

En relación con las sinergias con el paisaje, la alternativa 1 sería la que presenta un mejor comportamiento, seguida por la alternativa 2 y estando en tercer lugar la alternativa 3. Sin embargo, en las sinergias con la avifauna, la alternativa 2 es la que presenta mejor comportamiento, y le seguiría la alternativa 3 mientras que la alternativa 1 quedaría en tercer lugar.

Por todo, ello, se concluye que la alternativa 1 para el tramo de línea eléctrica a 220 kV Piñón – Nimbo y para el tramo de línea eléctrica a 400 kV Nimbo – Loeches REE, sería la alternativa más idónea, ya que en los indicadores ambientales daría mejor resultado y en las sinergias de paisaje también.

4.4 ALTERNATIVAS VIABLES PARA LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRANSFORMACIÓN

Para cada subestación eléctrica se han propuesto varios emplazamientos viables teniendo en cuenta el MCA para subestaciones eléctricas y el análisis de las sinergias con la avifauna y el paisaje.

A continuación, se detalla el procedimiento desarrollado para la selección del emplazamiento para la ST Nimbo y para la ST Piñón, infraestructuras contenidas en el presente Estudio Ambiental Estratégico.

4.4.1 ST NIMBO 220/400 kV

Para la ST Nimbo se han propuesto 4 parcelas localizadas cerca de la SE Loeches como posibles emplazamientos. Las parcelas propuestas se corresponden con parcelas dedicadas al cultivo agrícola, están ubicadas en un área de un radio de 700 metros de longitud y presentan valores parecidos de pendiente.

Dentro de ellas se ha buscado la localización que mejor cumpliera con las necesidades constructivas y que tuviera las mejores valoraciones desde el punto de vista ambiental. En este caso, las parcelas propuestas son mucho más grandes que la superficie ocupada por la subestación proyectada (1,2 ha), por lo que se seleccionará el mejor emplazamiento para la subestación en las áreas que, estando dentro de éstas, presenten mejores valores.

En este caso, al estar todas las parcelas propuestas colindantes entre sí y localizadas a la misma distancia de la SE Loeches, no se ha tenido en cuenta el factor distancia.



Figura 14. Alternativas propuestas para la ST Nimbo 220/400 kV.

Teniendo en cuenta los factores analizados en el capítulo 7.4 del estudio ambiental estratégico, finalmente se ha seleccionado para la ubicación de la ST Nimbo 30/220 kV una zona ubicada en la alternativa 2, que presenta valores muy altos del MCA para STs, un grado moderado de sinergias con la avifauna y un grado muy favorable de sinergias con el paisaje.



Figura 15. Localización seleccionada para la ST Nimbo 220/400 kV.

4.4.2 ST PIÑÓN 30/220 kV

Para la ST Piñón se han propuesto 3 parcelas localizadas entre la ST Abarloar y la ST Nimbo como posibles emplazamientos. Las parcelas propuestas se corresponden con parcelas dedicadas al cultivo agrícola, están ubicadas en un área de un radio de 300 metros de longitud y presentan valores parecidos de pendiente.

Dentro de ellas se ha buscado la localización que mejor cumpliera con las necesidades constructivas y que tuviera las mejores valoraciones desde el punto de vista ambiental. En este caso, las parcelas propuestas son más grandes que la superficie ocupada por la subestación proyectada (0,57 ha), por lo que se seleccionará el mejor emplazamiento para la subestación en las áreas que, estando dentro de éstas, presenten mejores valores.

En este caso, al estar todas las parcelas propuestas colindantes entre sí y localizadas entre las 2 subestaciones, no se ha tenido en cuenta el factor distancia.

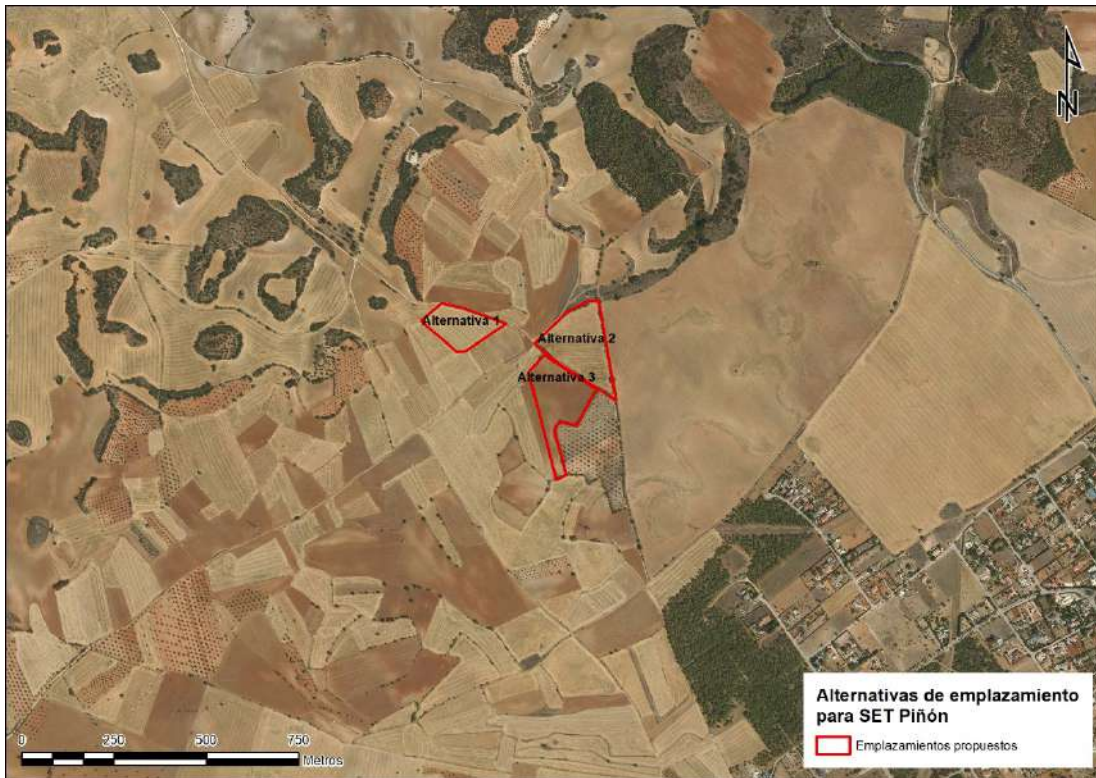


Figura 16. Alternativas propuestas para la ST Piñón 30/220 kV.

Al igual que para la ST Nimbo 220/400 kV, teniendo en cuenta los factores analizados en el capítulo 7.4 del estudio ambiental estratégico, finalmente se ha seleccionado para la ubicación de la ST Piñón 30/220 kV una zona ubicada en la alternativa 3, que presenta valores muy altos del MCA para STs, un grado desfavorable de sinergias con la avifauna y un grado favorable de sinergias con el paisaje.

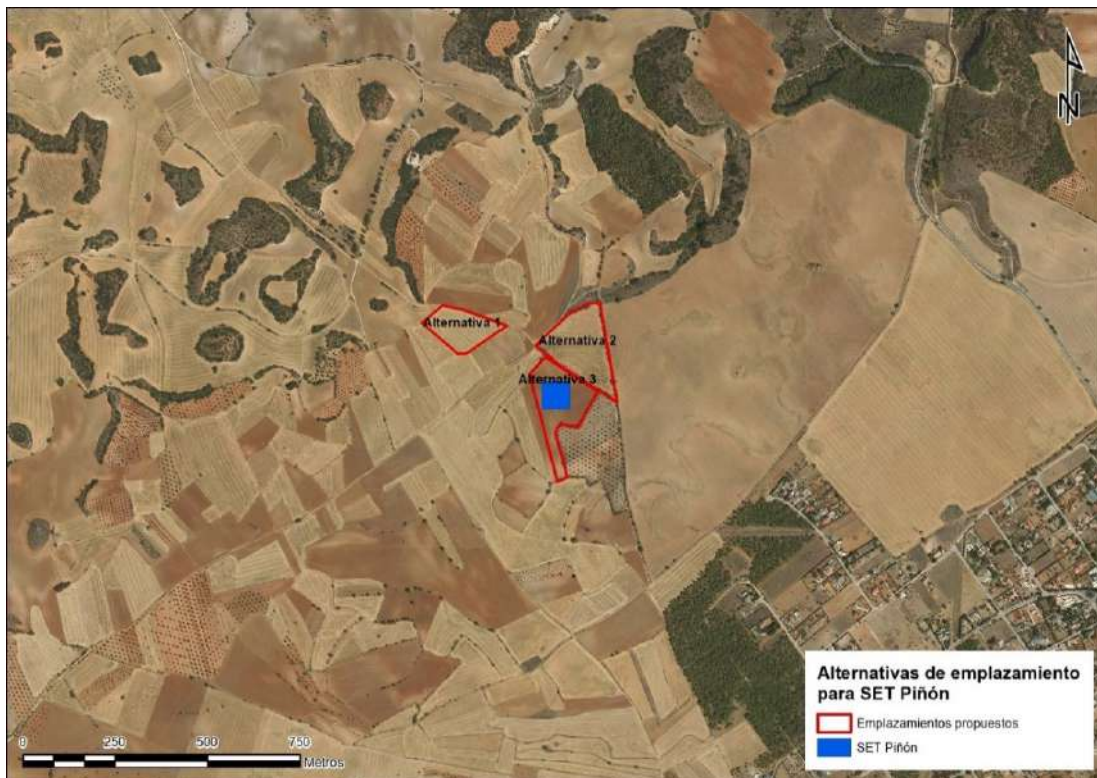


Figura 17. Localización seleccionada para la ST Piñón 30/220 kV.

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

5.1 EFECTOS ASOCIADOS A LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS (PFV)

Sobre la base del análisis desarrollado en el capítulo 12.1 del estudio ambiental estratégico se muestran a continuación los resultados de la valoración de los efectos potenciales sobre el medio, como consecuencia de las acciones asociadas a PFV:

Tabla 2. Resumen de efectos potenciales en los diferentes factores, para las diferentes fases de las infraestructuras objeto del Plan Especial. PFV.

FACTOR AMBIENTAL	VALORACIONES GLOBALES		
	Fase de construcción	Fase de funcionamiento	Fase de desmantelamiento
Atmósfera	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO	MODERADO
Hidrología	MODERADO	SIN EFECTOS	MODERADO
Suelos	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO
Vegetación, flora e HICs	MODERADO	SIN EFECTOS	MODERADO
Fauna	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Espacios protegidos	SIN EFECTOS	SIN EFECTOS	SIN EFECTOS
Socioeconomía	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
Usos del suelo	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
Infraestructuras	SIN EFECTOS	SIN EFECTOS	SIN EFECTOS
Planeamiento urbanístico	SIN EFECTOS	MODERADO	SIN EFECTOS
Paisaje	COMPATIBLE - MODERADO	SEVERO	POSITIVO
Patrimonio cultural	MODERADO	SIN EFECTOS	MODERADO

5.2 EFECTOS ASOCIADOS A LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN (LE) Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRANSFORMACIÓN (ST)

Sobre la base del análisis desarrollado en el capítulo 12.2, se muestra a continuación una síntesis de la valoración de los efectos potenciales sobre el medio, como consecuencia de las acciones asociadas a las LEAT y ST.

Tabla 3. Resumen de efectos potenciales en los diferentes factores, para las diferentes fases de las infraestructuras objeto del Plan Especial. LE+ST.

FACTOR AMBIENTAL	VALORACIONES GLOBALES		
	Fase de construcción	Fase de funcionamiento	Fase de desmantelamiento
Atmósfera	COMPATIBLE	POSITIVO	COMPATIBLE
Hidrología	COMPATIBLE	COMPATIBLE	POSITIVO
Suelos	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE	POSITIVO
Vegetación, flora e HICs	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE	POSITIVO
Fauna	COMPATIBLE - MODERADO	MODERADO-SEVERO	COMPATIBLE
Espacios protegidos	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Socioeconomía	POSITIVO	POSITIVO	COMPATIBLE - MODERADO
Población y salud humana	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Usos del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Infraestructuras	NO SIGNIFICATIVO	SIN EFECTOS	NO SIGNIFICATIVO
Planeamiento urbanístico	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Paisaje	COMPATIBLE	MODERADO - SEVERO	POSITIVO
Patrimonio cultural	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE

5.3 EVALUACIÓN GLOBAL

En este apartado se muestra el resultado global de los potenciales efectos ambientales del PEI, es decir, los debidos a todas las infraestructuras de forma conjunta: PFV, LE y ST.

Con el fin de quedar del lado de la seguridad, se ha tomado como criterio elegir, para la valoración global, el valor que haya resultado de mayor magnitud de las valoraciones parciales efectuadas de forma separada para las PFV y para las LE+ST.

Tabla 4. Resumen de efectos potenciales en los diferentes factores, para las diferentes fases de las infraestructuras objeto del Plan Especial. PFV, LE y ST.

FACTOR AMBIENTAL	EVALUACIÓN GLOBAL		
	Fase de construcción	Fase de funcionamiento	Fase de desmantelamiento
Atmósfera	MODERADO	POSITIVO	MODERADO
Hidrología	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO
Suelos	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO
Vegetación, flora e HICs	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO
Fauna	MODERADO	MODERADO-SEVERO	MODERADO
Espacios protegidos	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Socioeconomía	POSITIVO	POSITIVO	COMPATIBLE-MODERADO
Población y salud humana	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Usos del suelo	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
Infraestructuras	NO SIGNIFICATIVO	SIN EFECTOS	NO SIGNIFICATIVO
Planeamiento urbanístico	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE
Paisaje	COMPATIBLE-MODERADO	SEVERO	POSITIVO
Patrimonio cultural	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO

Como se aprecia en la tabla anterior, únicamente para el caso del paisaje (en relación con la implantación de las PFV), se identifica un efecto potencial que se valora como severo. Sin embargo, hay que destacar los efectos positivos sobre la socioeconomía de la zona.

En fase de construcción, los efectos más representativos, valorados como moderados, se producen sobre los factores atmósfera, hidrología, suelo, vegetación, fauna, usos del suelo y patrimonio cultural. En la fase de desmantelamiento, los efectos con mayor valoración (moderado) se producirían sobre los mismos aspectos ambientales (a excepción de los usos del suelo) y resta señalar el efecto potencial valorado como compatible – moderado que se produciría sobre la socioeconomía en esa fase.

Por su parte, se ha valorado como moderado-severo el efecto potencial sobre el factor fauna en la fase de funcionamiento de las infraestructuras objeto del PEI. En esa misma fase, se han identificado también como moderados los efectos sobre los usos del suelo y el planeamiento urbanístico.

6. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR Y, EN SU CASO, COMPENSAR CUALQUIER EFECTO NEGATIVO EN EL MEDIO AMBIENTE

Se recogen a continuación las medidas diseñadas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo sobre el medio ambiente de la aplicación del PEI, incluyendo aquellas para mitigar su incidencia sobre el cambio climático y permitir su adaptación al mismo.

Supuesto el cumplimiento de los condicionantes previos a la implementación del PEI, las medidas previstas se agrupan en dos grandes grupos: medidas generales y medidas particulares o específicas., que se resumen a continuación y se describen en los siguientes apartados.

Respecto a las medidas generales, en primer lugar, se han definido una serie de medidas de diseño para la protección ecológica y paisajística del PEI, que se han codificado como “MGD” seguidas del numeral que las identifica. Estas medidas se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5. Medidas generales de diseño.

MEDIDAS GENERALES DE DISEÑO	Código
Selección de la mejor alternativa ambiental	MGD01
Diseño de los elementos que componen el PEI	MGD02
Diseño de las áreas de implantación de los módulos solares	MGD03
Diseño de las áreas de implantación de línea eléctrica	MGD04
Criterios generales para el diseño de los accesos	MGD05
Criterios generales de las áreas de trabajo	MGD06
Mínima ocupación	MGD07
Identificación y definición de los focos potenciales de contaminación	MGD08
Emplazamiento de instalaciones auxiliares	MGD09
Dimensionamiento de los elementos de drenaje longitudinal para el escape de anfibios	MGD10
Aseguramiento de la calidad atmosférica	MGD11
Definición del Programa de Vigilancia Ambiental	MGD12

En segundo lugar, con carácter preventivo o corrector, serán de aplicación una serie de medidas genéricas comunes: codificadas como “MGP” (medidas generales preventivas) y como “MGC” (medidas generales correctoras), tal como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 6. Medidas generales preventivas.

MEDIDAS GENERALES PREVENTIVAS		Código
Medidas para la protección de la atmósfera	Medidas en materia de contaminación por emisiones de gases y partículas en suspensión	MGP01
	Medidas en materia de ruido	
Medidas para la protección de los cauces	Protección del DPH y sus zonas de protección	MGP02
	Control de vertidos sobre las aguas	
	Concesiones administrativas de las captaciones de agua	
Medidas para la protección del suelo	Cerramiento rígido temporal perimetral para evitar los efectos de los movimientos de tierras	MGP03
	Gestión y retirada de tierra vegetal	
	Control de vertidos sobre el terreno	
	Objetivos para prevenir episodios erosivos	
Medidas para la protección de la vegetación	Jalonamiento	MGP04
	Protección de la flora	
	Protección del arbolado	
	Podas controladas y desbroces	
Medidas para la prevención de incendios forestales	Medidas preventivas a adoptar por el riesgo de incendio	MGP05
Medidas para la protección de las vías pecuarias	Medidas preventivas para la protección de las vías pecuarias	MGP06
Medidas para la protección de la fauna	Cronograma de trabajo	MGP07
	Conectividad biológica	
	Prospecciones previas	
	Selección de materiales	
Medidas para la protección del paisaje	Naturalización	MGP08
Medidas para la gestión de residuos	Prácticas para la correcta gestión de residuos	MGP09
Medidas para la protección de infraestructuras	Respetar la zona de dominio público y de protección de carreteras	MGP10
	Respetar la zona de influencia de las infraestructuras aeronáuticas	
	Respetar la zona de servidumbre de las infraestructuras de transporte de hidrocarburos	
	Respetar la zona de servidumbre de las infraestructuras de transporte de abastecimiento y saneamiento de agua	
Medidas para la protección del patrimonio cultural	Balizamiento de los yacimientos conocidos o descubiertos	MGP11
Medidas para favorecer el desarrollo local	Medidas preventivas para favorecer el desarrollo local	MGP12

Tabla 7. Medidas generales correctoras.

MEDIDAS GENERALES CORRECTORAS		Código
Medidas correctoras para cauces	Medidas de restauración en cauces	MGC01
Medidas correctoras para el suelo	Medidas correctoras para movimiento de tierras y excedentes	MGC02
	Adecuación de caminos y de las nuevas superficies generadas	MGC03
	Obras de drenaje longitudinal y transversal	MGC04
	Descompactación del suelo por laboreo	MGC05
Medidas correctoras para la vegetación	Medidas correctoras para el tratamiento de restos vegetales	MGC06
Medidas correctoras para la fauna	Medidas anticolidión en cerramientos	MGC07
	Eliminación del uso de fitosanitarios	
Medidas para la restauración del paisaje	Integración paisajística	MGC08
Medidas correctoras para las vías pecuarias	Acondicionamiento de vías pecuarias, caminos o sendas	MGC09

Además, existe un tercer grupo de medidas generales, “MG-RD”, que hacen referencia a aquellas medidas de aplicación al conjunto de proyectos que se llevarán a cabo para hacer frente al reto demográfico.

Tabla 8. Medidas generales para hacer frente al reto demográfico.

MEDIDAS GENERALES PARA HACER FRENTE AL RETO DEMOGRÁFICO	Código
Medidas relacionadas con aspectos sociales y económicos	MG-RD01
Medidas relacionadas con aspectos culturales	MG-RD02
Medidas relacionadas con aspectos ambientales	MG-RD03

Por último, cabe resaltar que para este PEI no se ha visto necesario la definición de medidas generales compensatorias.

Respecto a **las medidas particulares o específicas** diseñadas para este PEI, en primer lugar hay que destacar que no se ha considerado necesaria la definición de medidas particulares de diseño. En segundo lugar, se resalta que las medidas preventivas, correctoras y compensatorias han sido elaboradas partiendo del análisis de los potenciales efectos en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento, contrastando con los datos obtenidos en las visitas de campo realizadas; es decir, tratando de proyectar soluciones concretas a los efectos detectados.

Estas medidas se presentan en dos bloques en función que sean de aplicación a la implantación de las PFV o de la LE y ST.

Resta destacar que, para la elaboración del presente capítulo, se han tenido en consideración los comentarios recogidos en el Documento de Alcance e informes emitidos por los diferentes

organismos consultados (ver epígrafe 1.4 Consideraciones del Documento de Alcance en la elaboración del Estudio Ambiental Estratégico).

6.1 MEDIDAS PARTICULARES PARA PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS (PFV)

6.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Tal y como se indicó en el Anexo 2 del Expediente: “*Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo*” se definen una serie de medidas genéricas de aplicación para todas las PFVs del Nudo y, por tanto, a las PFVs objeto del presente EsAE.

Las medidas recogidas a continuación son la se consideran más significativas para prevenir y/o mitigar los efectos moderados, principalmente, aunque también compatibles. En el Documento mencionado en el párrafo anterior se incluyen algunas genéricas adicionales o se aporta más detalle sobre la implementación de algunas de ellas.

En principio, y a la vista de los efectos ambientales identificados y valorados previamente durante la Fase de Construcción, se ha previsto la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se describen a continuación.

Tabla 9. Resumen de medidas preventivas y correctoras propuestas e efectos sobre los que repercuten. Fase de construcción.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MC1	Limitación de los movimientos de tierras y trabajos de desbroce al mínimo necesario.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo
		Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
		Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
		Efecto nº 11. Afección a yacimientos, bienes materiales, patrimonio cultural
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MC2	Evitar áreas con pendiente superior al 10-15%, con el fin de minimizar los movimientos de tierra y procesos erosivos que puedan afectar a la red de drenaje.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
		Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
MC3	Limitación de la circulación de vehículos y maquinaria a las zonas autorizadas dentro de la obra y accesos prestando especial atención a no afectar ni al Barranco del Portillo ni al nacimiento del Arroyo de la Fuente del Rey.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo
		Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
		Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
		Efecto nº 11. Afección a yacimientos, bienes materiales, patrimonio cultural
MC4	Limitar la velocidad de los vehículos y maquinaria que circulen por la zona de obra a 20 km/h.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MC5	Actuaciones de revegetación tras las obras en aquellas zonas que lo necesiten. En áreas de la PFV no ocupadas por instalaciones se puede revegetar con especies que puedan constituir un buen hábitat de alimentación y cría para especies esteparias (leguminosas y cereales de talla alta) tras las obras.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MC6	En periodos secos y en que se observe la formación de nubes de polvo, regar las zonas de obra por las que circulen vehículos y maquinaria. El agua que se requiera para la aplicación de riegos se obtendrá de puntos de toma autorizados.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
MC7	Cobertura de material pulverulento almacenado y transporte del mismo en camiones con caja cerrada o lonas.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
MC8	Comprobar el correcto marcado CE de la maquinaria y que los valores de emisión sonora no superan los considerados en la Evaluación de Efecto Ambiental.	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MC9	Limitar las operaciones constructivas a periodo diurno y a días laborables.	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MC10	Informar a los residentes de las edificaciones cercanas de cuándo se van a realizar las operaciones constructivas, en especial, el hincado de soportes, y diseñar el plan de hincado tratando de reducir las potenciales molestias, por ejemplo, determinando el recorrido de las hincadoras y evitando que las hincadoras trabajen próximas, en las cercanías de las viviendas y en las áreas de alta sensibilidad para la fauna de forma que se minimice el efecto acumulativo en las zonas sensibles y teniendo en cuenta la ocupación de las viviendas (es posible que algunas sean de segunda residencia).	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
MC11	Se planificarán las obras de forma que no coincidan las operaciones de hinca de la zona oeste de Portalón con actividades de excavación en la zona sur de la concesión La Chanta, para evitar la acumulación de niveles de ruido.	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
MC12	Realizar mediciones de ruido en caso de quejas de vecinos o usuarios del entorno y, en caso de estimarse necesario, acordar medidas adicionales de planificación de la construcción y/o estudiar la posibilidad de instalar pantallas acústicas	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
MC13	Prospección previa al inicio de las obras al objeto de identificar la presencia de bioindicadores. En caso de determinar presencia de alguna especie bioindicadora	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
	se planificarán las actuaciones de obra en consecuencia. Se prestará especial atención a la presencia de esteparias (principalmente aguilucho cenizo y cernícalo primilla) debiéndose planificar el inicio de la obra en el periodo en el que la interferencia con estas especies sea lo más reducida posible. También nidificación de águila real.	Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MC14	Si la prospección inicial y la vigilancia de obra muestran que se produce la nidificación de bioindicadores cerca de las zonas de implantación de las PFVs se recomienda llevar a cabo un estudio que valore la potencial afección del ruido a la fauna, determinando las medidas correctoras que sean necesarias en la obra, tales como apantallamientos, restricciones de actividades en fechas de riesgo.	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
MC15	Actuaciones de descompactación tras las obras en aquellas zonas que lo necesiten.	Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MC16	Se evitará realizar movimientos de tierra para nivelar la zona del Barranco del Portillo y los seguidores se adaptarán a la forma del terreno.	Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
MC17	Realización de las zanjas para cables en los cruces del Barranco fuera de periodo lluvioso.	Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
MC18	Instalación de barreras de retención de sedimentos en zonas cercanas al Barranco del Portillo para evitar arrastres al mismo.	Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
MC19	Instalación de parques de maquinaria y acopios de obra fuera de zonas sensibles, entre las que se encuentra el entorno del nacimiento del Arroyo de la Fuente del Rey y zonas de vegetación natural, que puedan servir como hábitat de alimentación, refugio o como corredor de fauna.	Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación. Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat. Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno. Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MC20	Prospección de flora previa al inicio de las obras para descartar la presencia de ejemplares de especies de interés.	Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
MC21	Plantación de 5 pies arbóreos por cada pie eliminado.	Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
		catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
MC22	Se realizarán los movimientos de tierras en el menor tiempo posible, disminuyendo así el tiempo de exposición de los materiales del suelo a la erosión. Para las zanjas exteriores a la PFV (líneas de conexión de 30 kV) situados sobre terrenos cultivados se restituirán los terrenos para que los propietarios puedan disponer de ellos y para que se pueda recuperar la cubierta vegetal preexistente en el menor tiempo posible. Se aprovechará en la medida de lo posible la red de caminos existente.	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MC23	Creación de un espacio perimetral externo al vallado en una franja de entre 5-10 metros en el que harán siembras permanentes de leguminosas de diferentes especies (garbanzo, alfalfa, lenteja...) o cereal para favorecer la alimentación y uso de esteparias. Se plantarán árboles y arbustos dispersos (no en forma de seto) en la franja de vegetación que favorecerán igualmente el cobijo de esteparias, además de la anidación de muy diversas especies. Se debe realizar tras el acondicionamiento de la parcela y antes del inicio de la época reproductora.	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MC24	Creación de majanos de piedra bajo placas y zona externa del vallado para favorecer el desarrollo de insectos y reptiles.	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
MC25	Protección de los arroyos temporales favoreciendo el desarrollo vegetal natural.	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
MC26	Creación de un primillar o cajas nido para cernícalo primilla que den conexión al primillar de Arganda.	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
MC27	Instalación de cajas nido para carraca, lechuzas, mochuelo y quirópteros.	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
MC28	Instalación de posaderos para rapaces nocturnas y diurnas en el perímetro de la planta.	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 9. Pérdida de ejemplares y destrucción de puestas y camadas
MC29	Instalación de vallado cinagético o cerramiento de obra de permeabilidad superior.	Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MC30	Instalación de gateras o vallado sobreelevado en 30 cm para el paso de mamíferos de menor tamaño.	Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno. Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MC31	Seguimiento de fauna durante las obras para: <ul style="list-style-type: none"> Determinar durante el período que duren las obras la composición de la fauna que pudiera resultar afectada por la ejecución de las mismas, de forma que se evite la afección a las especies bioindicadoras. Se prestará especial atención a la potencial nidificación o cría de las especies bioindicadoras recogidas en el presente documento, así como cualquier otra que pudiera considerarse bioindicadora durante el desarrollo de las obras. Comprobar el funcionamiento de las medidas de conservación de fauna y determinar la necesidad de instalar medidas adicionales. 	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno. Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno. Efecto nº 8. Molestias a la fauna local Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MC32	Establecimiento de un calendario para ejecutar las actividades más molestas y que implican mayor cantidad de personal y de movimiento de maquinaria fuera del periodo reproductivo de las aves esteparias si así se estimara conveniente a raíz de la vigilancia ambiental a realizar durante las obras. La retirada de cubierta vegetal se debería realizar antes del inicio del periodo reproductor (febrero-marzo). De esta forma se permitirá el inicio de la obra con garantías de ausencia reproductora de cualquier especie bioindicadora.	Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MC33	Establecer un plan de formación para personal en el que se establezcan unas "Buenas prácticas" encaminadas a minimizar las molestias a la fauna.	Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MC34	Los trabajos constructivos se limitarán a las zonas englobadas por la prospección arqueológica.	Efecto nº 11. Afección a yacimientos, bienes materiales, patrimonio cultural
MC35	Realizar un control y seguimiento arqueológico durante la obra, con especial intensidad durante los desbroces y movimientos de tierra y en las zonas en las que se han identificado elementos de	Efecto nº 11. Afección a yacimientos, bienes materiales, patrimonio cultural

