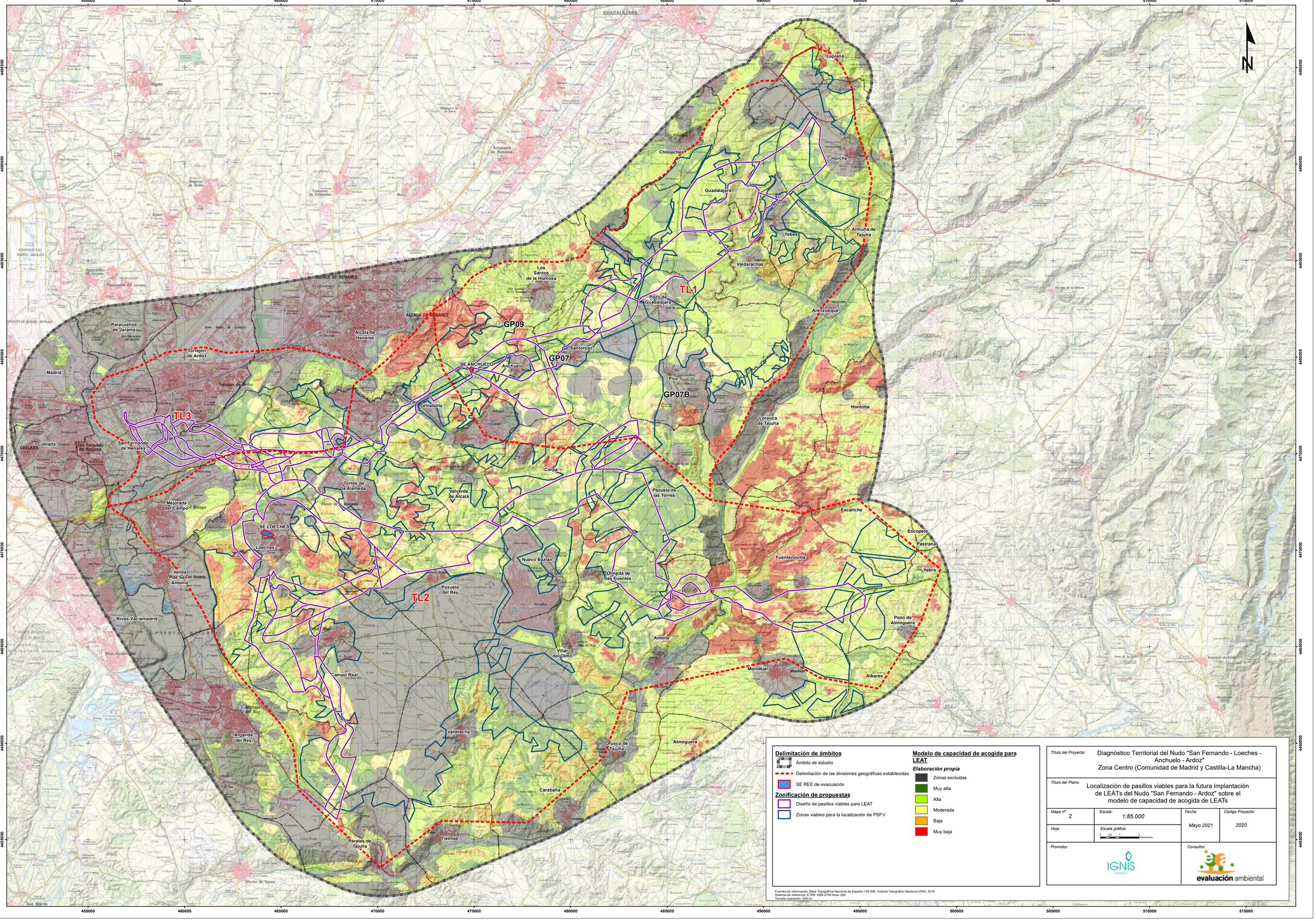
Título del Proyecto: Diagnóstico Territorial del Nudo "San Fernando - Loeches - Anchuelo - Ardoz"
Zona Centro (Comunidad de Madrid y Castilla-La Mancha)