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
	interés. Ante la aparición de restos inéditos se deberán acotar, paralizar los trabajos de la obra civil en ese ámbito y comunicar oportunamente el hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Histórico, dando cumplimiento, en todo momento a los requerimientos de la Ley 3/2013, de 18 de junio, del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.	
MC36	Señalización y balizamiento de los siguientes elementos para su protección: <ul style="list-style-type: none"> • Yacimientos La Noria, La Fuente del Rey, El Mojón, La Cárcava y el Cordel de la Senda Galiana. • Construcciones 002 y 003 • Mojoneros de piedra 001 a 006 	Efecto nº 11. Afección a yacimientos, bienes materiales, patrimonio cultural
MC37	Análisis y documentación exhaustivos de la construcción 001 (Etnográfica) y de los hitos de piedra (etnográficos). En el caso de la construcción 001 además se deberá motivar el derrumbe de la misma.	Efecto nº 11. Afección a yacimientos, bienes materiales, patrimonio cultural
MC38	Antes del inicio de las obras se solicitará permiso de ocupación temporal de las vías pecuarias potencialmente afectadas al órgano competente de la Comunidad de Madrid.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MC39	Se señalarán las vías pecuarias en obra. En caso de que sean necesarios, Los desvíos de vías pecuarias consecuencia de las obras, serán convenientemente señalizados.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MC40	Se instruirá a todo el personal de la obra sobre el uso de las vías pecuarias y la prioridad de uso por parte del ganado.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MC41	Los cruces de caminos se realizarán de forma que la perturbación del tránsito por los mismos sea la mínima posible.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MC42	Al finalizar los trabajos se repasarán y acondicionarán los tramos de vías pecuarias que hayan podido sufrir desperfectos.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MC43	Se planificarán las rutas de acceso, de forma que se minimice el paso por vías pecuarias en la medida de lo posible.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MC44	Se fomentará la contratación de personal de los municipios de la zona.	Efecto nº 13. Modificaciones en la actividad económica (economía y renta)

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MC45	La adquisición de materiales y maquinarias y contratación de servicios se realizará de forma prioritaria en los municipios próximos al emplazamiento.	Efecto nº 13. Modificaciones en la actividad económica (economía y renta)
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.

6.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE OPERACIÓN

En principio, y a la vista de los efectos ambientales identificados y valorados previamente durante la Fase de Operación de las PFVs, se ha previsto la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se describen a continuación.

Las medidas recogidas a continuación son la se consideran más significativas para prevenir y/o mitigar los efectos moderados, principalmente, aunque también compatibles. En el Anexo 2 del Expediente: "Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo" se incluyen algunas genéricas adicionales o se aporta más detalle sobre la implementación de algunas de ellas.

Tabla 10. Resumen de medidas preventivas y correctoras propuestas e efectos sobre los que repercuten. Fase de operación.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MO1	Limitación del trasiego de vehículos y personas durante la explotación de las PFVs.	Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MO2	Mantenimiento de las actuaciones de revegetación de las superficies afectadas durante las obras durante los primeros años de explotación para conseguir una adecuada cobertura vegetal de las superficies y de las pantallas perimetrales dispuestas para incentivar la presencia de esteparias.	Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 9. Perdida de ejemplares y destrucción de puestas y camadas
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MO3	Mantenimiento de las cubiertas vegetales sin manejo químico y favoreciendo la siega a diente por ganado.	Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MO4	Incentivación con propietarios para la puesta en cultivo de cereal de zonas actualmente abandonadas o en barbecho prolongado	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 13. Modificaciones en la actividad económica (economía y renta)
MO5	Favorecimiento y mantenimiento de cubierta vegetal natural bajo seguidores. Para ello se puede sembrar parte de la superficie entre los bloques de seguidores de las PFVs con especies herbáceas autóctonas, de forma que pueda dar refugio a fauna invertebrada y especies de otros grupos faunísticos	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MO6	Instalación de vallado cinegético.	Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 9. Pérdida de ejemplares y destrucción de puestas y camadas
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MO7	Instalación de gateras o vallado sobreelevado en 30 cm para el paso de mamíferos de mayor tamaño.	Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 9. Pérdida de ejemplares y destrucción de puestas y camadas
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MO8	Mantenimiento/continuación de las siguientes medidas iniciadas en la fase de construcción: instalación de primillar (MC27) y de cajas nido para carraca, lechuza, mochuelo (MC28).	Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 9. Pérdida de ejemplares y destrucción de puestas y camadas
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MO9	<p>Redacción e implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental específico para fauna durante la operación tomando como referencia el Estudio Línea de Base Ambiental y los datos obtenidos durante la obra. El principal objetivo es valorar la integración ambiental de las infraestructuras contenidas en el Plan Especial, analizando la evolución de las poblaciones de bioindicadores, determinando causas de posibles alteraciones o mejoras debidas al desarrollo y explotación de las infraestructuras y sus medidas preventivas y compensatorias. Se comprobará el funcionamiento de las medidas de conservación de fauna y se determinará la necesidad de instalar medidas adicionales.</p> <p>El Plan de Vigilancia Ambiental deberá determinar los efectos del Plan Especial sobre el pasillo de fauna y la consiguiente permeabilidad entre ZEPAs/IBAs y zonas de interés de las especies de mayor importancia de conservación (águila imperial, perdicera y buitre negro). Se prestará especial atención al seguimiento de la mortalidad por colisiones en las PFVs, incluyendo las zonas entre placas, el vallado y la evacuación. Para ello el Plan de Vigilancia Ambiental incluirá la metodología de análisis incluyendo ensayos de detectabilidad de cadáveres, carroñeo, etc.</p>	<p>Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.</p> <p>Efecto nº 9. Pérdida de ejemplares y destrucción de puestas y camadas</p>
MO10	Utilización de revestimientos con poca reflexión en los paneles fotovoltaicos. Y de paneles con líneas blancas en superficie, en forma de rejilla.	Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MO11	Se evitará la utilización de alambre de espino en el vallado, con el fin de reducir los daños asociados a una posible colisión.	Efecto nº 9. Pérdida de ejemplares y destrucción de puestas y camadas
MO12	Instalación de placas en el vallado para aumentar su visibilidad (medida anticolidión).	Efecto nº 9. Pérdida de ejemplares y destrucción de puestas y camadas
MO13	Instalación de barreras vegetales de ocultación.	Efecto nº 10. Pérdida de calidad visual derivada de la transformación del terreno y de la intrusión visual
MO14	Se fomentará la contratación de personal de los municipios de la zona.	Efecto nº 13. Modificaciones en la actividad económica (economía y renta)
MO15	La adquisición de materiales y maquinarias y contratación de servicios se	Efecto nº 13. Modificaciones en la actividad económica (economía y renta)

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
	realizará de forma prioritaria en los municipios próximos al emplazamiento.	
MO16	Tramitación de PEI y solicitud para la declaración de las infraestructuras fotovoltaicas como de utilidad pública.	Efecto nº 14. Limitaciones al desarrollo urbanístico y afección a infraestructuras públicas
		Efecto nº 15. Afecciones a cotos de caza, pesca, zonas de esparcimiento.
MO17	Instalación de colmenas si se llega a acuerdos con apicultores locales.	Efecto nº 13. Modificaciones en la actividad económica (economía y renta)

6.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En principio, y a la vista de los efectos ambientales identificados y valorados previamente durante la Fase de Desmantelamiento de las PFVs, se ha previsto la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se describen a continuación. La mayor parte se definieron ya para la fase de construcción.

Las medidas recogidas a continuación son la se consideran más significativas para prevenir y/o mitigar los efectos moderados, principalmente, aunque también compatibles. En el Anexo 2 del Expediente: “*Estudio Ambiental de Efectos Potenciales, Residuales, Sinérgicos, Medidas y PVA a Escala de Nudo*” se incluyen algunas genéricas adicionales o se aporta más detalle sobre la implementación de algunas de ellas.

Tabla 11. Resumen de medidas preventivas y correctoras propuestas e efectos sobre los que repercuten. Fase de desmantelamiento.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MD1	Limitación de los movimientos de tierras y trabajos de desbroce al mínimo necesario.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo
		Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
		Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MD2	Limitación de la circulación de vehículos y maquinaria a las zonas autorizadas dentro de la obra y accesos prestando especial atención a no afectar ni al Barranco del Portillo ni al nacimiento del Arroyo de la Fuente del Rey.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo
		Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
		Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MD3	Limitar la velocidad de los vehículos y maquinaria que circulen por la zona de obra a 20 km/h.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MD4	Actuaciones de revegetación tras las obras en aquellas zonas que lo necesiten. En áreas de la PFV no ocupadas por instalaciones se puede revegetar con especies que puedan constituir un buen hábitat de alimentación y cría para especies esteparias (leguminosas y cereales de talla alta) tras las obras.	Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
MD5	En periodos secos y en que se observe la formación de nubes de polvo, regar las zonas de obra por las que circulen vehículos y maquinaria. El agua que se requiera para la aplicación de riegos se obtendrá de puntos de toma autorizados.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
MD6	Cobertura de material pulverulento almacenado y transporte del mismo en camiones con caja cerrada o lonas.	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
MD7	Comprobar el correcto marcado CE de la maquinaria y que los valores de emisión sonora no superan los considerados en la Evaluación de Efecto Ambiental.	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
MD8	Limitar las operaciones constructivas a periodo diurno y a días laborables.	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MD9	Informar a los residentes de las edificaciones cercanas de cuándo se van a realizar las operaciones constructivas más ruidosas, tratando de reducir las potenciales molestias, por ejemplo, determinando el recorrido de las mismas y evitando que se realicen próximas, en las cercanías de las viviendas y en las áreas de alta sensibilidad para la fauna, de forma que se minimice el efecto acumulativo en las zonas sensibles y teniendo en cuenta la ocupación de las viviendas (es posible que algunas sean de segunda residencia).	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
MD10	Realizar mediciones de ruido en caso de quejas de vecinos o usuarios del entorno y, en caso de estimarse necesario, acordar medidas adicionales de planificación de la construcción y/o estudiar la posibilidad de instalar pantallas acústicas	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
MD11	Prospección previa al inicio de las obras al objeto de identificar la presencia de bioindicadores. En caso de determinar presencia de alguna especie bioindicadora se planificarán las actuaciones de obra en consecuencia. Se prestará especial atención a la presencia de esteparias (principalmente aguilucho cenizo y	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
	cernícalo primilla) debiéndose planificar el inicio de la obra en el periodo en el que la interferencia con estas especies sea lo más reducida posible. También nidificación de águila real.	
MD12	Si la prospección inicial y la vigilancia de obra muestran que se produce la nidificación de bioindicadores cerca de las zonas de implantación de las PFVs se recomienda llevar a cabo un estudio que valore la potencial afección del ruido a la fauna, determinando las medidas correctoras que sean necesarias en la obra, tales como apantallamientos, restricciones de actividades en fechas de riesgo.	Efecto nº 2. Incremento de los niveles sonoros. Molestias por ruido
MD13	Actuaciones de descompactación tras las obras en aquellas zonas que lo necesiten.	Efecto nº 3. Modificación de la capacidad agrológica de suelo
MD14	Se evitará realizar movimientos de tierra para nivelar la zona del Barranco del Portillo y los seguidores se adaptarán a la forma del terreno.	Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
MD15	Retirada de los cables en los cruces del Barranco fuera de periodo lluvioso.	Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
MD16	Instalación de barreras de retención de sedimentos en zonas cercanas al Barranco del Portillo para evitar arrastres al mismo.	Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
MD17	Instalación de parques de maquinaria y acopios de obra fuera de zonas sensibles, entre las que se encuentra el entorno del nacimiento del Arroyo de la Fuente del Rey y zonas de vegetación natural, que puedan servir como hábitat de alimentación, refugio o como corredor de fauna.	Efecto nº 4. Modificación de la red de drenaje superficial como consecuencia de la adaptación del terreno a las necesidades de implantación.
		Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MD18	Prospección de flora previa al inicio de las obras para descartar la presencia de ejemplares de especies de interés.	Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.
MD19	Plantación de 5 pies arbóreos por cada pie eliminado.	Efecto nº 5. Eliminación/ Afección a especies vegetales NO pertenecientes a asociaciones catalogadas como HICs según la Directiva Hábitat.

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
MD20	Protección de los arroyos temporales favoreciendo el desarrollo vegetal natural.	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
MD21	Mantenimiento de vallado cinagético hasta el final de las obras	Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
MD22	<p>Seguimiento de fauna durante las obras para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar durante el período que duren las obras la composición de la fauna que pudiera resultar afectada por la ejecución de las mismas, de forma que se evite la afección a las especies bioindicadoras. Se prestará especial atención a la potencial nidificación o cría de las especies bioindicadoras recogidas en el presente documento, así como cualquier otra que pudiera considerarse bioindicadora durante el desarrollo de las obras. Comprobar el funcionamiento de las medidas de conservación de fauna y determinar la necesidad de instalar medidas adicionales. 	Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MD23	Establecimiento de un calendario para ejecutar las actividades más molestas y que implican mayor cantidad de personal y de movimiento de maquinaria fuera del periodo reproductivo de las aves esteparias si así se estimara conveniente a raíz de la vigilancia ambiental a realizar durante las obras. La retirada de cubierta vegetal se debería realizar antes del inicio del periodo reproductor (febrero-marzo). De esta forma se permitirá el inicio de la obra con garantías de ausencia reproductora de cualquier especie bioindicadora.	Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MD24	Establecer un plan de formación para personal en el que se establezcan unas "Buenas prácticas" encaminadas a minimizar las molestias a la fauna.	Efecto nº 8. Molestias a la fauna local
MD25	<p>Señalización y balizamiento de los siguientes elementos para su protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> Yacimientos La Noria, La Fuente del Rey, El Mojón, La Cárcava y el Cordel de la Senda Galiana. 	Efecto nº 11. Afección a yacimientos, bienes materiales, patrimonio cultural

Medida preventiva y/o correctora		Efectos
ID	Descripción de la medida	
	<ul style="list-style-type: none"> • Construcciones 002 y 003 • Mojones de piedra 001 a 006 	
MD26	Análisis y documentación de los hitos de piedra (etnográficos).	Efecto nº 11. Afección a yacimientos, bienes materiales, patrimonio cultural
MD27	Antes del inicio de las obras se solicitará permiso de ocupación temporal de las vías pecuarias potencialmente afectadas al órgano competente de la Comunidad de Madrid.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MD28	Se señalizarán las vías pecuarias en obra. En caso de que sean necesarios, Los desvíos de vías pecuarias consecuencia de las obras, serán convenientemente señalizados.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MD29	Se instruirá a todo el personal de la obra sobre el uso de las vías pecuarias y la prioridad de uso por parte del ganado.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MD30	Los cruces de caminos se realizarán de forma que la perturbación del tránsito por los mismos sea la mínima posible.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MD31	Al finalizar los trabajos se repararán y acondicionarán los tramos de vías pecuarias que hayan podido sufrir desperfectos.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MD32	Se planificarán las rutas de acceso, de forma que se minimice el paso por vías pecuarias en la medida de lo posible.	Efecto nº 12. Ocupación de las vías pecuarias como consecuencia de la implantación de las infraestructuras del Plan Especial.
MD33	Se fomentará la contratación de personal de los municipios de la zona.	Efecto nº 13. Modificaciones en la actividad económica (economía y renta)
MD34	La adquisición de materiales y maquinarias y contratación de servicios se realizará de forma prioritaria en los municipios próximos al emplazamiento.	Efecto nº 13. Modificaciones en la actividad económica (economía y renta)
MD35	Implementación de un plan de restauración a definirse antes del comienzo de la fase de desmantelamiento que incluirá actuaciones de revegetación en aquellas zonas que lo necesiten	Efecto nº 1. Emisión de gases y partículas que pueden modificar la calidad del aire del entorno. Molestias por incremento de niveles de partículas
		Efecto nº 6. Pérdida de hábitat empleado por especies con presencia en el entorno.
		Efecto nº 7. Efecto barrera y Fragmentación de hábitat de especies con presencia en el entorno.

6.1.4 MEDIDAS COMPENSATORIAS

Tal y como se describe en la valoración del efecto nº 5 Ocupación de áreas con vegetación natural, como consecuencia de la implantación de las 3 PFVs va a ser necesaria la tala y/o

poda de pies arbóreos, fundamentalmente de encina, olivo de pequeño porte y almendro. Como medida compensatoria se establece la plantación de 5 especies arbóreas por cada pie talado, que serán determinados durante la FC. De acuerdo con el diseño actual, en PORTALÓN SOLAR se talarán 33 pies, en QUILLA, 6 y en SPINNAKER, 3. Preferiblemente se elegirán para las plantaciones las mismas especies de los pies talados.

Estos árboles podrán ser plantados en la consecución de las siguientes medidas correctoras propuestas:

- **MC23: Creación de un espacio perimetral externo al vallado** en una franja de entre 5-10 metros en el que harán siembras permanentes de leguminosas de diferentes especies (garbanzo, alfalfa, lenteja...) o cereal y se plantarán árboles y arbustos dispersos (no en forma de seto) en la franja de vegetación que favorecerán igualmente el cobijo de esteparias, además de la anidación de muy diversas especies.
- **MO13: Instalación de barreras vegetales de ocultación.**

En implementación de la medida MC 23 se propone la plantación de 50 pies en PORTALÓN, 74 en QUILLA y 41 en SPINNAKER. Las especies que se utilizarán serán encina, almendro y/o olivo.

En la implementación de la medida MO13 se propone la plantación de 902 pies en PORTALÓN y 594 en SPINNAKER. En este caso, con el fin de optimizarla integración visual de los seguidores se propone utilizar pino carrasco, que abunda en el entorno y es de hoja perenne (a diferencia del almendro) y de crecimiento más rápido que el resto de las especies.

Asimismo, con el fin de compensar el efecto nº 15 Efectos sobre usos lúdicos y molestias, se propusieron las siguientes medidas:

- Acondicionamiento del entorno de la Fuente del Rey para favorecer y facilitar la afluencia de visitantes:
 - Adecuación del camino de acceso
 - Limpieza de la zona y de los elementos inventariados y no inventariados
 - Disposición de mobiliario urbano (bancos, mesas, papeleras)
 - Instalación de paneles informativos
- Adecuación de un carril peatonal/bici en paralelo a la carretera M-204 similar al que existe entre Nuevo Baztán y Las Villas de Nuevo Baztán.

6.2 MEDIDAS PARTICULARES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN (LE) Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRANSFORMACIÓN (ST)

Las medidas preventivas y correctoras diseñadas para las infraestructuras objeto del Plan Especial, han sido elaboradas partiendo del análisis de los potenciales efectos en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento, contrastado con los datos obtenidos en las visitas de campo realizadas, es decir, tratando de proyectar soluciones concretas a los efectos detectados.

Estas medidas preventivas y correctoras se han codificado como “MPP”, “MPC” y “MCOMP” respectivamente, seguidas del numeral que las identifica tal como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 12. Medidas particulares preventivas.

MEDIDAS PARTICULARES PREVENTIVAS		Código
Medidas para la protección de la atmósfera	Protección de viviendas frente a la emisión de partículas en suspensión	MPP01
	Protección de viviendas o zonas sensibles en fase de desmantelamiento	
Medidas para la protección de los cauces	Protección del DPH y zona de servidumbre de cauces	MPP02
	Mantenimiento de la calidad de las aguas	
Medidas para la protección del suelo	Prevención de la contaminación de suelos	MPP03
Medidas para la protección de la vegetación	Jalonamientos para la protección de la vegetación y los Hábitats de interés Comunitario (HIC)	MPP04
	Protección del arbolado	
Medidas para la protección de la fauna	Limitación de la velocidad de circulación de los accesos	MPP05
	Época de realización de actividades	
	Seguimiento de avifauna	
Medidas para la protección de las vías pecuarias	Minimización y optimización de operaciones	MPP06
Medidas para la protección del paisaje	Mínima ocupación	MPP07
	Prácticas de minimización de la afección	
Medidas para la protección del patrimonio cultural	Control arqueológico	MPP08
Medidas preventivas para protección de la salud humana	Utilización de buenas prácticas	MPP09
	Plan de control de plagas	

Tabla 13. Medidas particulares correctoras.

MEDIDAS PARTICULARES CORRECTORAS		Código
Medidas para la restauración de los cauces	Restauración de las condiciones originales de las zonas afectadas por movimientos de tierra en zona de policía	MPC01
	Restauración de los accesos con afección en DPH y sus zonas de servidumbre	
	Cruce de cauces por vanos	
Medidas para la adecuación de caminos y de las nuevas superficies generadas	Estabilización de taludes de desmonte y/o terraplén	MPC02
Medidas de revegetación específicas	Revegetación en zonas con vegetación natural	MPC03
Medidas para la colisión de avifauna con el cableado	Instalación de balizas salvapájaros de tipo triple aspa	MPC04
	Seguimiento de la incidencia por accidentes de colisión	
Medidas para la corrección del paisaje	Plantación arbórea de apantallamiento para la ocultación de infraestructuras	MPC05
	Plantación arbórea de filtrado para la integración paisajística	

Tabla 6.14. Medidas particulares compensatorias.

MEDIDAS PARTICULARES COMPENSATORIAS		Código
Medidas compensatorias de la afección a la vegetación	Reposición de ejemplares arbóreos afectados por talas	MCOMP01
Medidas compensatorias a la afección al paisaje	Señalización de rutas paisajísticas	MCOMP02
	Creación de miradores semantizados en los puntos de observación cualificados del entorno	
	Mejora de algunos trazados y firmes de senderos singulares	

7. EFECTOS RESIDUALES

Si bien, el Anexo IV. *Contenido del estudio ambiental estratégico* de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental no incluye entre su contenido la necesidad de realizar una valoración de los efectos residuales una vez aplicadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, se ha querido incluir esta valoración al objeto de estimar los posibles efectos “reales” que podría conllevar el desarrollo de las infraestructuras objeto del presente PEI.

En la tabla siguiente se resumen los efectos residuales por factores, para las tres fases asociadas a las infraestructuras objeto del Plan Especial:

Tabla 15. Resumen de efectos residuales en los diferentes factores, para las diferentes fases asociadas a las infraestructuras objeto del Plan Especial.

FACTOR AMBIENTAL	VALORACIÓN		
	Fase de construcción	Fase de funcionamiento	Fase de desmantelamiento
Atmósfera	COMPATIBLE	POSITIVO	COMPATIBLE
Hidrología	COMPATIBLE	COMPATIBLE	POSITIVO
Suelos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Vegetación, flora e HICs	COMPATIBLE	COMPATIBLE	POSITIVO
Fauna	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
Espacios Protegidos	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Socioeconomía	POSITIVO	POSITIVO	COMPATIBLE
Población y salud humana	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Usos del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Infraestructuras	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Planeamiento urbanístico	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Paisaje	COMPATIBLE	MODERADO-SEVERO	POSITIVO
Patrimonio cultural	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Como se aprecia en la tabla anterior, no se identifican efectos residuales severos o críticos para ninguno de los factores ambientales considerados.

En fase de construcción, el efecto residual más representativo, valorado como moderado, se produce sobre el factor fauna.

Por su parte, en la fase de funcionamiento de las infraestructuras objeto del PEI, el efecto residual más señalado, valorado como moderado-severo, se produce en el factor paisaje.

En la fase de desmantelamiento, todos los efectos residuales serían compatibles o positivos.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1 CONTROLES PARA LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS

8.1.1 CONTROLES ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Comprobar que se dispone de los permisos necesarios para el inicio de las obras.
- Comprobar que se dispone del certificado de Compatibilidad urbanística.
- Realización de prospección de flora previa al inicio de las obras para descartar la presencia de ejemplares de especies de interés. La prospección incluirá un capítulo específico en relación a la determinación de la presencia de flora protegida en los cauces estacionarios que atraviesan las implantaciones para su balizamiento y protección.
- Realización de prospección de fauna previa al inicio de las obras para descartar la presencia de especies de fauna bioindicadoras. En caso de determinar presencia de alguna especie bioindicadora se planificarán las actuaciones de obra en consecuencia.
- Control de la localización de instalaciones temporales fuera de zonas sensibles.
- Control de la señalización de la obra, caminos rurales y otros elementos de interés localizados en el entorno de la zona de implantación (áreas de interés para flora y fauna existente, senderos turísticos, vías pecuarias, enclaves de nidificación y cría, etc.).
- Control de la comunicación del inicio de las obras y del traslado de la planificación de las mismas a la Administración.

8.1.1.1 *Controles durante la fase de obras*

Concretamente, en la **Fase de construcción**, serán objeto específico de seguimiento los siguientes aspectos:

- **Control de la planificación** de los trabajos y del cumplimiento de la misma incluyendo:
 - o Limitación de los trabajos a horario diurno y a días laborables.
 - o Ejecución del hincado de soporte según un plan diseñado para reducir las potenciales molestias a la población y a la fauna.
 - o Ejecución de paradas biológicas de considerarse necesarias.
 - o Realización de las zanjas para cables en los cruces del Barranco fuera de periodo lluvioso.

- Cierre de las zanjas y restitución de los terrenos lo antes posible.
 - Minimización del tránsito por vías pecuarias en la medida de lo posible.
 - Al inicio de los trabajos y con periodicidad diaria.
- **Control de la circulación de vehículos y maquinaria** dentro de las zonas de implantación. Periodicidad semanal.
 - **Control de los movimientos de tierras y trabajos de desbroce** al mínimo necesario. Se deberá controlar que se eviten áreas con pendiente superior al 10-15%, que no se realizan movimientos de tierra para nivelar la zona del Barranco del Portillo y que estas actuaciones quedan dentro de la zona cubierta por la prospección arqueológica realizada. Periodicidad diaria durante esta etapa de los trabajos.
 - **Control de la generación de emisiones (gases, partículas y ruido)** de la maquinaria empleada en la construcción. Comprobación del correcto marcado CE de la maquinaria. Periodicidad mensual.
 - Realización de **mediciones de ruido** en caso de **quejas de vecinos o usuarios** del entorno. Periodicidad puntual.
 - **Control del cumplimiento del límite de velocidad** de 20 km/h para los vehículos y maquinaria que circulen dentro de la obra. Periodicidad diaria.
 - Realizar **mediciones de ruido durante el hincado en las zonas más críticas relativas a la fauna y observación** del comportamiento de la fauna con el fin de determinar si es necesario parar la obra en alguna zona y momento determinado. Periodicidad puntual.
 - **Control de la generación de nubes de polvo** durante la fase de movimientos de tierras, de la cubierta de material pulverulento y de la realización de riegos en caso de ser necesario. Periodicidad diaria durante la fase de movimiento de tierras.
 - **Control de la comunicación a los residentes de las viviendas cercanas** de cuándo se van a ejecutar las labores constructivas, en especial, el hincado de soportes.
 - **Control de las actuaciones de descompactación** tras las obras en aquellas zonas que lo necesiten. Periodicidad diaria durante esta etapa de los trabajos.

- **Control de las actuaciones de revegetación tras las obras** en aquellas zonas que lo necesiten y de la generación de barreras perimetrales de vegetación. Periodicidad diaria durante esta etapa de los trabajos.
- **Control de la instalación de barreras de retención de sedimentos** en zonas cercanas al Barranco del Portillo para evitar arrastres al mismo. Periodicidad diurna durante la ejecución de esta actuación.
- **Control de la instalación de parques de maquinaria y acopios** de obra fuera de zonas sensibles.
- **Control de la instalación de estructuras para favorecer la presencia de fauna:** majanos de piedra, primillares, cajas nido y posaderos para rapaces. Periodicidad diaria durante la instalación.
- **Control de la instalación vallado sin alambre de espino** y cinegético, con gateras o sobreelevado en 30 cm para el paso de mamíferos de menor tamaño. Periodicidad diaria durante la instalación del vallado.
- **Control de la formación ambiental del personal de la obra** (manejo de residuos peligrosos, manejo de sustancias químicas, localización del punto limpio, localización y uso de vías pecuarias, caminos rurales y senderos turísticos, medidas para prevenir efectos sobre la fauna, etc.). Periodicidad mensual.
- **Control de la procedencia del personal de obra** (fomento de empleo local). Periodicidad mensual.
- **Control de la procedencia de materiales y maquinaria** (preferentemente de los municipios próximos al emplazamiento). Periodicidad mensual.
- **Control del destino de sobrantes de excavación** a la zona consensuada con el órgano ambiental. Periodicidad diaria durante esta etapa de los trabajos.
- **Control de señalización de los desvíos de vías pecuarias** en caso de que fueran necesarios. Al inicio de los trabajos y periodicidad mensual.
- **Control de los trabajos de acondicionamiento** de los tramos de caminos rurales y/o vías pecuarias que hayan podido sufrir desperfectos. Al término de las obras.
- **Control de la aceptación social del proyecto** (quejas y sugerencias realizadas por personas ajenas a la obra). Periodicidad mensual.
- **Control del estado general de la obra.** Periodicidad mensual.

- **Control del almacenamiento y gestión de residuos.** Periodicidad mensual.

Durante las **obras se desarrollará un Plan de Seguimiento y Vigilancia específico en materia de fauna** que deberá tener en cuenta todo el ámbito de estudio considerado. El objeto de la Vigilancia será determinar durante el período que duren las obras la composición de la fauna que pudiera resultar afectada por la ejecución de las mismas, de forma que se evite la afección a las especies bioindicadoras. Se prestará especial atención a la potencial nidificación o cría de las especies bioindicadoras recogidas en el presente documento (principalmente esteparias), así como cualquier otra que pudiera considerarse bioindicadora durante el desarrollo de las obras.

Durante las obras se implementará un **Plan de Seguimiento y Vigilancia específico en materia de arqueología** durante la fase de desbroce y movimientos de tierras. Periodicidad diaria.

8.1.1.2 *Controles en fase de operación*

En la Fase de Operación, serán objeto específico de seguimiento los siguientes aspectos:

- **Control del trasiego de vehículos y personas** durante la explotación. Periodicidad trimestral durante los primeros años de operación.
- **Control de las actuaciones de mantenimiento de la vegetación.** Periodicidad semestral durante los primeros años de explotación.
- **Control de la instalación de paneles de revestimientos con poca reflexión en los paneles fotovoltaicos.** Puntual.
- **Seguimiento de fauna durante la vida de las instalaciones** para comprobar el funcionamiento de las medidas de conservación de fauna teniendo en consideración lo siguiente:
 - o Para el diseño del programa de vigilancia ambiental se tendrá en cuenta el estudio de línea base ambiental (redactado en base a los resultados de las campañas previas al inicio de las obras) y los datos obtenidos durante la vigilancia en fase de obra.
 - o Se analizará la evolución de las especies bioindicadoras, determinando causas de posibles alteraciones o mejoras debidas al desarrollo y explotación de las infraestructuras del Plan Especial y sus medidas preventivas y compensatorias.
 - o Se prestará especial atención al seguimiento de la mortalidad de fauna por colisiones en las PFVs, incluyendo las zonas entre placas y el vallado. Para ello el Plan de Vigilancia Ambiental incluirá la metodología de análisis incluyendo ensayos de detectabilidad de cadáveres, carroñeo.

Durante el primer año, se realizará una visita mensual. El planteamiento después del primer año se establecerá en función de los resultados.

- **Control de la instalación de placas en el vallado para aumentar su visibilidad.** Puntual
- **Control de la aceptación social del proyecto** (quejas y sugerencias realizadas por personas ajenas a la obra). Periodicidad anual durante los primeros años de explotación.
- **Control de la procedencia del personal** (fomento de empleo local). Periodicidad semestral.

8.1.2 CONTROLES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS Y SUBESTACIONES

8.1.2.1 *Controles generales durante las fases de obra*

Los controles generales se realizarán sobre aquellos efectos que se dan a lo largo de todas las fases de obra, siendo estos: control sobre los contratistas, control de la calidad del aire y los niveles de ruido, control de los vertidos al medio, control de la gestión de residuos y prevención de incendios.

La cuantificación de los efectos generales se realizará una vez termine la obra, aplicando para ello el cálculo de los indicadores cuantitativos para cada caso:

- Control de la calidad del aire y los niveles de ruido
- Control de la gestión de residuos
- Control de la gestión de los vertidos al medio
- Prevención de incendios

8.1.2.2 *Controles particulares*

Los controles particulares se llevarán a cabo sobre aquellas variables ambientales concretas que pueden ser potencialmente afectadas por determinadas acciones del proyecto de ejecución.

Los controles se llevarán a cabo a lo largo de todas las fases de obra:

- Control de la compactación y erosión del suelo
- Control de la afección sobre la vegetación natural
- Control de la afección sobre el arbolado
- Control de la afección sobre la fauna

- Control de la afección sobre los cauces
- Control sobre la gestión de los excedentes de tierras
- Control sobre vías pecuarias
- Control de la afección al paisaje
- Control de la afección al patrimonio cultural

8.2 EMISIÓN DE INFORMES

Durante la ejecución del proyecto, el Responsable de Medio Ambiente emitirá los informes que se dictaminen en la correspondiente DIA. Todos ellos quedarán a disposición de los Órganos Ambientales, que podrá requerirlos cuando lo estimen oportuno.

Los informes a emitir, como mínimo, serán los siguientes:

- Antes del comienzo de las obras:
 - o Informe cero
- Durante la fase de obras:
 - o Informe periódico de seguimiento (trimestral)
 - o Informe periódico de seguimiento (anual)
 - o Informes extraordinarios
- A la finalización de las obras:
 - o Informe final de obra

8.3 PRESUPUESTO DE LA VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

8.3.1 PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS (PFV)

El coste del PVA en fase de construcción se ha estimado considerando visitas semanales durante los 12 meses que duran las obras. Se estima un coste de 16.800 € para cada PFV, y de 50.400 €, para el conjunto de las 3 PFVs.

En periodos concretos como los movimientos de tierras o durante las labores de revegetación se deberá efectuar una vigilancia diaria. El coste asociado depende de la duración de estas actividades y como precio diario orientativo se consideran 350 €.

La implementación del PVA en fase de operación se ha estimado en 16.800 € de visitas anuales y 1.500 € por informe a la Administración para cada PFV durante los tres primeros años de operación.

8.3.2 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN (LE) Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRANSFORMACIÓN (ST)

Se incluye a continuación el presupuesto estimado para la vigilancia y seguimiento ambiental en fase de obras y fase de explotación:

Tabla 16. Desglose del presupuesto de la vigilancia y seguimiento ambiental.

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO (€)	COSTE (€)
Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)	Ud.	1	3.000,00	3.000,00
Seguimiento del cumplimiento del PVA	Años	2 *	3.500,00	7.000,00
TOTAL				10.000,00

* Este periodo contempla la fase de obras y los primeros años (a consensuar con la Administración) de la fase de explotación.

9. PRESUPUESTO

9.1 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA MEDIDAS CORRECTORAS (PFV)

Presupuesto global de las medidas correctoras

Tabla 17. Medidas preventivas y correctoras presupuestadas. Fase de construcción.

Medida preventiva y/o correctora		Notas	Coste estimado (€)			
ID	Descripción de la medida		PORTALÓN*	QUILLA*	SPINNAKER*	3PFVs*
MC 5	Actuaciones de revegetación tras las obras en aquellas zonas que lo necesiten. En áreas de la PFV no ocupadas por instalaciones se puede revegetar con especies que puedan constituir un buen hábitat de alimentación y cría para especies esteparias (leguminosas y cereales de talla alta) tras las obras.	Se considera la siembra de un 5% de las superficies temporales de obra y de las superficies que no quedan ocupadas por instalaciones y/o infraestructuras.	11.612,49 €	12.506,57 €	5.313,85 €	29.432,91 €
MC12	Realizar mediciones de ruido en caso de quejas de vecinos o usuarios del entorno y, en caso de estimarse necesario, acordar medidas adicionales de planificación de la construcción y/o estudiar la posibilidad de instalar pantallas acústicas.		2.500,00 €	2.500,00 €	2.500,00 €	5.000,00 €
MC13	Prospección de fauna previa al inicio de las obras al objeto de identificar la presencia de bioindicadores. En caso de determinar presencia de alguna especie bioindicadora se planificarán las actuaciones de obra en consecuencia. Se prestará especial atención a la presencia de esteparias (principalmente aguilucho cenizo y cernícalo primilla) debiéndose planificar el inicio de la obra en el periodo en el que la interferencia con estas especies sea lo más reducida posible.	Se consideran dos jornadas por planta. Una antes del inicio, y otra durante el inicio.	2.500,00 €	2.500,00 €	2.500,00 €	7.500,00 €
MC 15	Actuaciones de descompactación tras las obras en aquellas zonas que lo necesiten.	Se considera un 50% las superficies temporales de obra y las superficies que no quedan ocupadas por instalaciones y/o infraestructuras	4.222,72 €	4.547,84 €	1.932,31 €	10.702,88 €

Medida preventiva y/o correctora		Notas	Coste estimado (€)			
ID	Descripción de la medida		PORTALÓN*	QUILLA*	SPINNAKER*	3PFVs*
MC 18	Instalación de barreras de retención de sedimentos en zonas cercanas al Barranco del Portillo para evitar arrastres al mismo.		0,00 €	9.021,76 €	0,00 €	9.021,76 €
MC 21	Plantación de 5 pies arbóreos por cada pie eliminado.	Se integra en las medidas de bandas perimetrales para favorecer la fauna (MC23) y de integración paisajística (MO13).	--	--	--	--
MC 23	Creación de un espacio perimetral externo al vallado en una franja de entre 5-10 metros en el que harán siembras permanentes de leguminosas de diferentes especies (garbanzo, alfalfa, lenteja...) o cereal para favorecer la alimentación y uso de esteparias. Se plantarán árboles y arbustos dispersos (no en forma de seto) en la franja de vegetación que favorecerán igualmente el cobijo de esteparias, además de la anidación de muy diversas especies. Se debe realizar tras el acondicionamiento de la parcela y antes del inicio de la época reproductora.	No se implementará esta medida en las zonas en que se instalen barreras de ocultación, en el entorno de LATs, o donde el vallado colinde con zonas de monte. Se plantará un pie de matorral (majuelo, aladierno, tomillo...) cada 5 m y un pie arbóreo de encina o almendro, cada 50 m.	10.449,95 €	21.962,27 €	8.658,08 €	23.272,29 €
MC 24	Creación de majanos de piedra bajo placas y zona externa del vallado para favorecer el desarrollo de insectos y reptiles.	Puesto que en las parcelas no hay piedra suficiente se plantea construir majanos con plancha de piedra. Se han considerado 20 majanos por planta.	4.000,00 €	4.000,00 €	4.000,00 €	12.000,00 €
MC 26	Creación de un primillar o cajas de nido para cernicalo primilla que den conexión al primillar de Arganda	Se ha considerado la construcción de cinco cajas nido por PFV.	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	3.000,00 €
MC 27	Instalación de cajas nido para carraca, lechuza, mochuelo y quirópteros.	Se proponen distintas tipologías. Se ha estimado una caja de mochuelo o lechuza por poste y apoyo (MC28). Dependiendo de la tipología de caja de murciélago, se podrían instalar en las casetas de los CT. Se considera asimismo la instalación de 3 cajas	2.605,96 €	2.517,48 €	1.933,68 €	6.125,84 €

Medida preventiva y/o correctora		Notas	Coste estimado (€)			
ID	Descripción de la medida		PORTALÓN*	QUILLA*	SPINNAKER*	3PFVs*
		nido para murciélago en los bosques cercanos (si fuera posible).				
MC 28	Instalación de posaderos para rapaces nocturnas y diurnas en el perímetro de la planta.	Serán del tipo postes de teléfono recuperados y saneados de una altura mínima de 6-7 m. Para su instalación es necesaria apertura de hoyo y sujeción con hormigón. Se considera un posadero cada 500 m.	1.483,33 €	1.423,29 €	1.027,14 €	3.301,82 €
MC 33	Establecer un plan de formación para personal en el que se establezcan unas "Buenas prácticas" encaminadas a minimizar las molestias a la fauna		4.650,00 €	4.650,00 €	4.650,00 €	6.750,00 €
MC35 y MC37	Realizar un control y seguimiento arqueológico durante la obra, con especial intensidad durante los desbroces y movimientos de tierra y en las zonas en las que se han identificado elementos aislados. Ante la aparición de restos inéditos se deberán acotar, paralizar los trabajos de la obra civil en ese ámbito y comunicar oportunamente el hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Histórico, dando cumplimiento, en todo momento a los requerimientos de la Ley 3/2013, de 18 de junio, del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid. Documentación de los elementos de interés identificados.		7.000,00 €	7.000,00 €	7.000,00 €	18.000,00 €
MC36	Señalización y balizamiento de los siguientes elementos para su protección: - Yacimientos La Noria, La Fuente del Rey, El Mojón, La Cárcava y el Cordel de la Senda Galiana.		2.852,36 €	1.549,40 €	488,00 €	4.889,76 €

Medida preventiva y/o correctora		Notas	Coste estimado (€)			
ID	Descripción de la medida		PORTALÓN*	QUILLA*	SPINNAKER*	3PFVs*
	- Construcciones 002 y 003 - Mojoneros de piedra 001 a 006					
MC39	Se señalarán las vías pecuarias y sus desvíos en caso de ser necesarios	Integrado en la medida MC36	--	--	--	--
MC40	Se instruirá a todo el personal de la obra sobre el uso de las vías pecuarias y la prioridad de uso por parte del ganado.	Integrado en la medida MC33	--	--	--	--
TOTAL			52.024,45 €	75.178,61 €	41.003,06 €	138.997,26 €
* Incluyen la PFV y su línea de evacuación hasta la ST Piñón						

Tabla 9.18. Medidas preventivas y correctoras presupuestadas. Fase de operación.

Medida preventiva y/o correctora		Notas	Coste estimado (€)			
ID	Descripción de la medida		PORTALÓN*	QUILLA*	SPINNAKER*	3PFVs*
MO2	Mantenimiento de las actuaciones de revegetación de las superficies afectadas durante las obras durante los primeros años de explotación para conseguir una adecuada cobertura vegetal de las superficies y de las barreras perimetrales dispuestas para incentivar la presencia de esteparias. <i>Coste anual.</i>	El coste de revegetación ya se incluye en la fase de construcción. Aquí se incluye el coste de mantenimiento. Se considera la resiembra de un 10% de la superficie sembrada durante la obra y una reposición de marras del 15% durante el periodo de garantía.	2.302,24 €	3.648,63 €	1.476,73 €	7.427,59 €
MO5	Favorecimiento y mantenimiento de cubierta vegetal natural bajo seguidores. Para ello se puede sembrar parte de la superficie entre los bloques de seguidores de las PFVs con especies herbáceas autóctonas, de forma que pueda dar refugio a fauna invertebrada y especies de otros grupos faunísticos	Asociado a MO2. Costes incluidos en los costes estimados para esa medida.	--	--	--	--
MO8	Mantenimiento/continuación de las siguientes medidas iniciadas en la fase de construcción: instalación de primillar (MC26), de cajas nido para carraca, lechuza,	El presupuesto se ha considerado en la fase de construcción.	--	--	--	--

Medida preventiva y/o correctora		Notas	Coste estimado (€)			
ID	Descripción de la medida		PORTALÓN*	QUILLA*	SPINNAKER*	3PFVs*
	mochuelo (MC27) y de posaderos para rapaces nocturnas y diurnas en el perímetro de la planta (MC28).					
MO12	Instalación de placas en el vallado para aumentar su visibilidad.	Placas de 20 x 20 x 0,6 cm al tresbolillo con una densidad mínima de una placa cada 3,5 m de vallado.	4.994,50 €	6.247,50 €	4.182,00 €	15.424,00 €
MO13	Instalación de barreras vegetales de ocultación. El mantenimiento se deberá realizar anualmente.		58.822,44 €	0,00 €	31.259,44 €	90.081,88 €
MO17	Instalación de colmenas	Instalación de 30 colmenas con sus enjambres (totalmente funcionales) distribuidas entre las 3 PFVs. La instalación se propone preferentemente en la zona de vallado externo. El presupuesto incluye la instalación de puntos de agua en los colmenares y formación básica del personal al que se le ceda el uso. Se coordinará con la Administración a quién se otorgará la explotación de las colmenas. Preferiblemente a apicultores de la zona.	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	9.000,00 €
			69.119,18 €	12.896,13 €	39.918,17 €	121.933,47 €
* Incluyen la PFV y su línea de evacuación hasta la ST Piñón						

9.2 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA MEDIDAS CORRECTORAS (LE Y ST)

El presente apartado incluye un extracto del presupuesto relativo al coste de las medidas de mitigación de los efectos descritos en el presente estudio ambiental estratégico, sobre la base de las mediciones de las áreas de aplicación de las actuaciones del Plan Especial y, según bases de precios oficiales.

Además de las medidas identificadas, se han implementado medidas compensatorias de carácter global en conjunto con los otros proyectos del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz” recogidos en el “Diagnóstico Territorial” (Anexo 1 del Expediente), las cuales quedan recogidas en el “Estudio Global de Efectos, Medidas y PVA del Nudo San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz (Anexo 2 del Expediente), cuyo coste proporcional se repercute en función de las hectáreas a compensar.

El presupuesto de ejecución material de las medidas correctoras ha sido valorado económicamente, resultando un coste estimado total de 100.357,72 euros, IVA no incluido (ver tabla).

Tabla 19. Desglose del coste de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

MEDIDAS	COSTE (€)
CORRECTORAS	39.010,02
COMPENSATORIAS PARTICULARES	61,347,70
COSTE TOTAL (IVA no incluido)	100.357,72

10. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El Plan Especial de Infraestructuras PEI-PFot-172 referente a las PFV QUILLA SOLAR, PORTALÓN SOLAR Y SPINNAKER SOLAR Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Y LÍNEAS ASOCIADAS, tiene como objeto dar cumplimiento a lo establecido en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

Las tres PFVs se localizan en el término municipal de Nuevo Baztán (Madrid) y las instalaciones comunes consisten en: la ST PIÑÓN (30/220 kV), en el término municipal de Valverde de Alcalá, de nueva creación; una línea aérea de 220 kV que evacuará la energía generada por las PFVs a la ST NIMBO 220/400 kV, también de nueva creación y una línea aérea de 400 kV que conduce la energía hasta la SE LOECHES, ubicada en el Término Municipal de Loeches.

Conforme a lo establecido en la normativa de la Comunidad de Madrid (Artículo 18 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre y Disposición Transitoria Primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, este PEI-PFOT-172 se somete al procedimiento establecido de Evaluación Ambiental Estratégica ordinaria.

En este documento se han tenido en consideración las sugerencias, alegaciones e informes recibidos en el trámite de consultas a Administraciones públicas afectadas y a personas interesadas (artículo 19 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental) siendo

su alcance final la elaboración del presente Estudio Ambiental Estratégico (Artículo 20 de la citada Ley 21/2013).

Se han analizado las relaciones entre el PEI y otros planes sectoriales y territoriales pertinentes: normativa urbanística de los municipios donde se localiza, Estrategia de corredores territoriales de infraestructuras de la Comunidad de Madrid (2009), Propuesta de planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el período 2021-2026, Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, Propuesta de WWF España para una Red Estratégica de Corredores Ecológicos entre espacios Red Natura 2000 (WWF España. 2018. Autopistas Salvajes), y Plan Nacional Integrado de Energía y Clima PNIEC 2021-2030.

Se han identificado y analizado como problemas relevantes para el PEI el cambio climático, el agotamiento de recursos energéticos no renovables, la contaminación atmosférica, la salud humana, la erosión y desertificación, el declive del hábitat estepario, la disponibilidad y calidad del agua, y la despoblación rural.

Una vez seleccionada la zona, la implantación de las PFVs se ha elegido teniendo en cuenta el resultado de un análisis de alternativas efectuado en base a criterios ambientales. Este análisis consta de dos partes principales:

- Definición de la capacidad de acogida del terreno y de zonas de exclusión y propuesta de alternativas de ubicación fuera de esas zonas de exclusión
- Comparativa de las alternativas propuestas, en base a criterios ambientales.

Una vez determinada la alternativa elegida, se ha efectuado un estudio de detalle de la zona y, en función, del mismo se ha ajustado la ubicación de las PFVs y su diseño con el fin de evitar afeción a elementos sensibles del entorno: elementos de interés arqueológico y etnológico, vías pecuarias, elementos de interés social, zonas de vegetación natural, pies arbóreos, cauces, red de carreteras y caminos, otras líneas eléctricas, etc.

Análogamente, tras el diagnóstico territorial, se ha realizado un estudio de alternativas de líneas y subestaciones basado en los resultados del Modelo de Capacidad de Acogida (MCA), dentro del cual se incluye un análisis comparativo de trazados viables y ST objeto del Plan Especial. Llevado a cabo este análisis en función de la diferente naturaleza y magnitud de los efectos provocados por las infraestructuras a acoger, se realiza, además, un análisis multicriterio: 1) la valoración de las alternativas según los indicadores ambientales; 2) el estudio de sinergias con el paisaje y 3) el estudio de sinergias con la avifauna, obteniendo las alternativas seleccionadas tanto de las líneas como de las subestaciones.

Tras el análisis descriptivo del medio y la identificación y valoración de los posibles efectos de cada una de las fases del futuro desarrollo del PEI sobre el mismo, hay que resaltar que no se ha identificado aspectos ambientales severos o críticos.

Las medidas de diseño, y las encaminadas a hacer frente al reto demográfico, consiguen disminuir todos los efectos de manera transversal. Además, de forma particular, para aquellos efectos con mayor valoración, al objeto de eliminarlos o, en su caso, reducirlos, se han propuesto medidas particulares o específicas. También se han considerado medidas generales preventivas y correctoras, a modo de recomendación, para minimización de los efectos.

Tras la aplicación de dichas medidas, el efecto más señalado, valorado como moderado-severo, se produce sobre el factor paisaje en la fase de funcionamiento de las infraestructuras objeto del PEI. En esa misma fase, se han identificado también como moderado el efecto sobre la fauna.

Por su parte, en fase de construcción, el efecto más representativo, valorado como moderado, se produce sobre la fauna. En la fase de desmantelamiento, los efectos serán compatibles y positivos.

También es importante señalar que este PEI presenta efectos positivos en las fases de construcción y funcionamiento para el medio socioeconómico. Y también los efectos positivos que la aplicación del PEI tendrá sobre el cambio climático, y que constituye básicamente el principal objetivo y justificación del propio Plan.

Por otra parte, para el correcto seguimiento de los efectos y en cumplimiento del epígrafe 9 del Anexo IV de la Ley 21/2013, se ha avanzado una propuesta de Programa de Vigilancia Ambiental que incorpora umbrales de alerta para los efectos identificados, ya sean umbrales legales, o relativos a la presencia/ausencia de algún elemento de control.

Los controles generales se realizarán sobre aquellos efectos que se han identificado a lo largo de todas las fases del futuro desarrollo del PEI, mientras que los controles particulares se llevarán a cabo sobre aquellas variables ambientales concretas que pueden ser potencialmente afectadas por determinadas acciones de la ejecución de las infraestructuras del PEI.

Por tanto, una vez seleccionada la alternativa ambientalmente más favorable para la implantación de las PFV, LEAT y ST, y tras la implementación de las medidas descritas en el presente estudio ambiental estratégico, no se han identificado efectos ambientales negativos significativos que puedan inviabilizar ambientalmente la implantación de las infraestructuras incluidas en el Plan Especial de Infraestructuras.

En Madrid, a 29 de abril de 2022



Fdo.: Roberto Vázquez Rodríguez
Licenciado en Ciencias Biológicas
EVALUACIÓN AMBIENTAL, S.L.
D.N.I.: 46889945-Y

PEI PFOT-172 PFVs QUILLA SOLAR, PORTALÓN SOLAR Y SPINNAKER SOLAR, ST NIMBO Y ST PIÑÓN, ASÍ COMO LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS.

VERSIÓN INICIAL DEL PLAN. DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL.

**BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO**

ANEXOS DEL EXPEDIENTE

**PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-172:
PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS QUILLA SOLAR,
PORTALÓN SOLAR Y SPINNAKER SOLAR, SUBESTACIÓN
ELÉCTRICA NIMBO Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PIÑÓN, ASÍ
COMO LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS.**

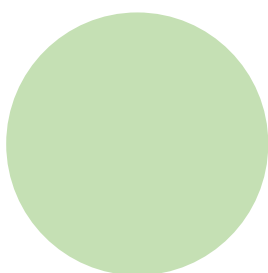
VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

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

**TÉRMINOS MUNICIPALES DE NUEVO BAZTÁN, VALVERDE DE
ALCALÁ, POZUELO DEL REY, CAMPO REAL, ARGANDA DEL
REY Y LOECHES.**

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 FOTOVOLTAICAS (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 Consejo¹ 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 Consejo² 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 Eléctrico³.

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 diciembre⁴.

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
		Revera
Valdarachas		
Yebes		

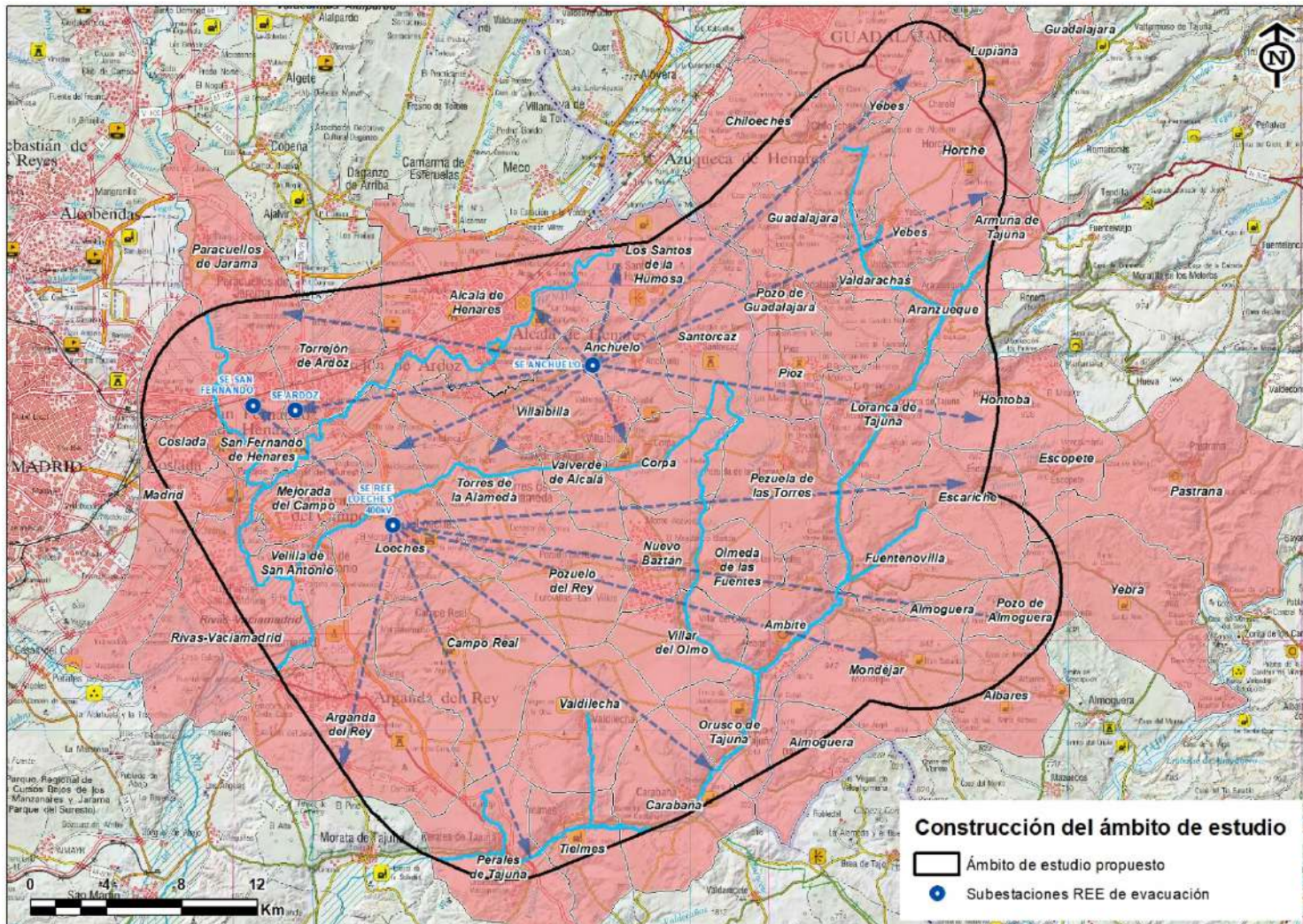


Figura 1. Ámbito de estudio del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz”. Fuente: elaboración propia.

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



3.329,78 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	Bolicho 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	Bolicho 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:

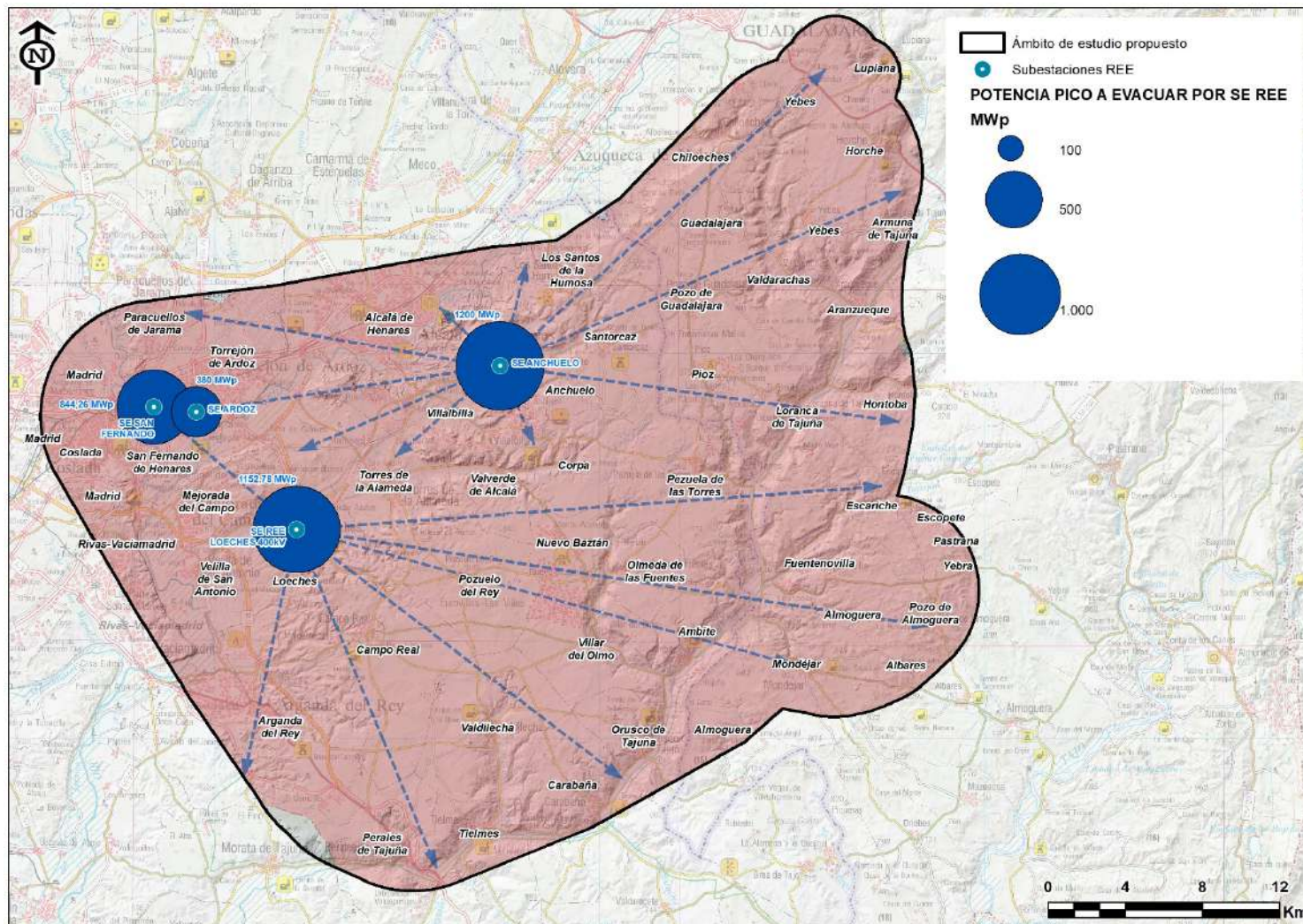


Figura 2. Potencia a evacuar en las SE de REE. Fuente: elaboración propia.

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.

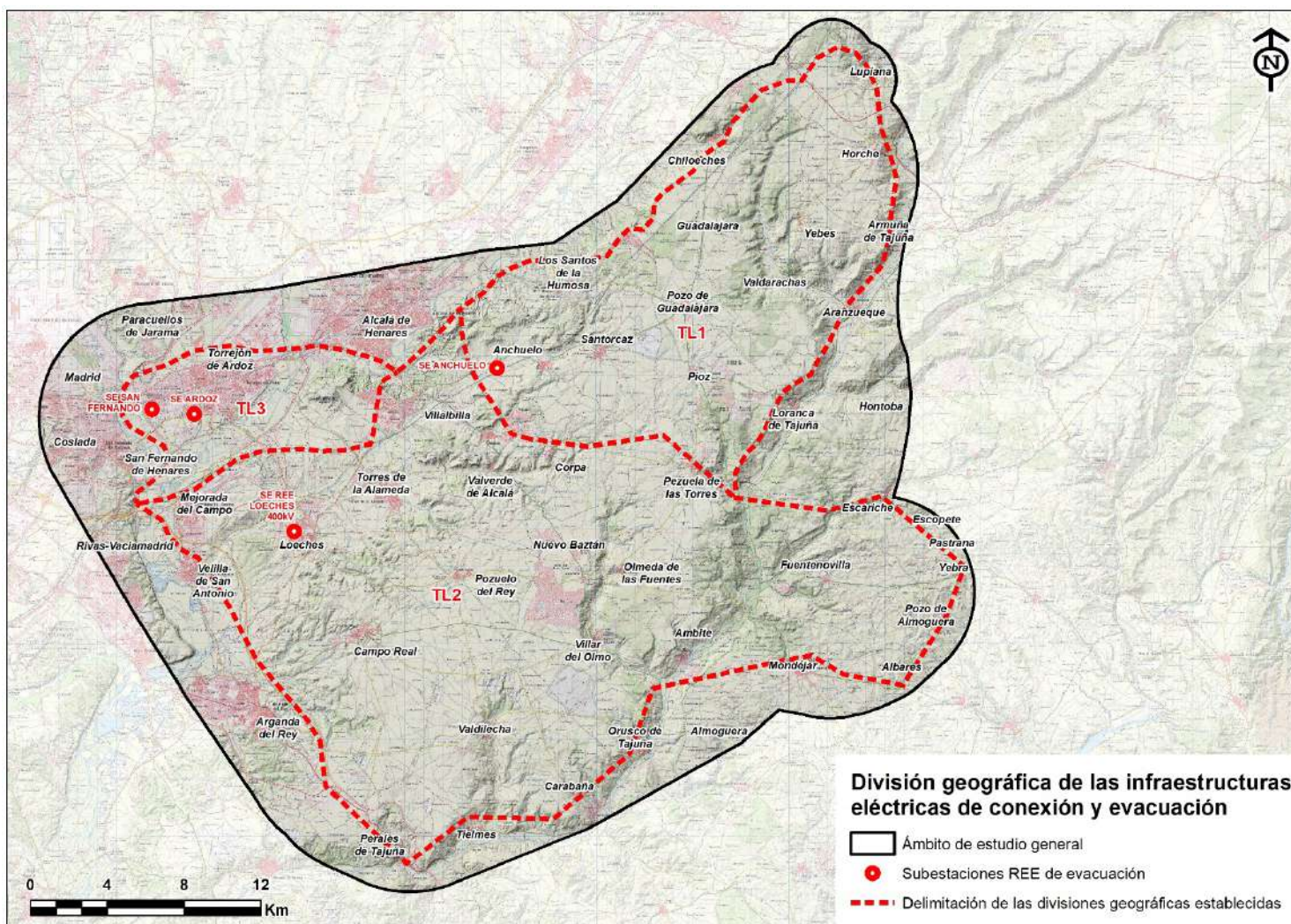


Figura 3. División geográfica de los ámbitos previstos para la implantación de las infraestructuras eléctricas de conexión y evacuación. Fuente: elaboración propia.

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	Bolicho 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 28°C 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.

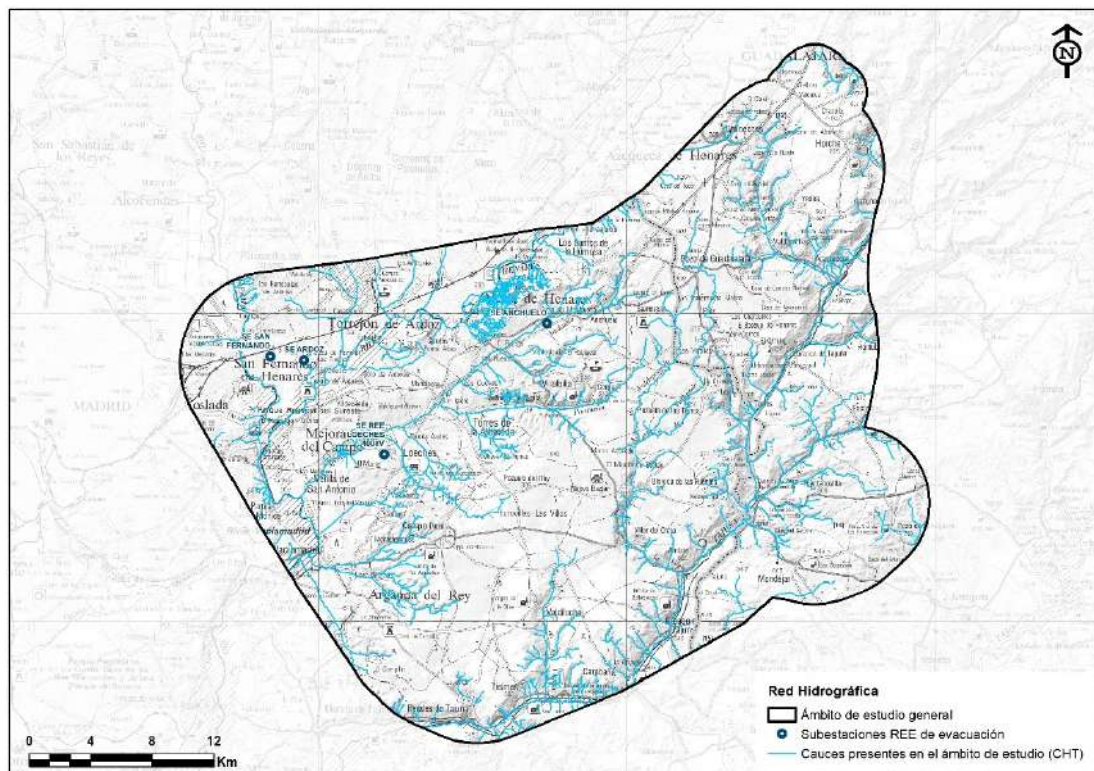


Figura 4. Red hidrográfica del ámbito de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT).

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 glaciares 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.

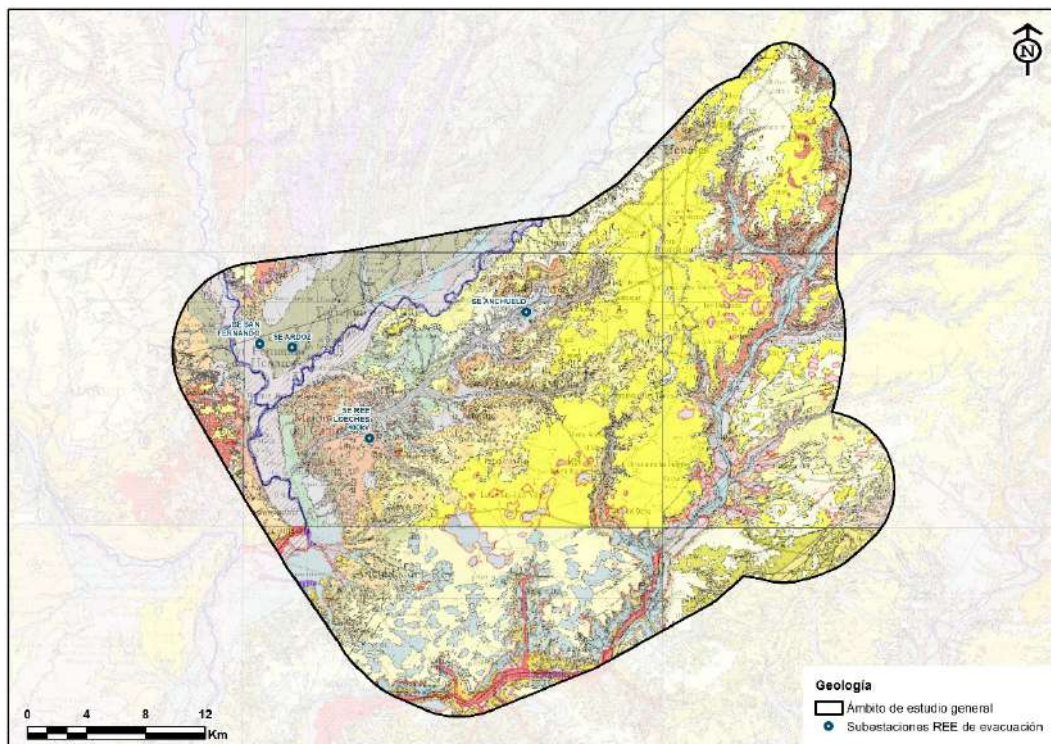


Figura 5. Litologías presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

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 litológicas 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.

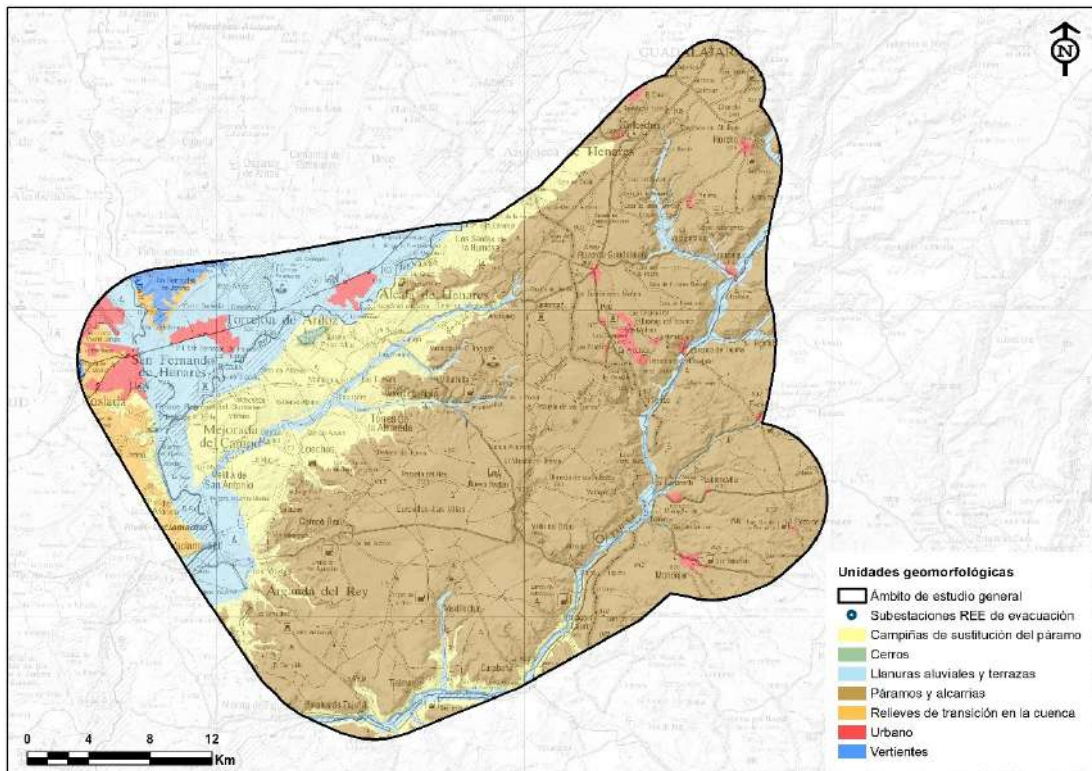


Figura 6. Unidades geomorfológicas del ámbito de estudio. Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid (IDEM) y elaboración propia.

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 superimpongan 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*).

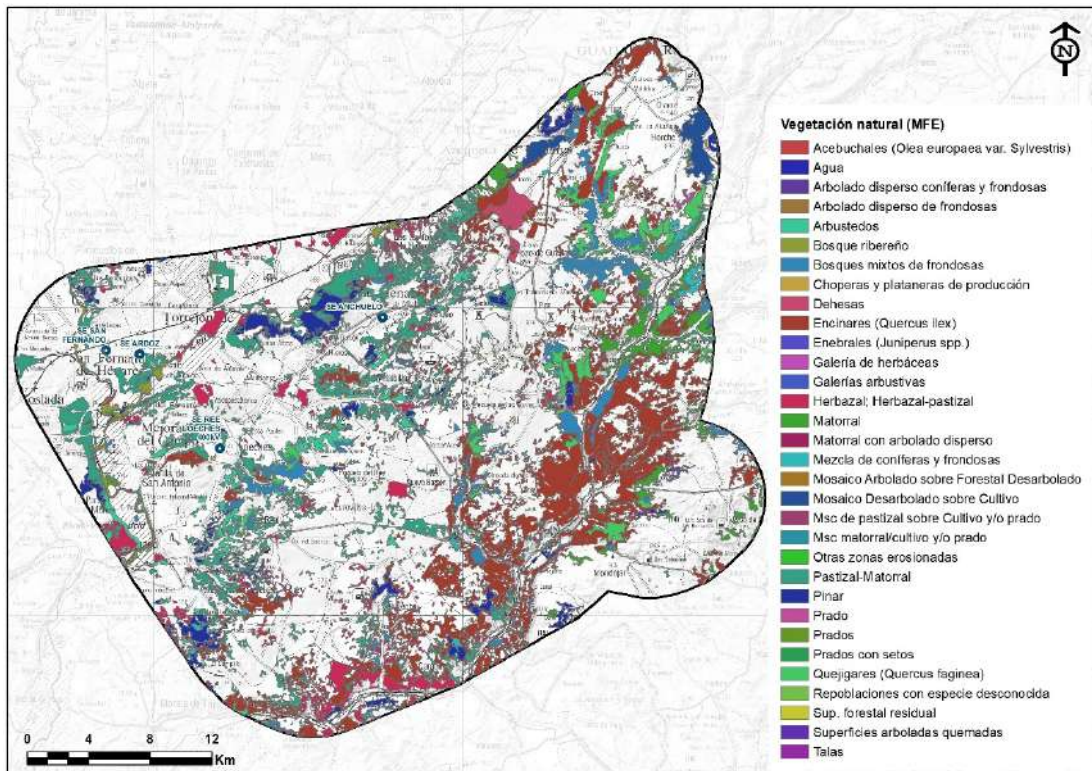


Figura 7. Vegetación y usos del suelo. Fuente: Mapa Forestal de España (MITERD) y elaboración propia.

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*, esplegios (*Lavandula latifolia*) o salvia (*Salvia lavandulifolia*). Otras especies frecuentes en estos matorrales son: *Aphyllanthes monspeliensis*, *Argyrolobium zanonii*, *Artemisia herba-alba*, *Astragalus monspessulanus*, *Bupleurum fruticosum*, *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 (*Ranunculus aquatilis*).

Cortados y cuestras 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 murinum*). 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*”

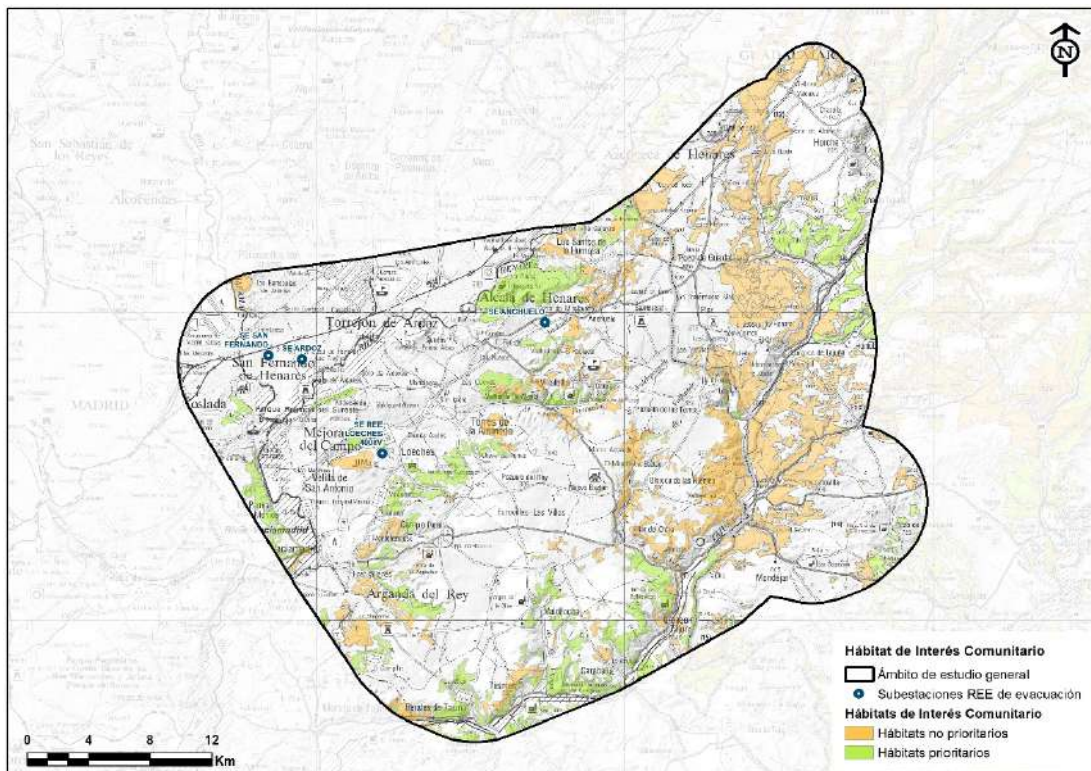


Figura 8. Hábitat de Interés Comunitario en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

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.