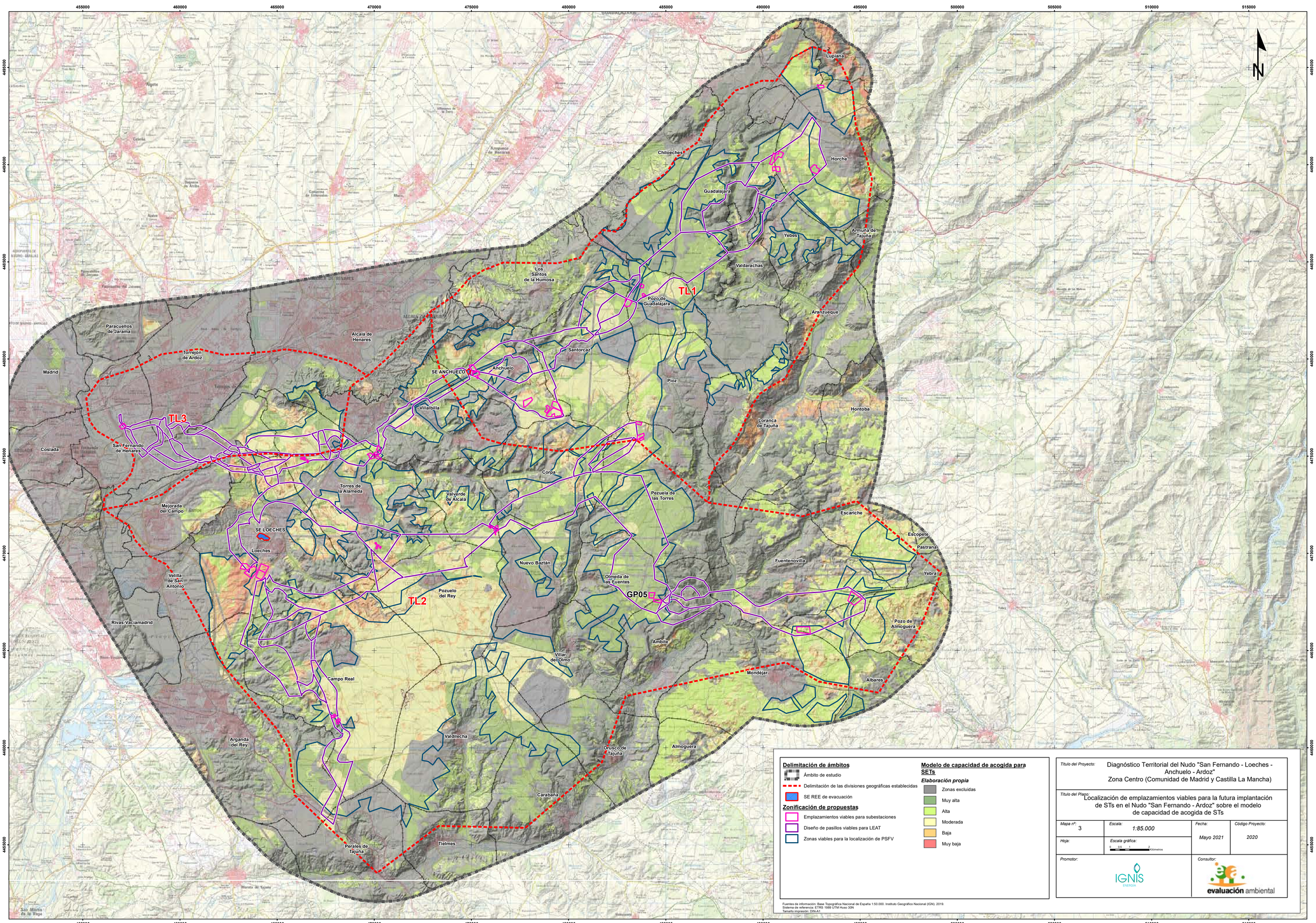
Título del Plano: Localización de áreas viables para la futura implantación de PFV del Nudo "San Fernando - Ardoz" sobre el modelo de capacidad de acogida de PFV

Mapa nº:	*Escala:*	*Fecha:*	*Código Proyecto:*
1	1:85.000	Mayo, 2021	2020
Hoja:	*Escala gráfica:* 0 0,5 1 2 Kilometros		

Promotor: IGNIS ENERGÍA

Consultor: evaluación ambiental


TL1
TL2
TL3
GP07
GP07B
GP09
SE ANCHUELO
SE LOECHES
Anchuelo
Loeches
Lupiana
Chiloeches
Horcho
Guadalajara
Yebes
Armuña de Tajuña
Valdaracha
Los Santos de la Humosa
Pozo de Guadalajara
Aranzueque
Alcalá de Henares
Santorcaz
Pioz
Villalbilla
Hontoba
Loranca de Tajuña
Paracuellos de Jarama
Torrejón de Ardoz
Madrid
Coslada
San Fernando de Henares
Mejorada del Campo
Torres de la Alameda
Valverde de Alcalá
Corpa
Pezuela de las Torres
Escariche
Escopete
Pastrana
Fuentenovilla
Yebra
Nuevo Baztán
Olmeda de las Fuentes
Pozuelo del Rey
Velilla de San Antonio
Rivas-Vaciamadrid
Pozo de Almoguera
Ambite
Villar del Olmo
Mondéjar
Albares
Campo Real
Arganda del Rey
Valdilecha
Orusco de Tajuña
Almoguera
Carabaña
Tielmes
Perales de Tajuña
Delimitación de ámbitos
Ámbito de estudio
Delimitación de las divisiones geográficas establecidas
SE REE de evacuación
Zonificación de propuestas
Diseño de pasillos viables para LEAT
Zonas viables para la localización de PSFV
Modelo de capacidad de acogida para LEAT
Elaboración propia
Zonas excluidas
Muy alta
Alta
Moderada
Baja
Muy baja
Título del Proyecto: Diagnóstico Territorial del Nudo "San Fernando - Loeches - Anchuelo - Ardoz" Zona Centro (Comunidad de Madrid y Castilla-La Mancha)
Título del Plano: Localización de pasillos viables para la futura implantación de LEATs del Nudo "San Fernando - Ardoz" sobre el modelo de capacidad de acogida de LEATs
Mapa nº: 2
Escala: 1:85.000
Fecha: Mayo 2021
Código Proyecto: 2020
Hoja:
Escala gráfica: 0 0,5 1 Kilómetros
Promotor: IGNIS ENERGÍA
Consultor: evaluación ambiental
Fuentes de información: Base Topográfica Nacional de España 1:50.000. Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2019.
Sistema de referencia: ETRS 1989 UTM Huso 30N
Tamaño impresión: DIN-A1
455000
460000
465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
515000
4495000
4490000
4485000
4480000
4475000
4470000
4465000
4460000
4455000



Delimitación de ámbitos

- Ámbito de estudio
- Delimitación de las divisiones geográficas establecidas
- SE REE de evacuación

Zonificación de propuestas

- Emplazamientos viables para subestaciones
- Diseño de pasillos viables para LEAT
- Zonas viables para la localización de PSFV

Modelo de capacidad de acogida para SETs

Elaboración propia

- Zonas excluidas
- Muy alta
- Alta
- Moderada
- Baja
- Muy baja

Fuentes de información: Base Topográfica Nacional de España 1:50.000. Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2019.
Sistema de referencia: ETRS 1989 UTM Huso 30N
Tamaño impresión: DIN-A1

Título del Proyecto: Diagnóstico Territorial del Nudo "San Fernando - Loeches - Anchuelo - Ardoz"
Zona Centro (Comunidad de Madrid y Castilla La Mancha)

Título del Plano: Localización de emplazamientos viables para la futura implantación de STs en el Nudo "San Fernando - Ardoz" sobre el modelo de capacidad de acogida de STs

Mapa nº:	*Escala:*	*Fecha:*	*Código Proyecto:*
3	1:85.000	Mayo 2021	2020
Hoja:	*Escala gráfica:* 0 0,5 1 2 Kilómetros		

Promotor: IGNIS ENERGÍA

Consultor: evaluación ambiental