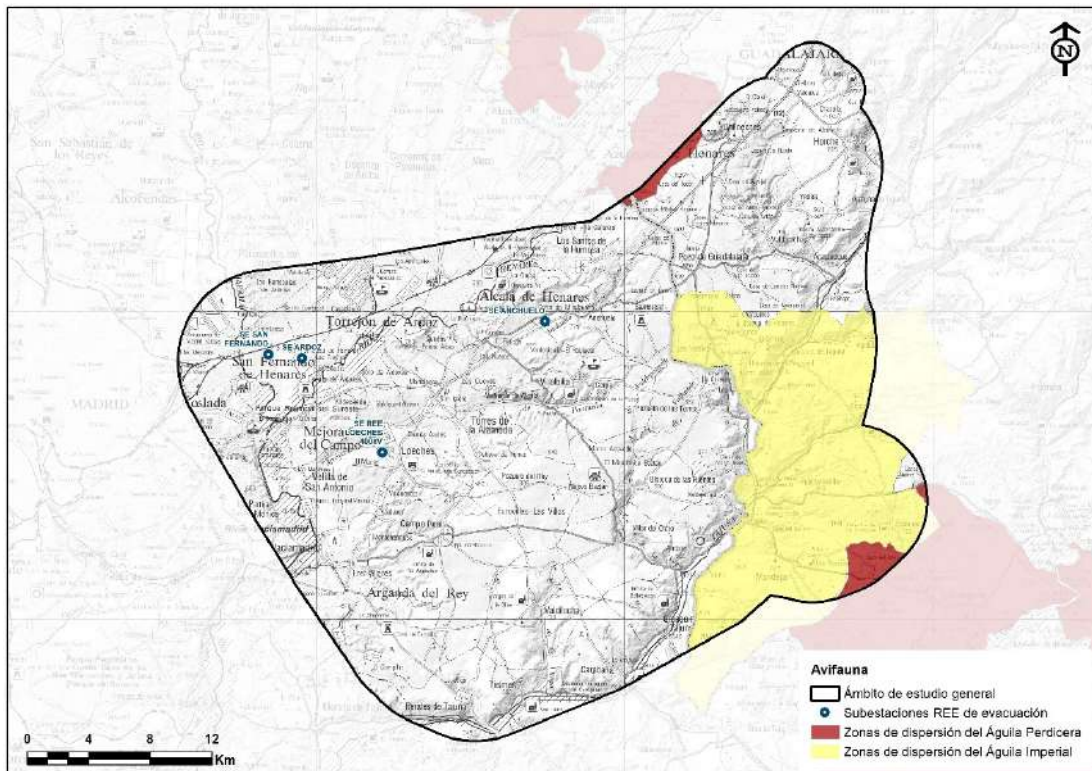


Figura 9. Zonas de dispersión del águila imperial y del águila perdicera coincidentes con el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

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.

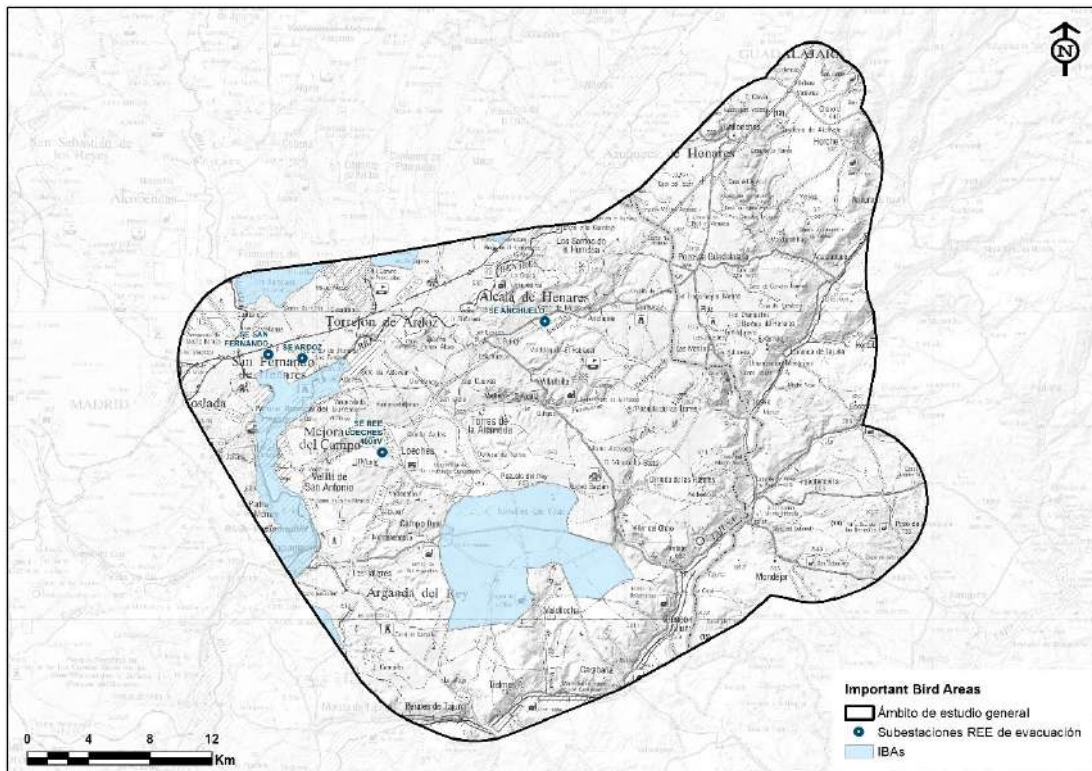


Figura 10. IBAS presentes en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

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 auillo (*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 brachydactyla*), 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 chrysaetos*), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), buitres 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 (*Psammotromus algirus*), la lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*) y la salamandrina 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 caerulescens*, *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.

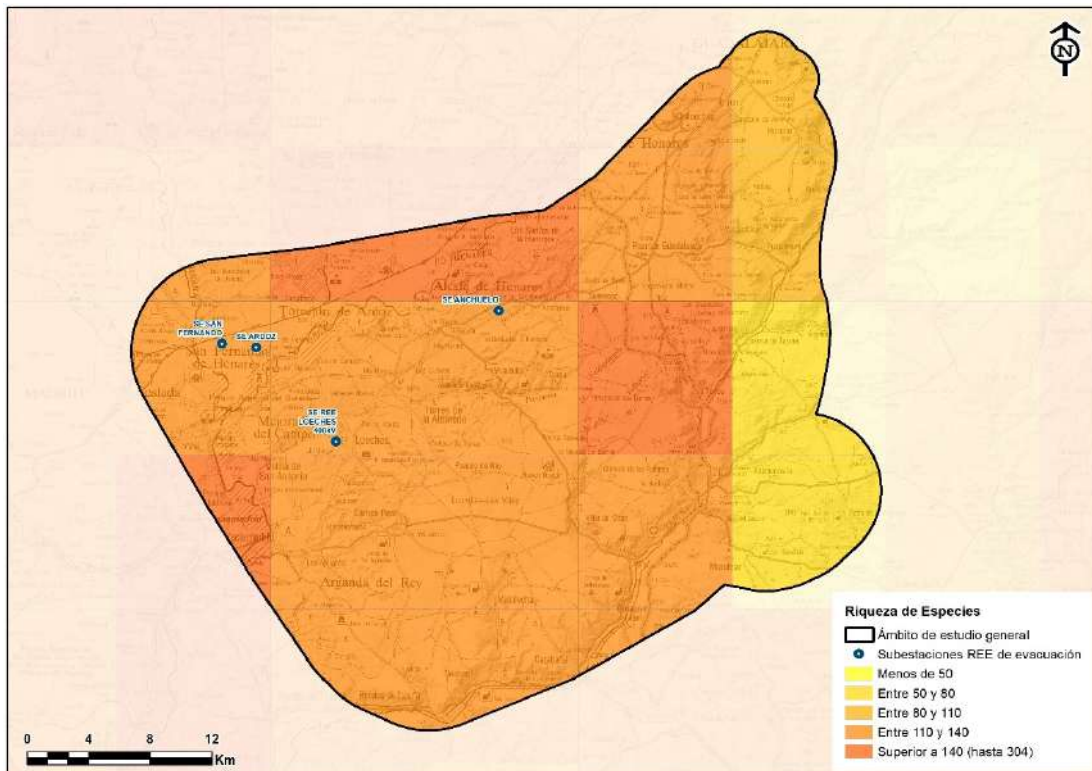


Figura 11. Riqueza de especies en el ámbito de estudio. Fuente: Servicio WMS de Riqueza de especies del MITERD.

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, cuevas 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”.

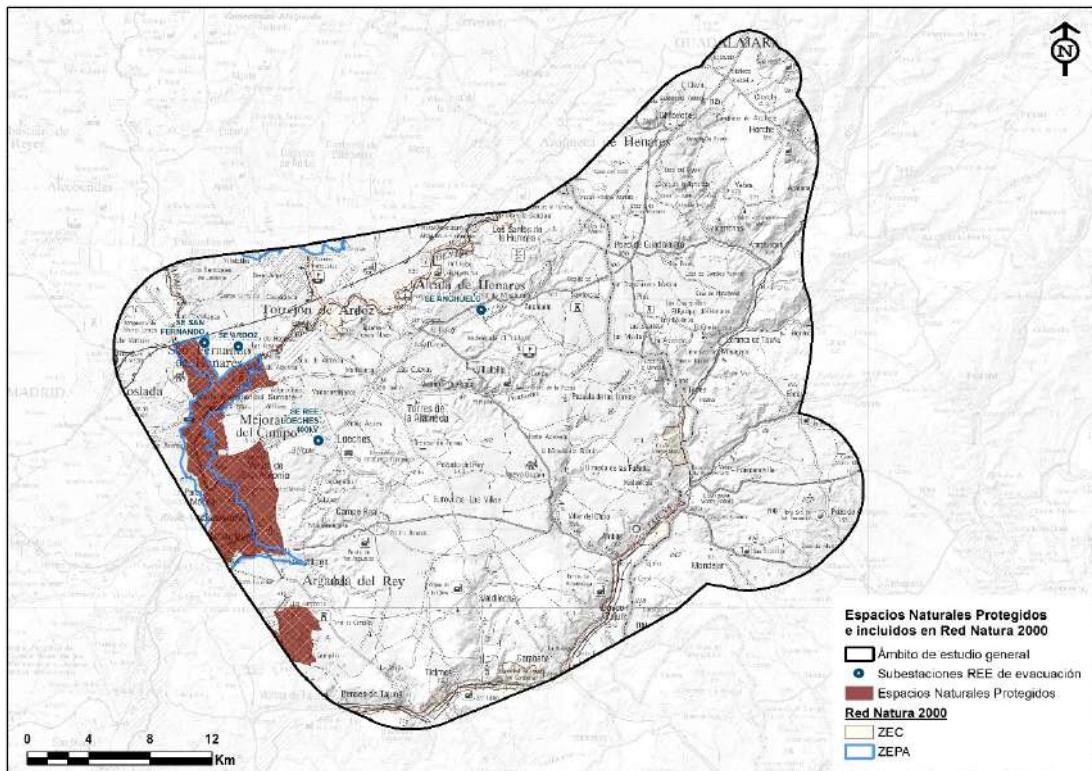


Figura 12. Espacios Protegidos. Fuente: IDEM y D.G. de Áreas Protegidas y Biodiversidad de la Consejería de Agricultura de la JCLM.

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, Chilocheches, 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, Almodovar, 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 Almodovar, 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.

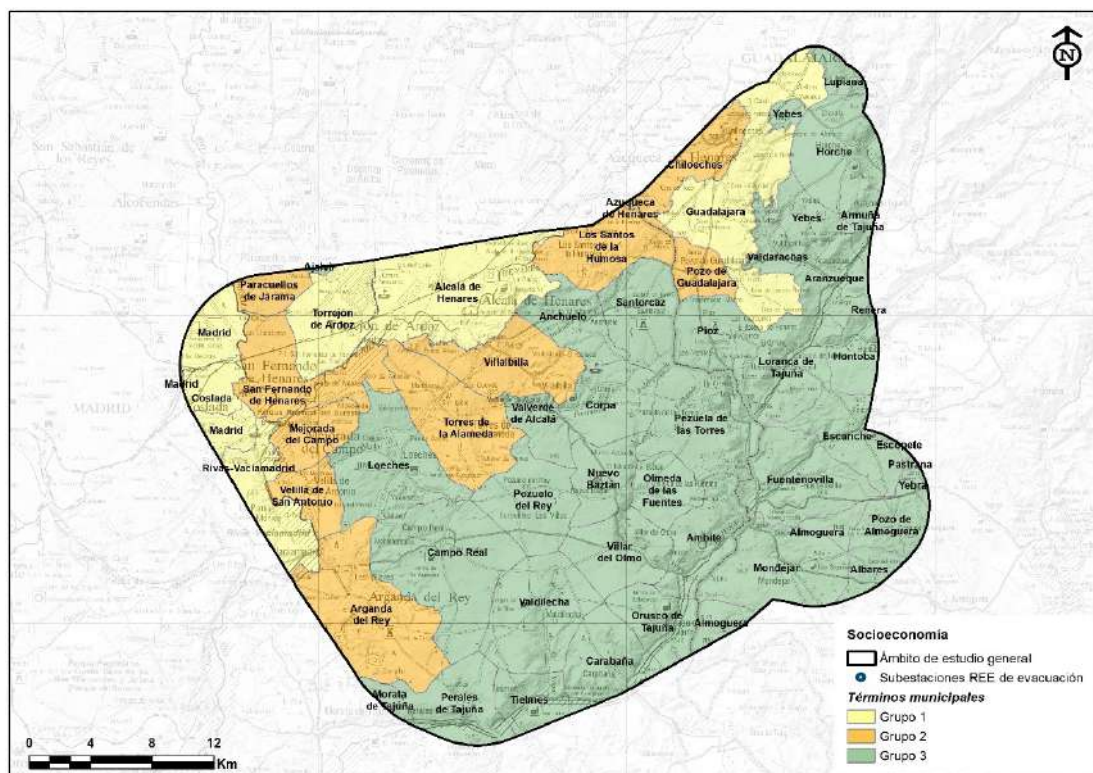


Figura 13. Grupos de municipios según su socioeconomía. Fuente: elaboración propia.

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:

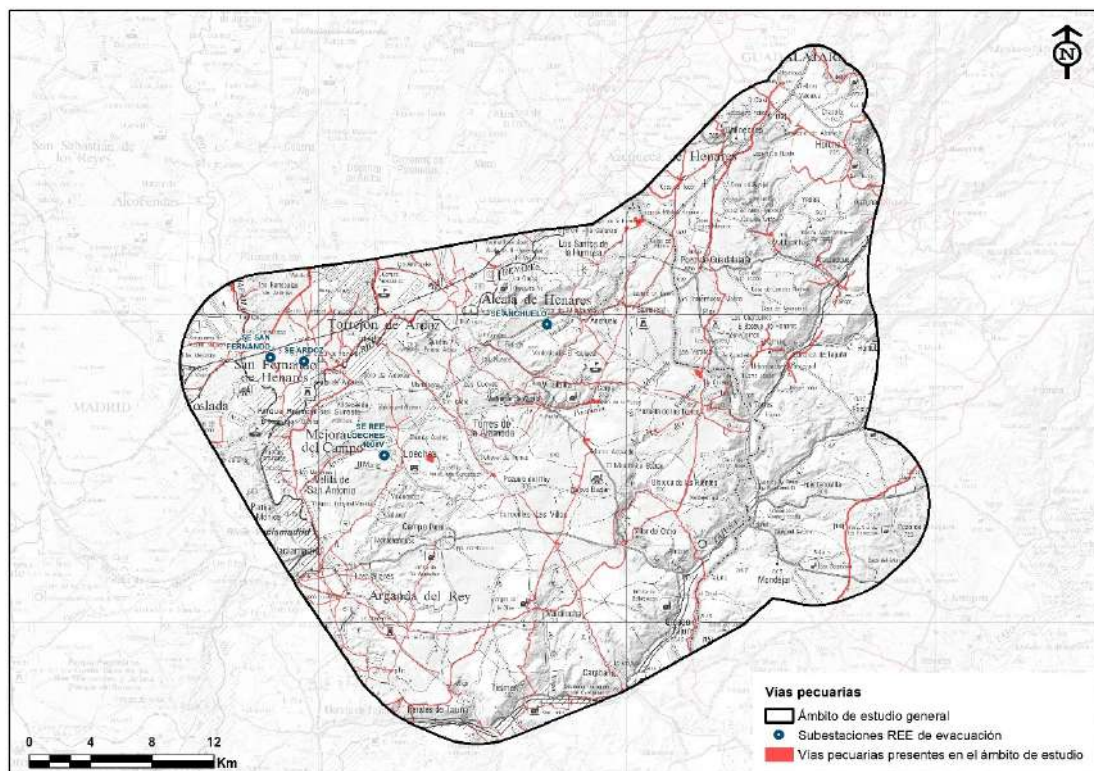


Figura 14. Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

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, enebro, sabinar, coscojar y quejigal” en el ámbito de estudio.

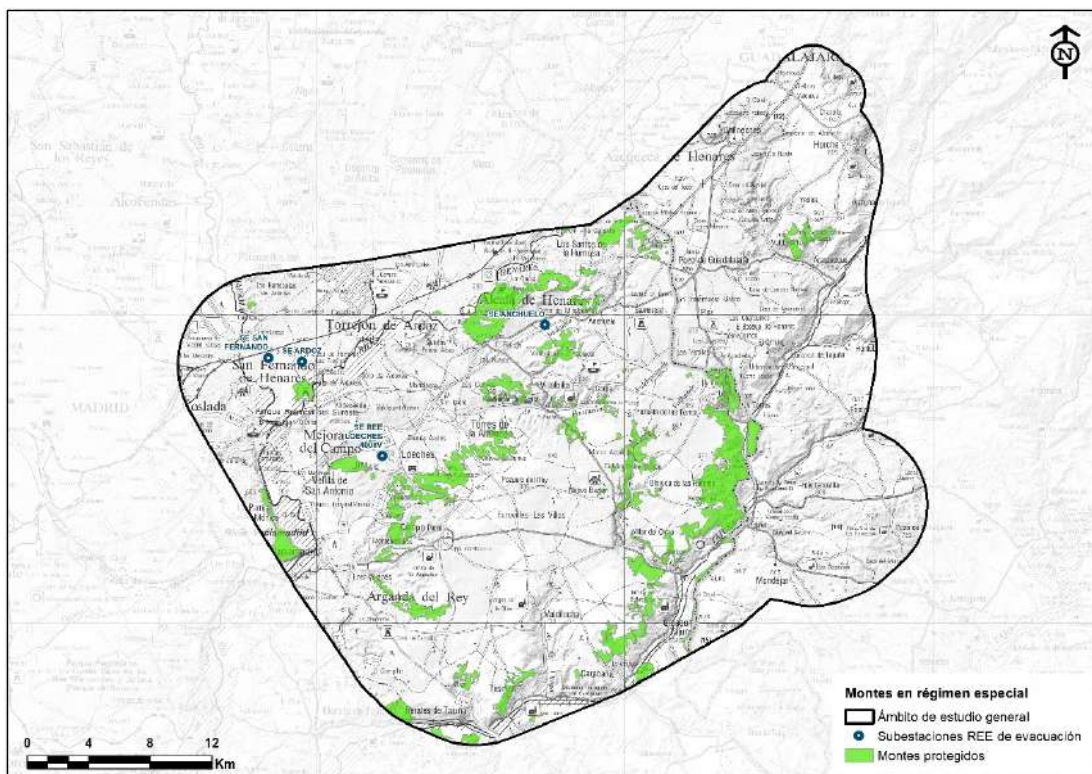


Figura 15. Montes protegidos en el ámbito de estudio. Fuente: MITERD.

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.

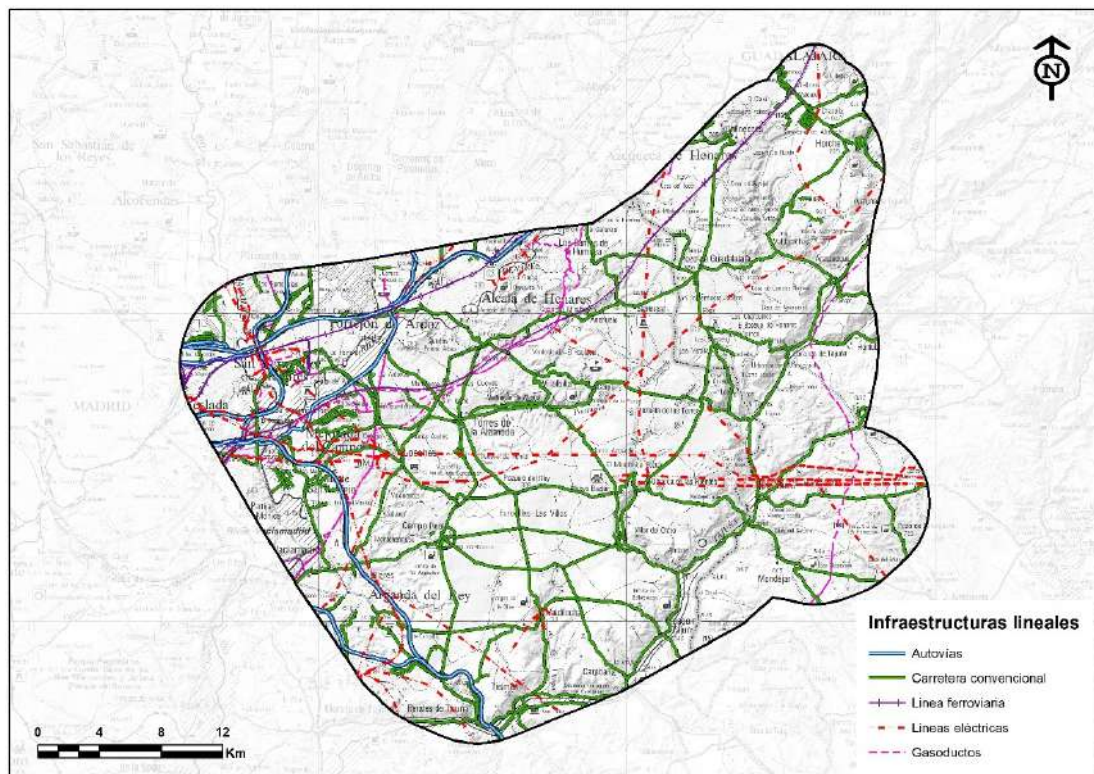


Figura 16. Infraestructuras lineales en el ámbito de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

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.

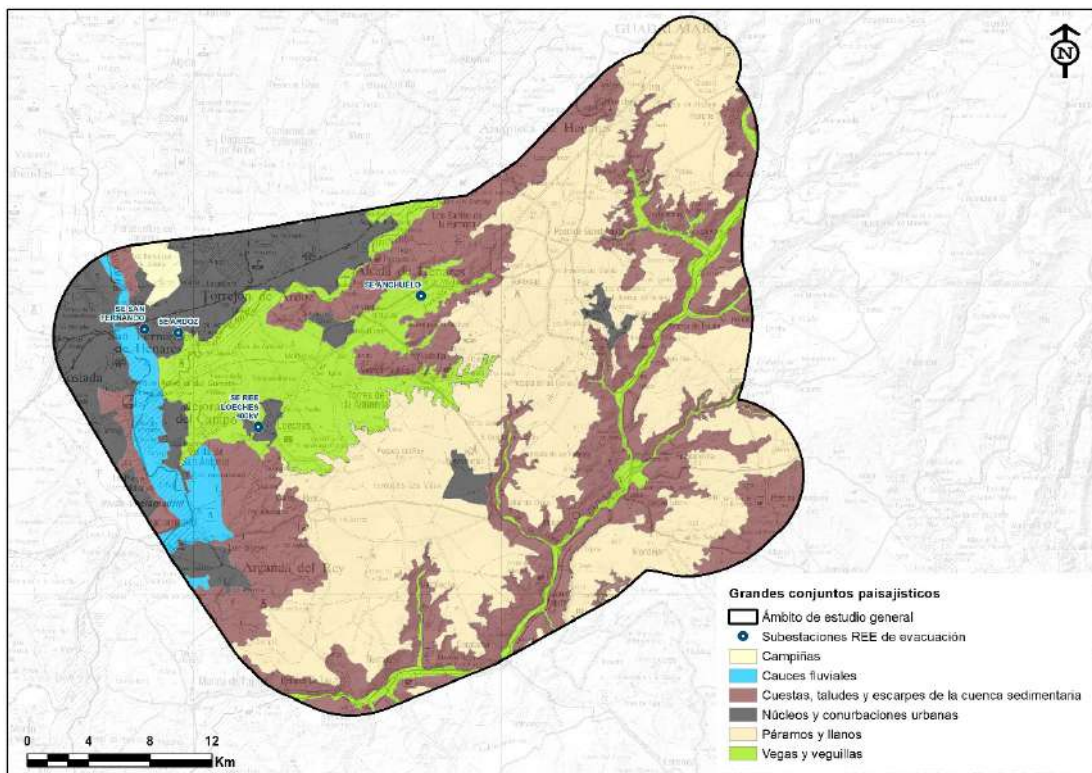


Figura 17. Unidades de paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España (MITERD).

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 Geográfica (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 FOTOVOLTAICAS (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:

$$\text{MAT} = (1,0 \cdot \text{Irradiación global media}) + (1,5 \cdot \text{Ubicación SE receptora de REE}) + (1,0 \cdot \text{Orientación del terreno}) + (0,6 \cdot \text{Pendientes}) + (0,9 \cdot \text{Zonas de inundación y cauces})$$

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 -día, valor 1; 4,9 KWh/m ² -día, valor 3; 4,8 KWh/m ² -día, 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%.

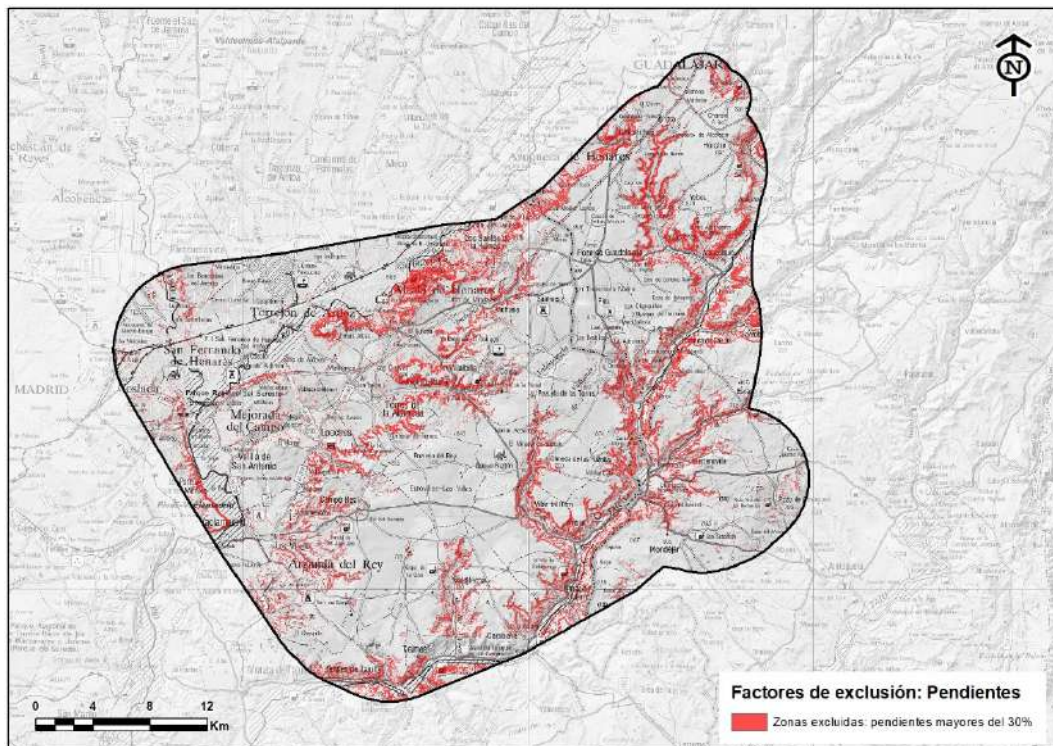


Figura 18. Mapa de pendientes. Fuente: MDT-05 (CNIG) y elaboración propia.

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.

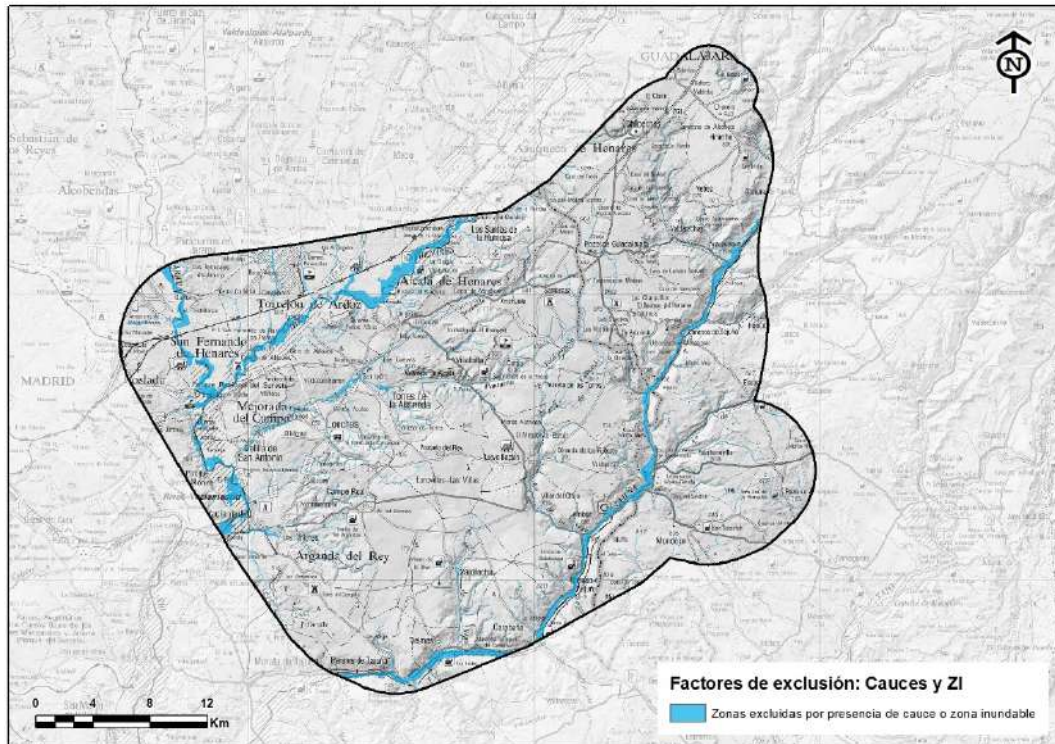


Figura 19. Mapa de las zonas de inundación. Fuente: Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y CHT y elaboración propia.

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

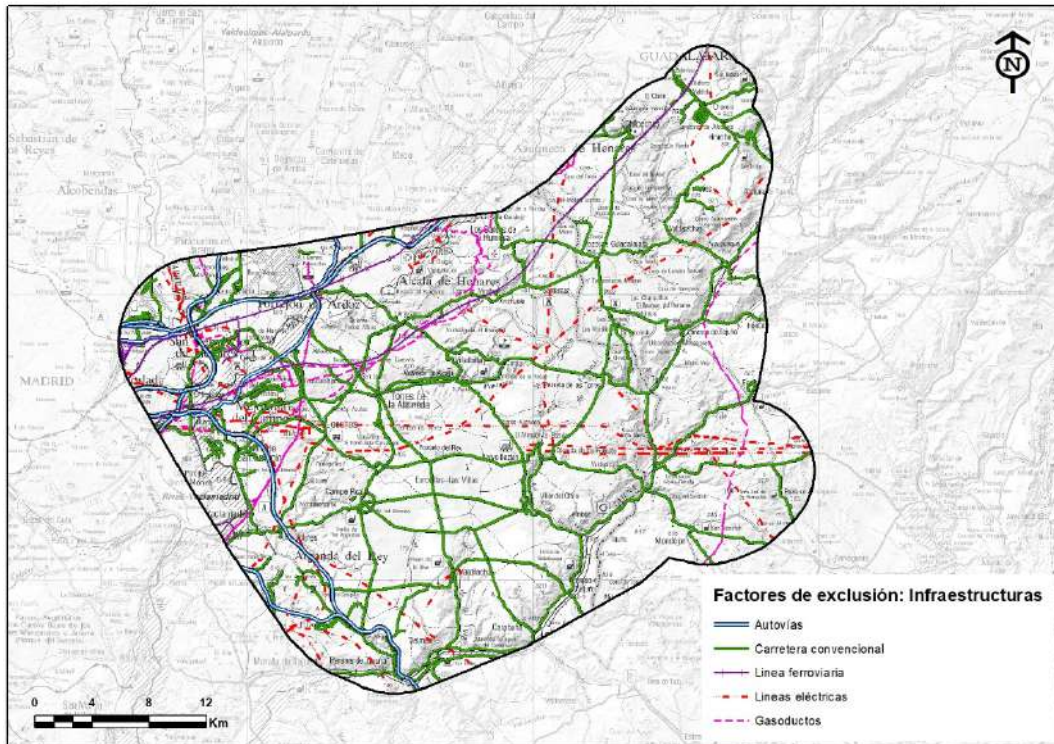


Figura 20. Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (BTN-25) y elaboración propia.

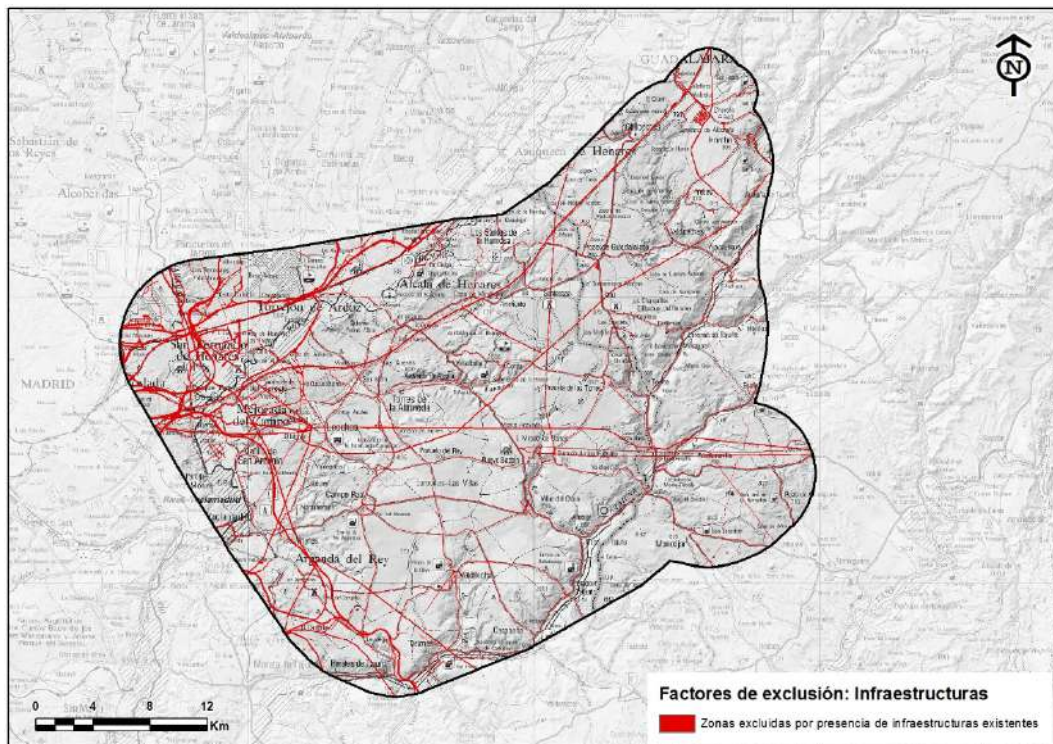


Figura 21. Zonas excluidas debido a la presencia de infraestructuras. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (BTN-25) y elaboración propia.

□ 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)

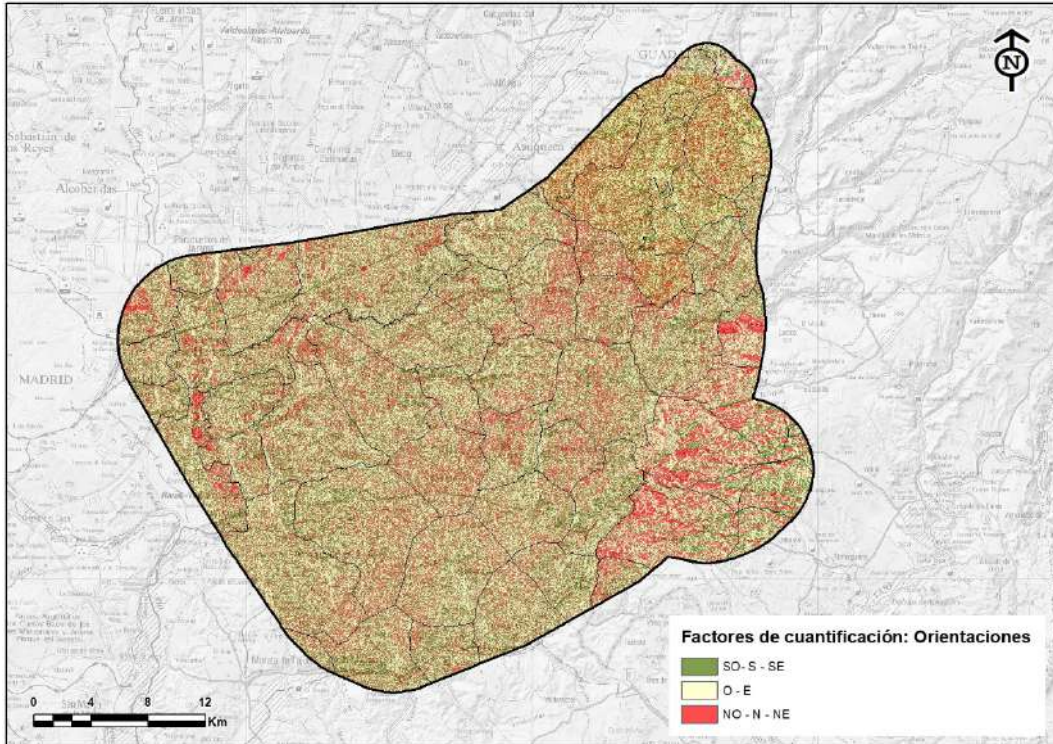


Figura 22. Representación de las orientaciones de pendientes. Fuente: MDT-05 (CNIG) y elaboración propia.

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 cuanto 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

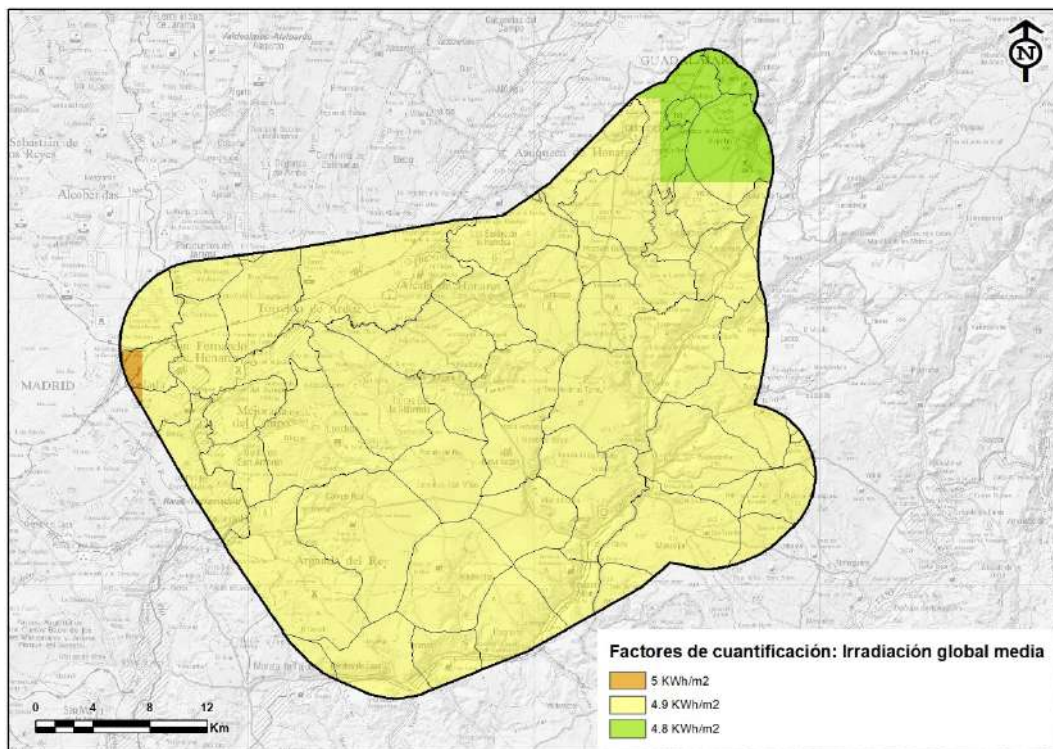


Figura 23. Irradiación global media. Fuente: ADRASE y elaboración propia.

Distancia a la subestación de evacuación

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

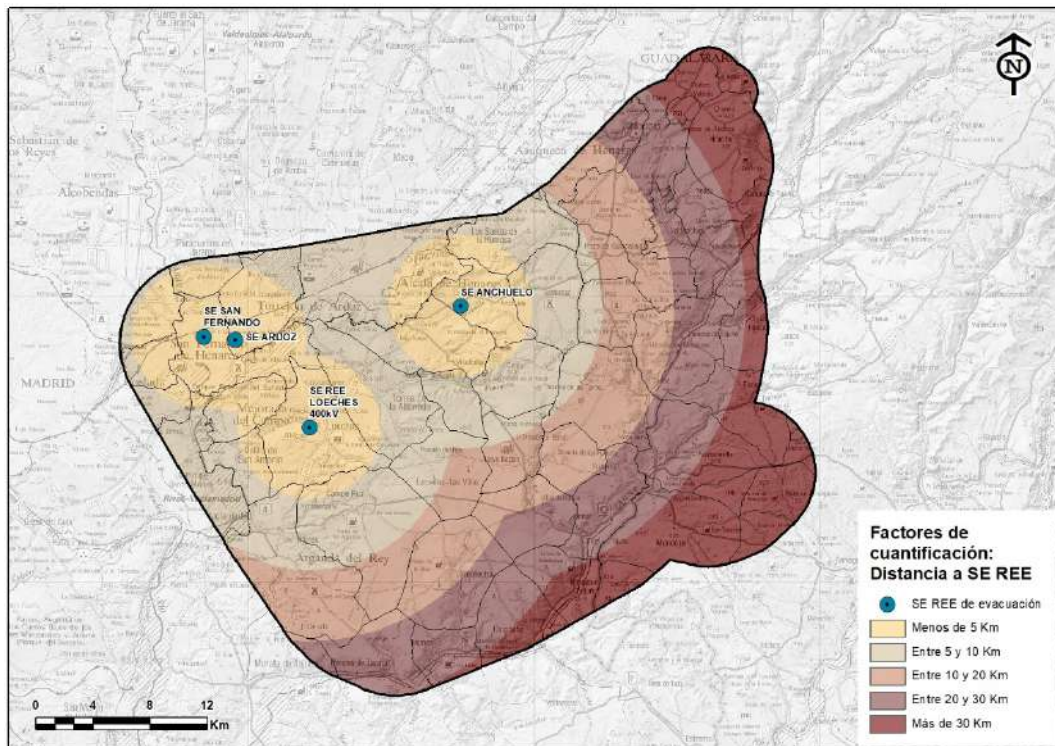


Figura 24. Distancia a las subestaciones de evacuación. Fuente: elaboración propia.

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.

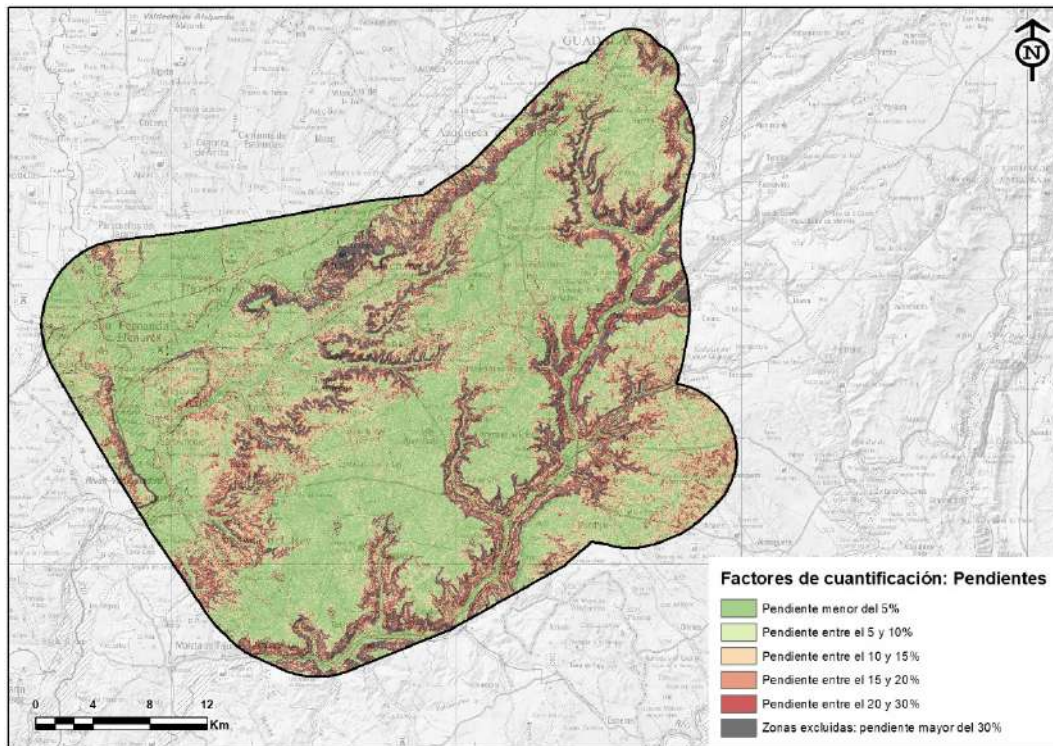


Figura 25. Pendientes. Fuente: MDT-05 (CNIG) y elaboración propia.

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.

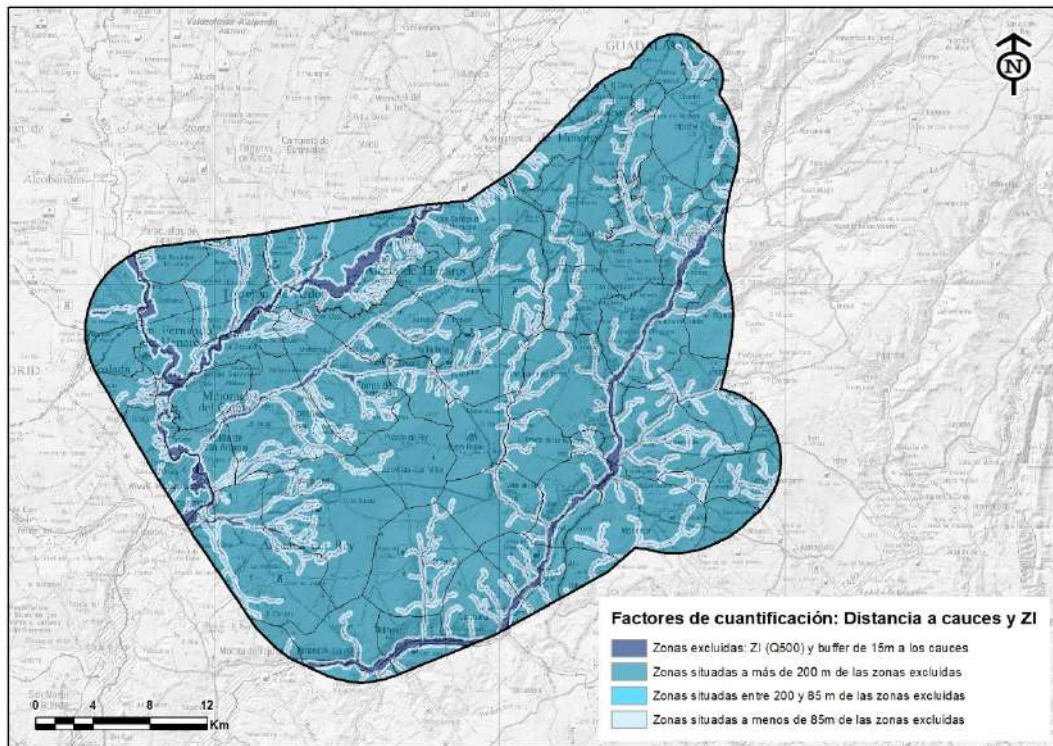


Figura 26. Cuantificación del ámbito acorde a la distancia a los cauces y zonas de inundación. Fuente: CHT (Confederación Hidrográfica del Tago) y elaboración propia.

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:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{MIA} = & (1,0 \cdot \mathbf{Cauces}) + (0,75 \cdot \mathbf{Ocupación\ suelos}) + (0,75 \cdot \mathbf{Propiedades\ Edáficas}) + \\
 & (1,25 \cdot \mathbf{Vegetación}) + (1,25 \cdot \mathbf{Hábitats\ de\ Interés\ Comunitario}) + (1,25 \cdot \mathbf{IBAs/Fauna}) + \\
 & (1,0 \cdot \mathbf{RN200/ENPs}) + (1,0 \cdot \mathbf{Zonas\ Urbanizadas})
 \end{aligned}$$

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.

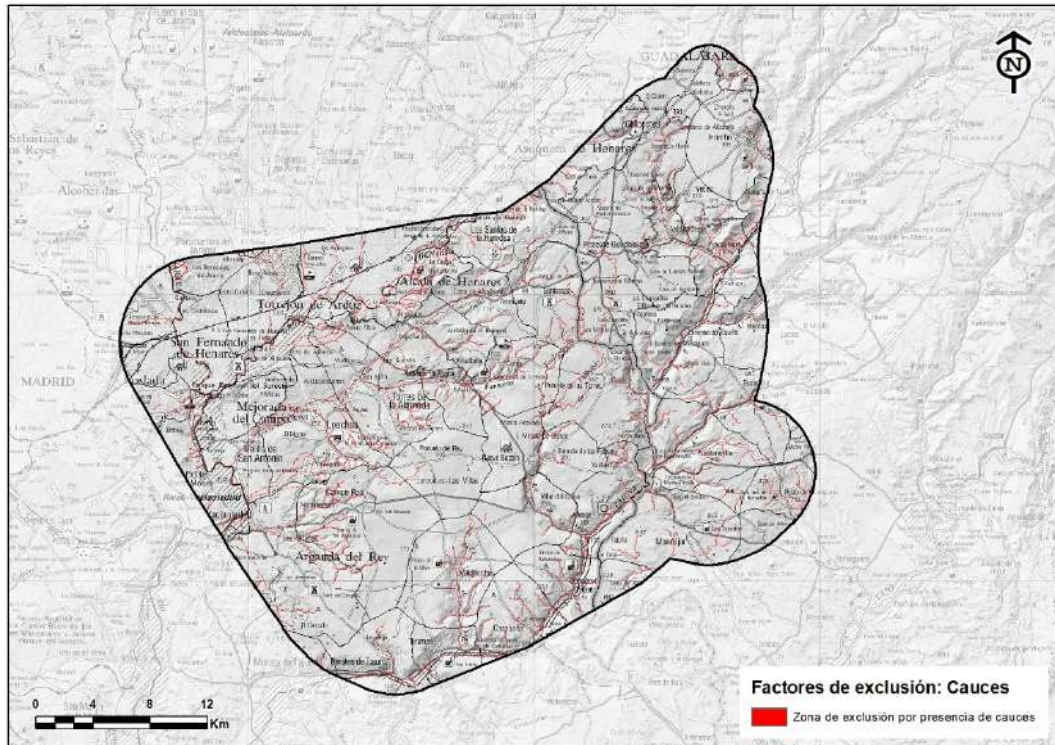


Figura 27. Zonas de exclusión debido a la presencia de cauces (buffer 15 m). Fuente: CHT (Confederación Hidrográfica del Tago) y elaboración propia.

Vegetación y usos del suelo

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

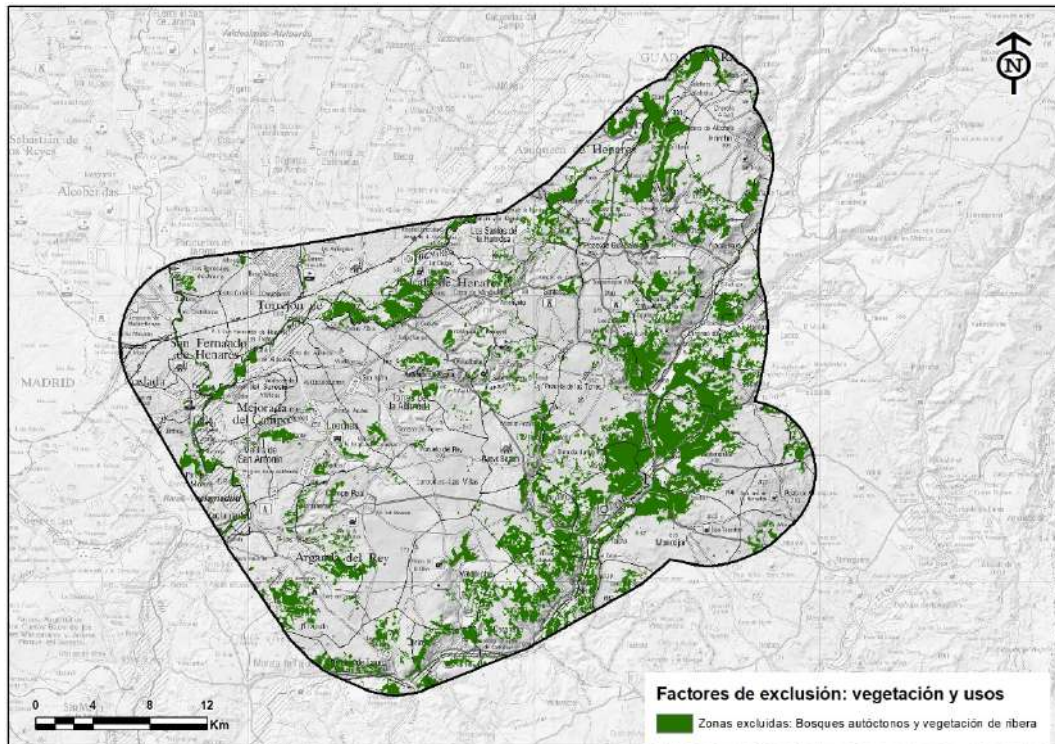


Figura 28. Zonas de exclusión debido a la presencia de bosques autóctonos y vegetación de ribera. Fuente: Mapa Forestal de España (MFE) y elaboración propia.

Fauna

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

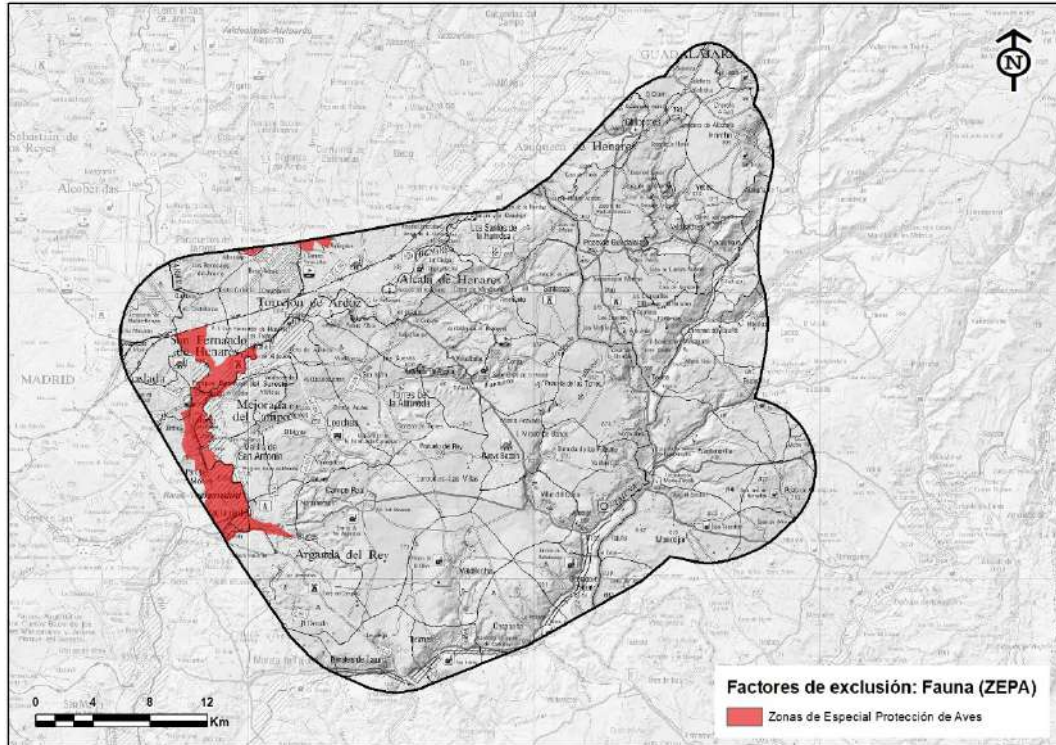


Figura 29. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas de especial protección para las aves. Fuente: MITERD y elaboración propia.

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.

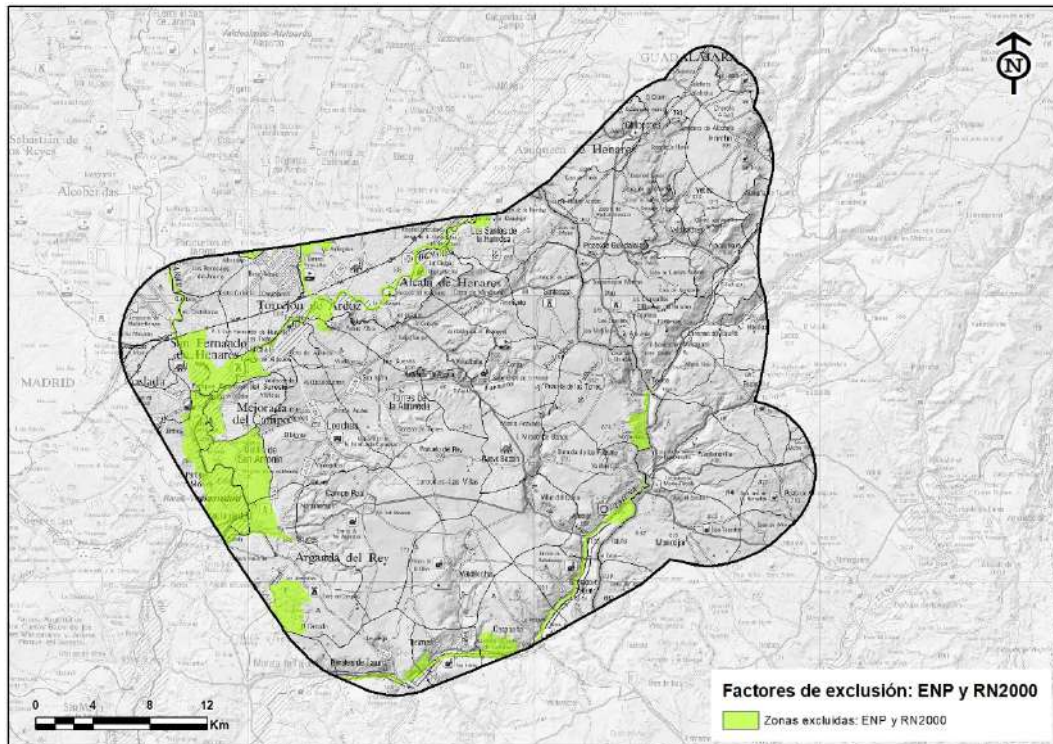


Figura 30. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas incluidas en las Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos. Fuente: MITERD y elaboración propia.

Montes en régimen especial

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

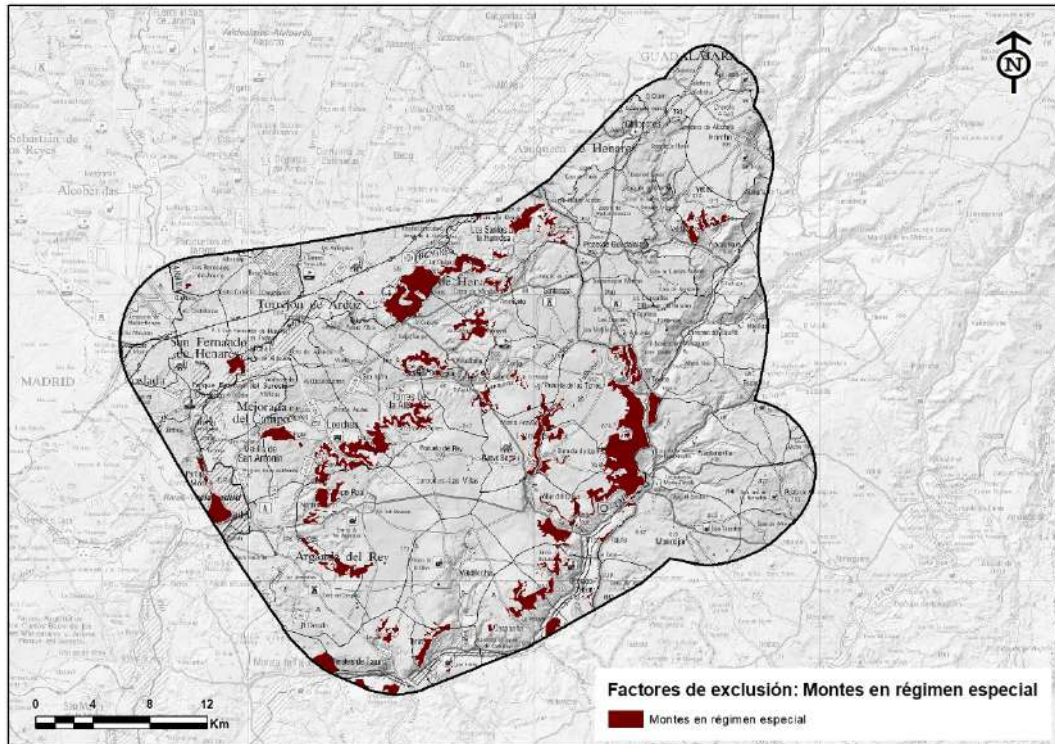


Figura 31. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas de montes preservados y de utilidad pública. Fuente: Comunidad de Madrid, Comunidad de Castilla-La Mancha y elaboración propia.

Vías pecuarias

Se excluyen todas las vías pecuarias.

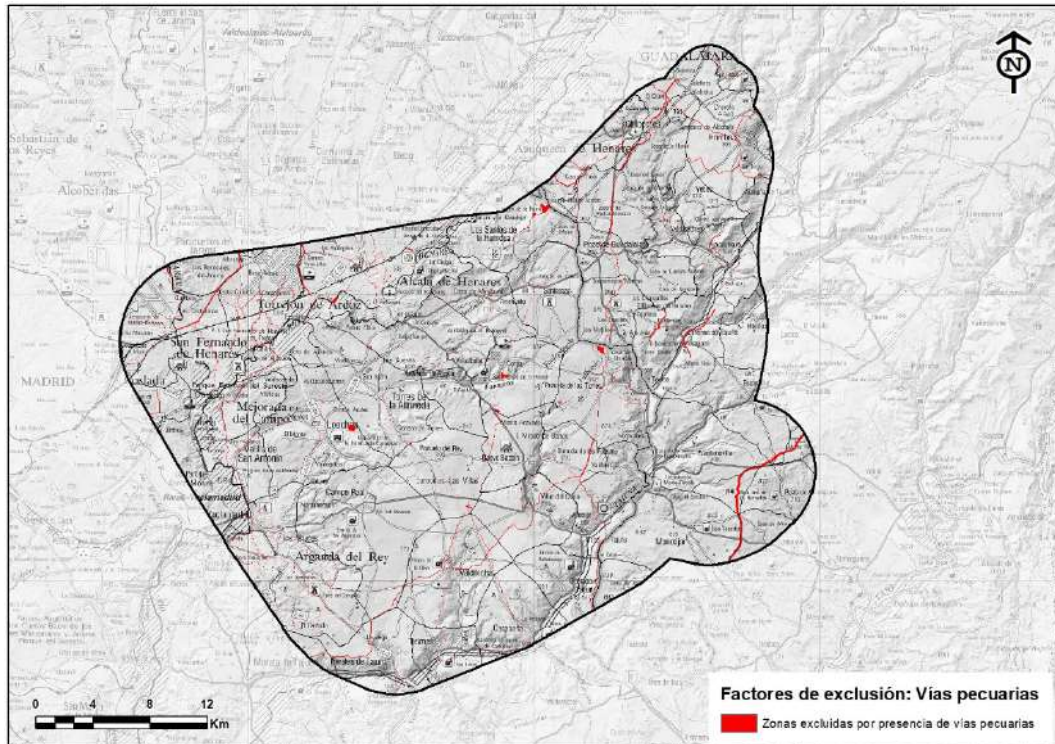


Figura 32. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas de vías pecuarias. Fuente: Comunidad de Madrid y elaboración propia.

Canteras y vertederos

Se excluyen todas las zonas con canteras y vertederos.

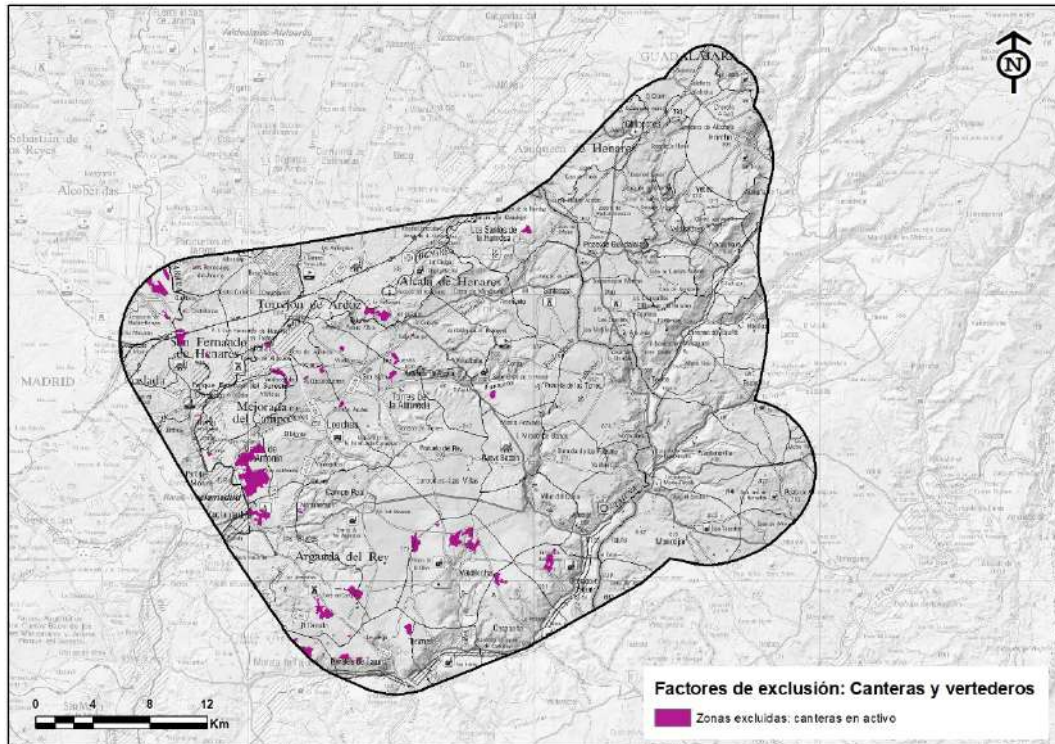


Figura 33. Zonas de exclusión debido a la presencia de zonas de canteras y vertederos.
Fuente: SIOSE y elaboración propia.

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	-

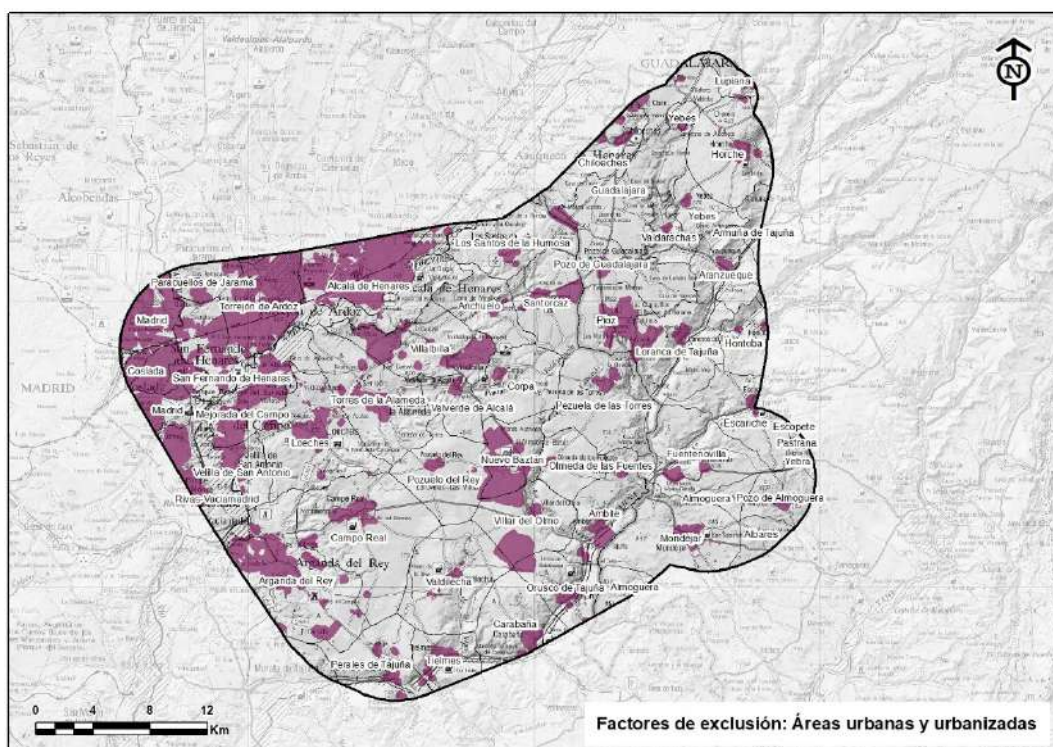


Figura 34. Zonas de exclusión debido a la presencia de áreas urbanas y urbanizadas.
Fuente: SIOSE y elaboración propia.

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

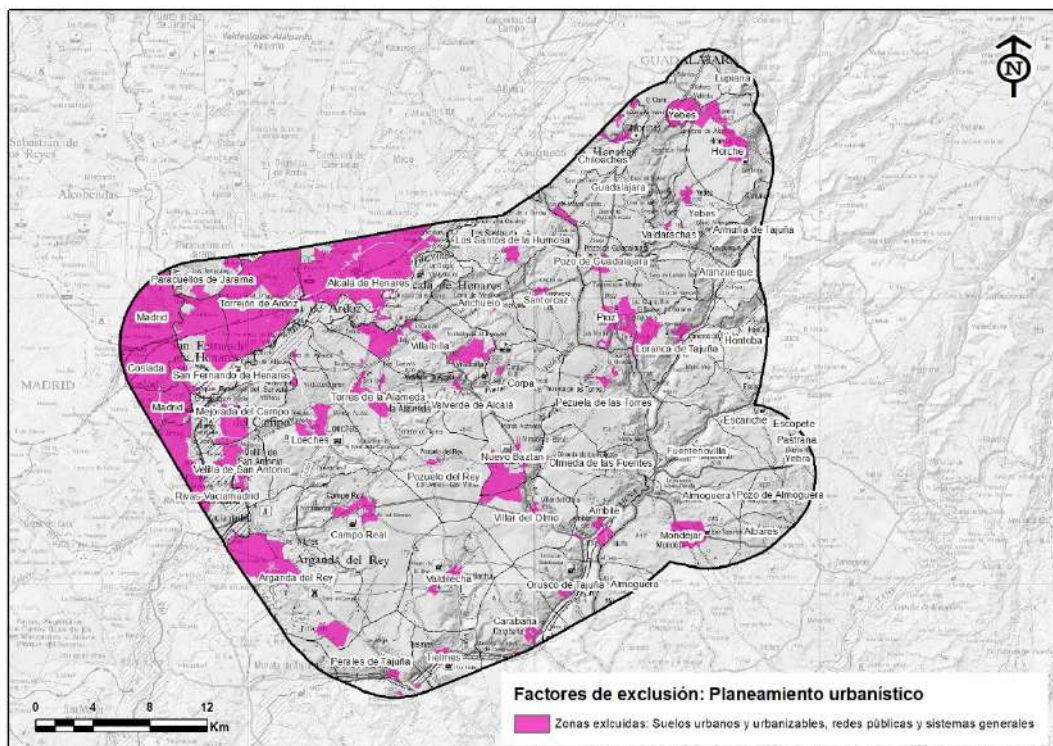


Figura 35. Zonas de exclusión debido a la presencia de suelos urbanos y/o urbanizables. Fuente: SIU y elaboración propia.

Presencia de elementos del patrimonio cultural

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

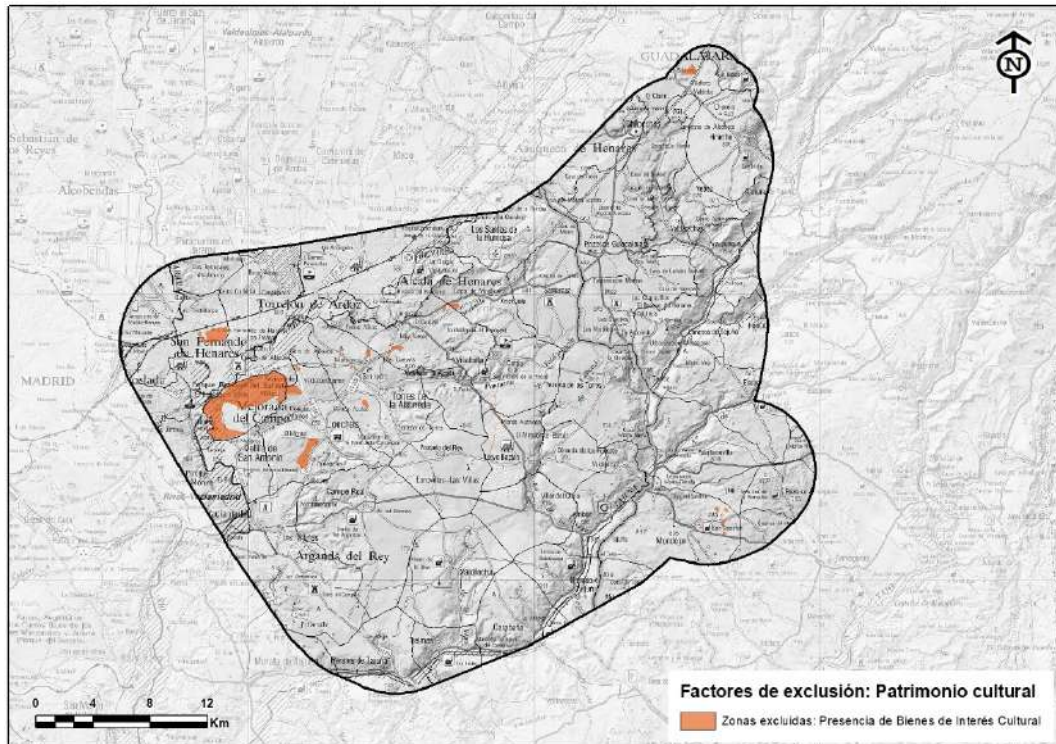


Figura 36. Zonas de exclusión debido a la presencia de elementos del patrimonio. Fuente: SIOSE y elaboración propia.

□ 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

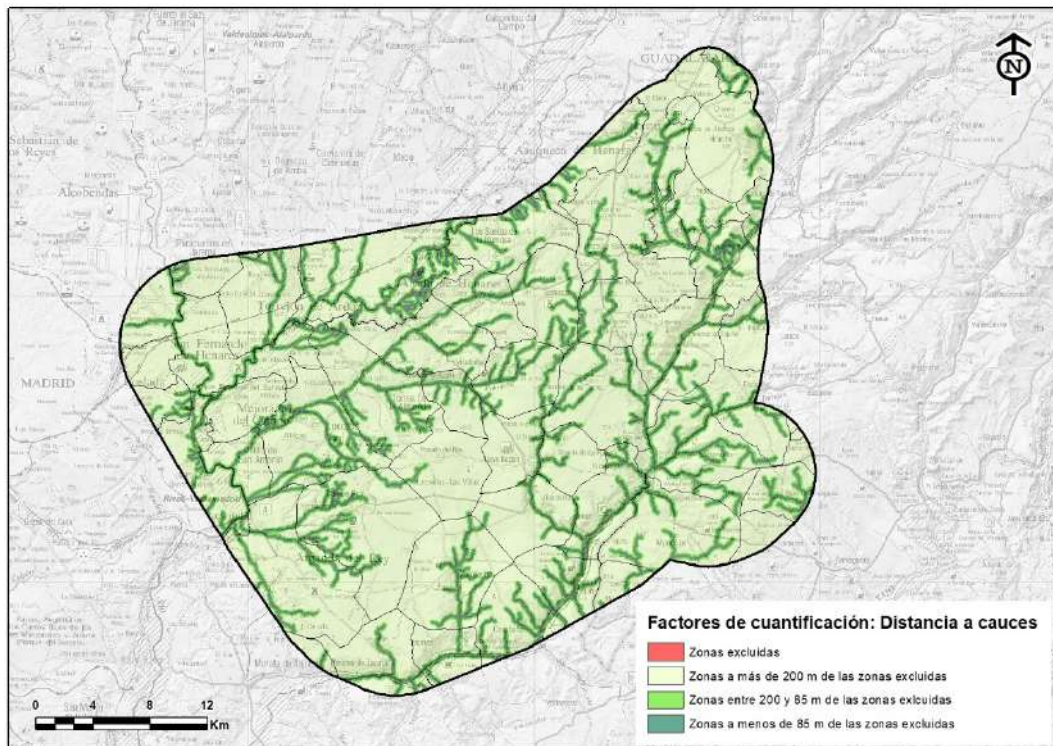


Figura 37. Cuantificación del ámbito acorde a la distancia a los cauces y zonas de inundación. Fuente: Confederación hidrográfica del Tago y elaboración propia.

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

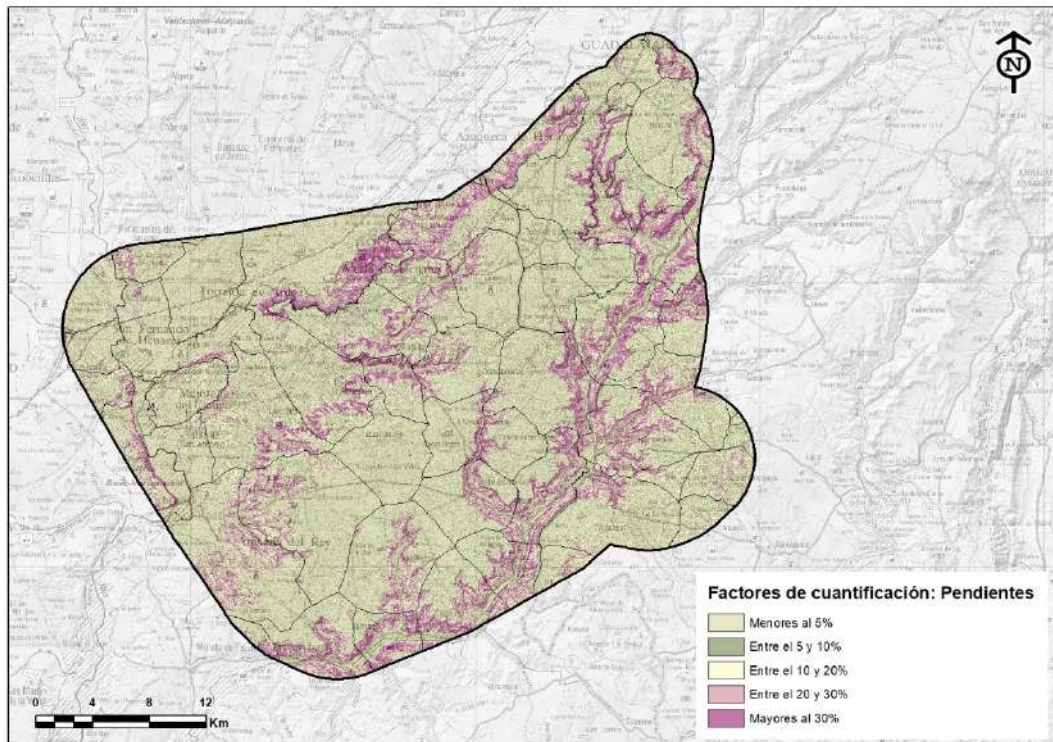


Figura 38. Cuantificación por pendientes. Fuente: MDT-05 y elaboración propia.

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

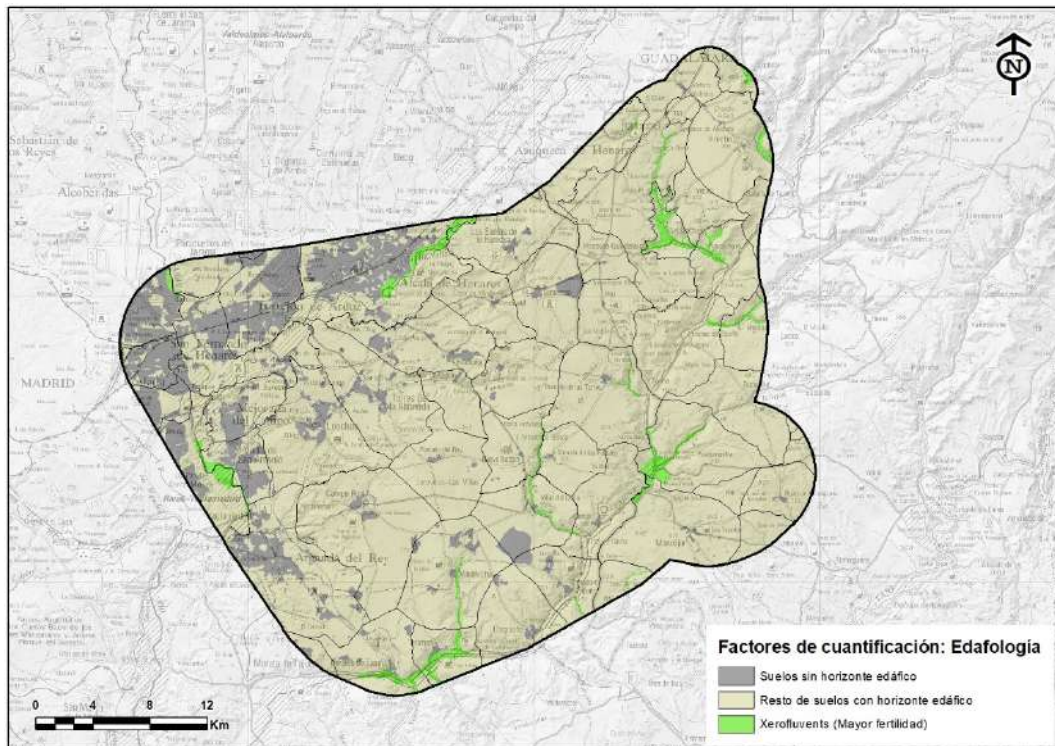


Figura 39. Cuantificación según la edafología presente en el ámbito. Fuente: Comunidad de Madrid y elaboración propia.

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

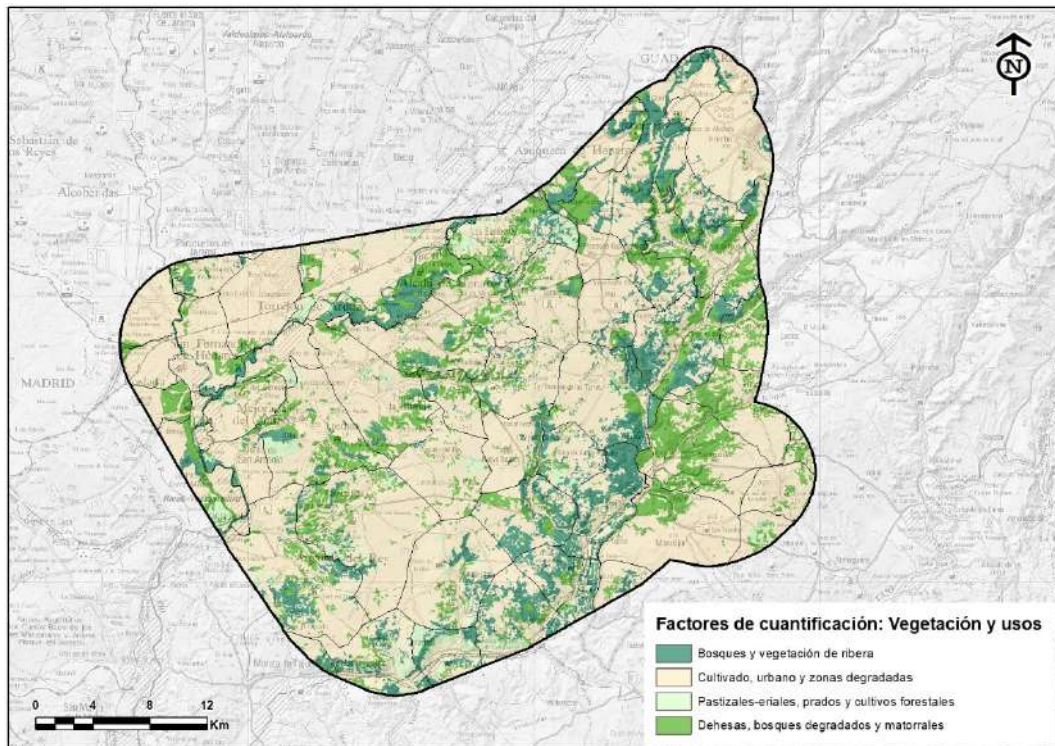


Figura 40. Cuantificación del ámbito acorde al tipo de vegetación. Fuente: Mapa Forestal de España y elaboración propia.

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).

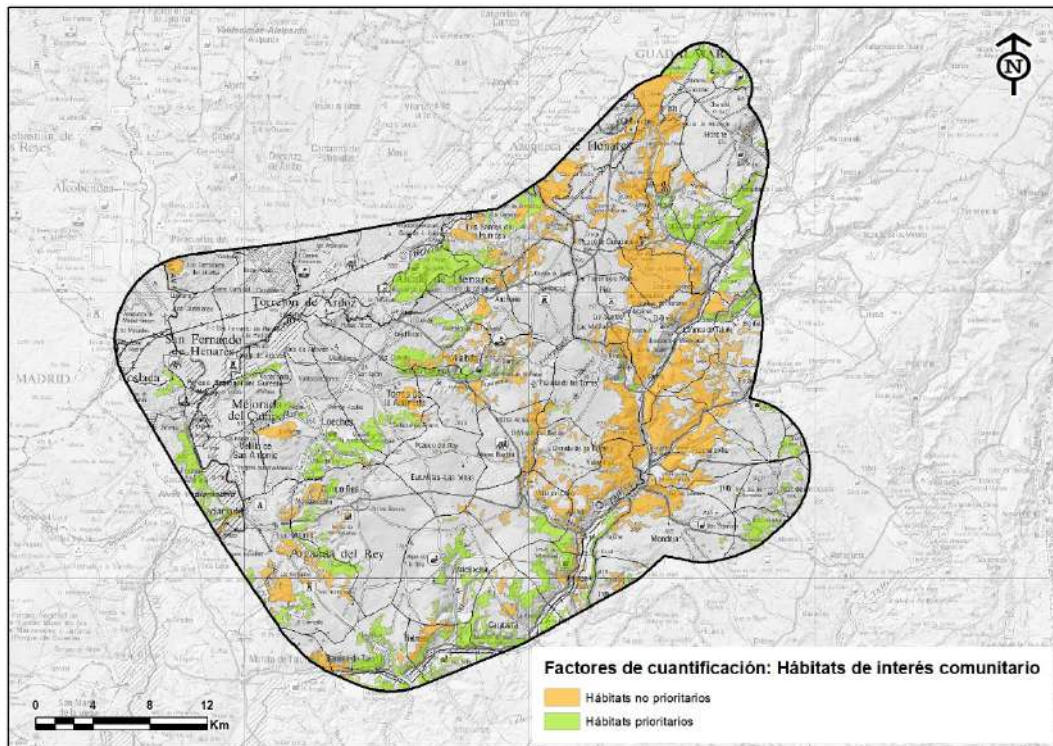


Figura 41. Cuantificación del ámbito acorde a la presencia de Hábitats de Interés Comunitario (prioritarios y no prioritarios). Fuente: MITERD y elaboración propia.

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*.

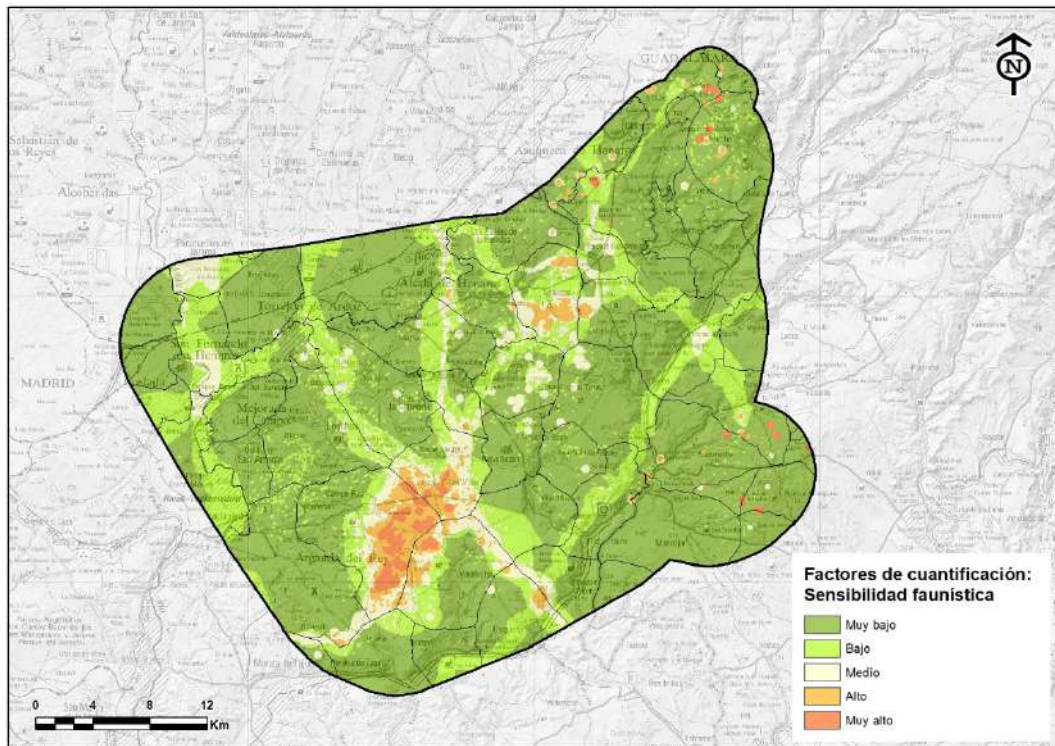


Figura 42. Cuantificación del ámbito en función de la sensibilidad faunística calculada a partir de los factores anteriores. Fuente: elaboración propia.

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

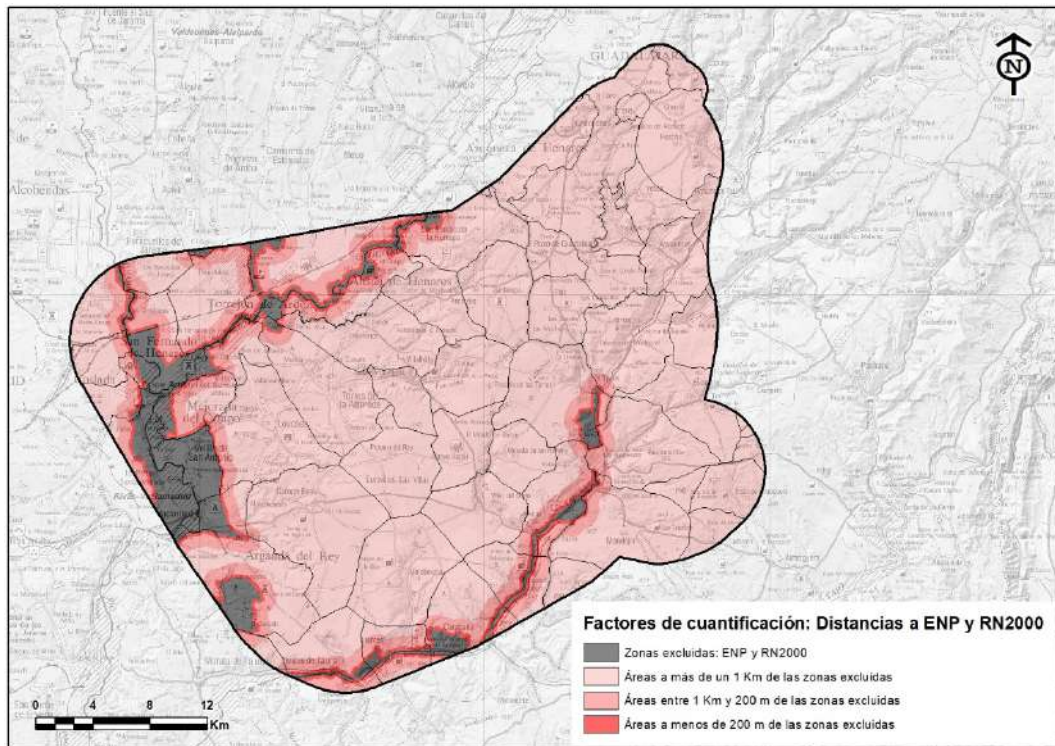


Figura 43. Cuantificación del ámbito en relación a la distancia a zonas incluidas en la Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos. Fuente: MITERD y elaboración propia.

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

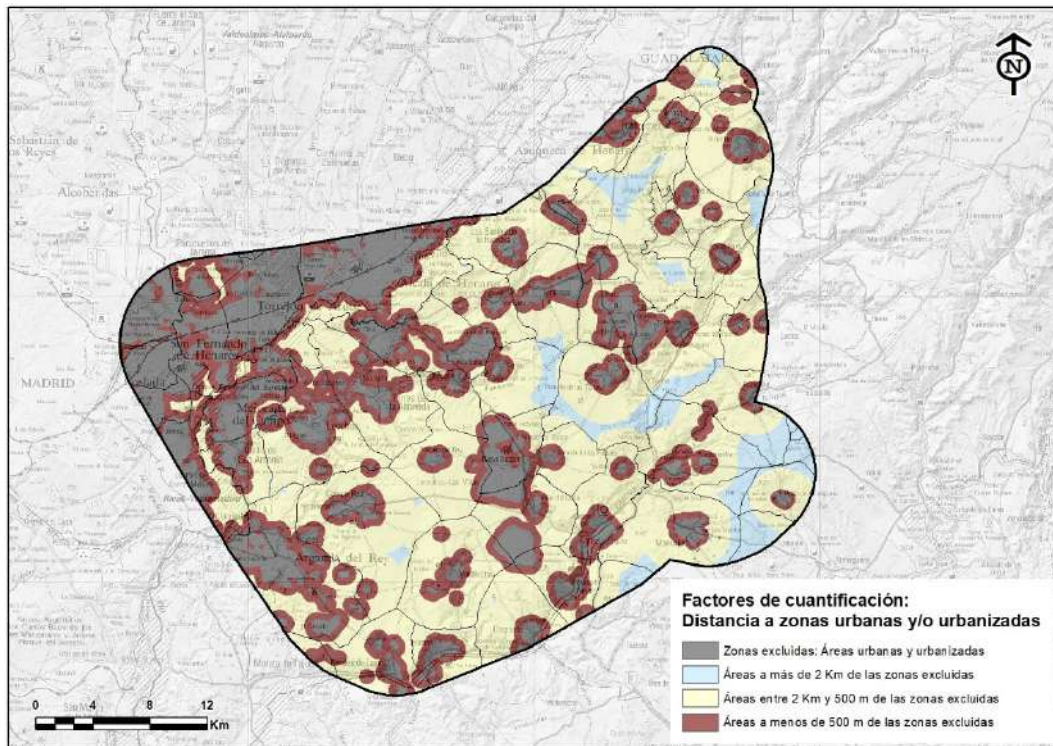


Figura 44. Cuantificación del ámbito en relación a la distancia a las zonas urbanizadas excluidas. Fuente: SIOSE y elaboración propia.

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:

$$\text{MCA} = 0,6 * \text{MAT} + 0,4 * \text{MIA}$$

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:

$$\text{MCA} = \text{EXC} * (0,6 * \text{MAT} + 0,4 * \text{MIA})$$

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:

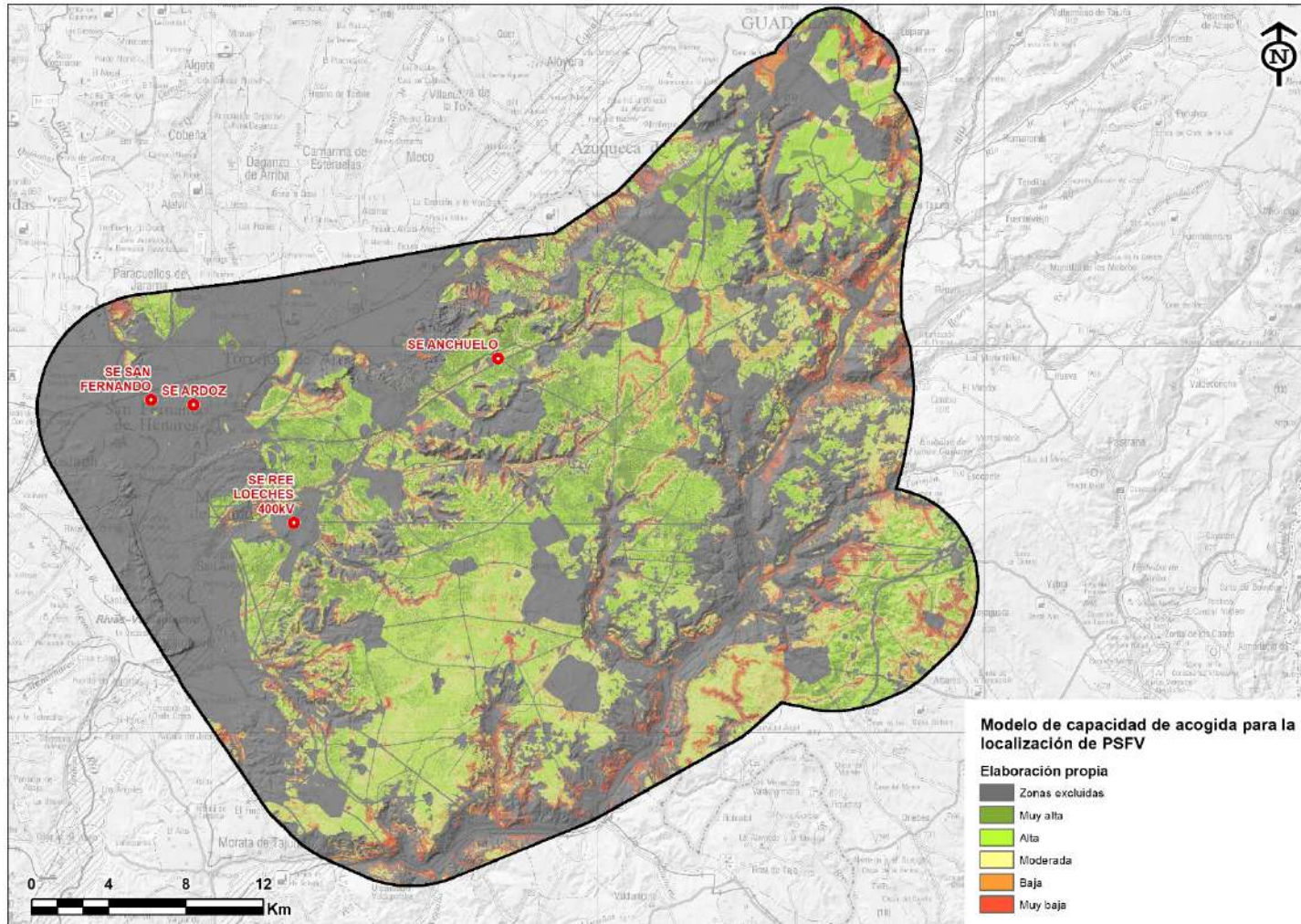


Figura 45. Determinación de la capacidad de acogida para la implantación de PFV, basada en los valores relativos del modelo. Fuente: elaboración propia.

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 inviabiles 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).

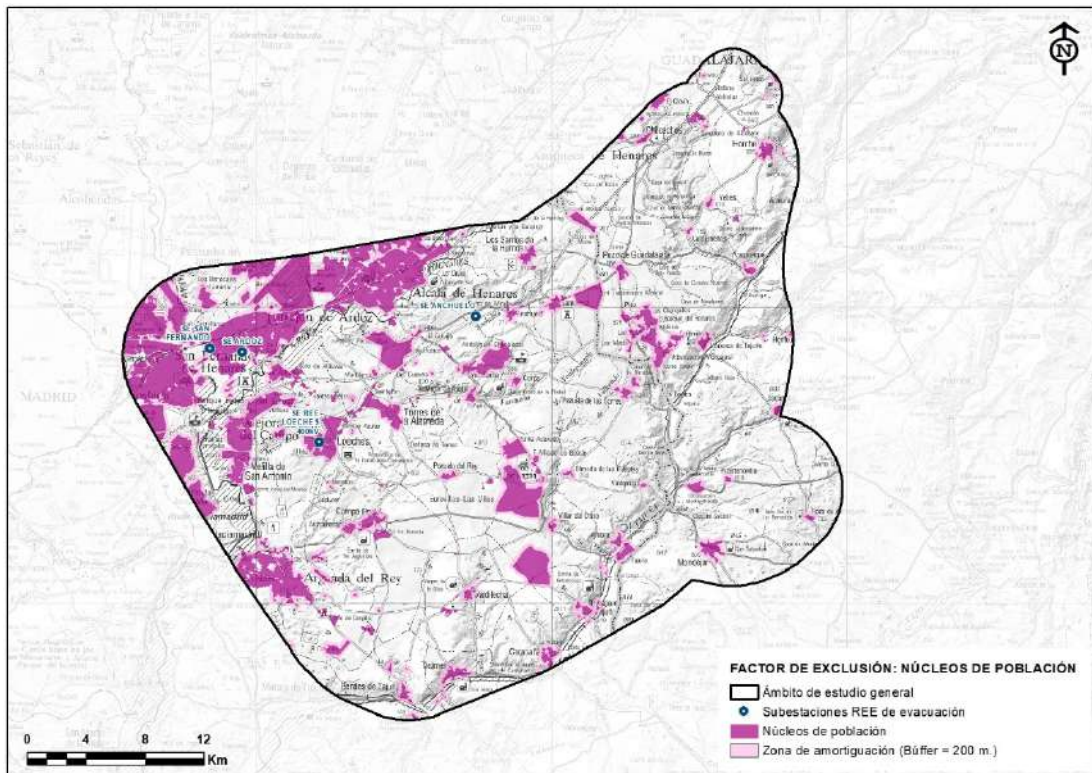


Figura 46. Factor de exclusión: Núcleos de población (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

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.

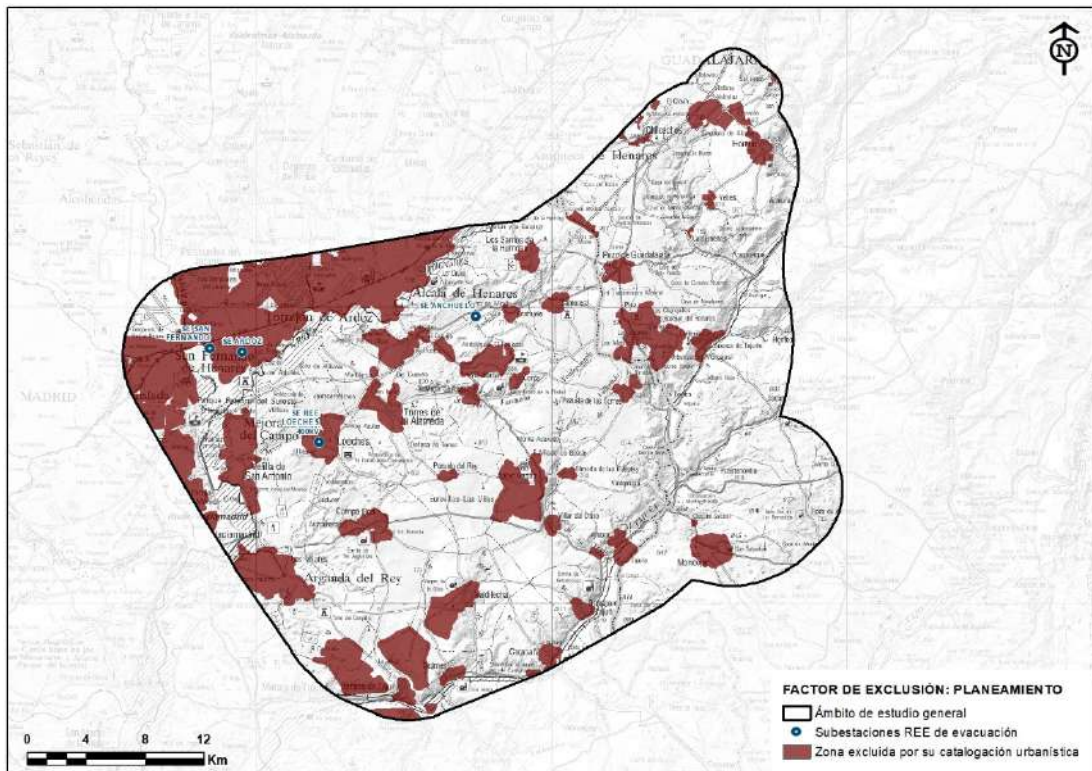


Figura 47. Factor de exclusión: Planeamiento urbanístico (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

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).

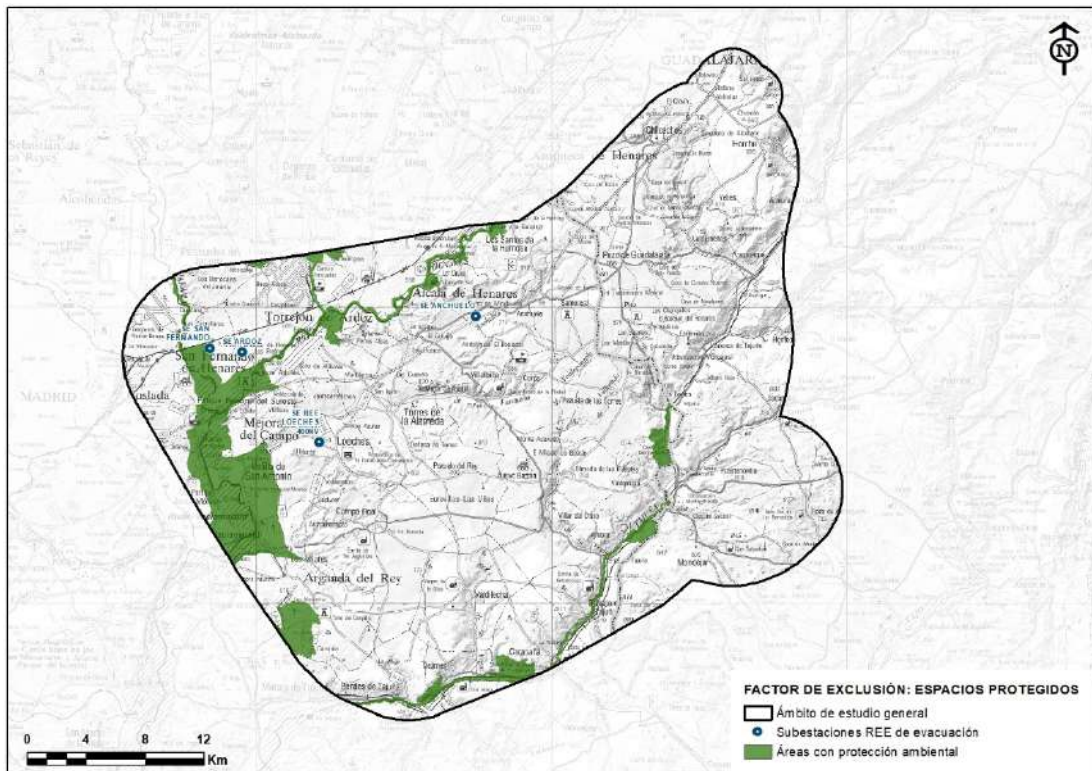


Figura 48. Factor de exclusión: Red Natura 2000 y Espacios naturales Protegidos (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La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

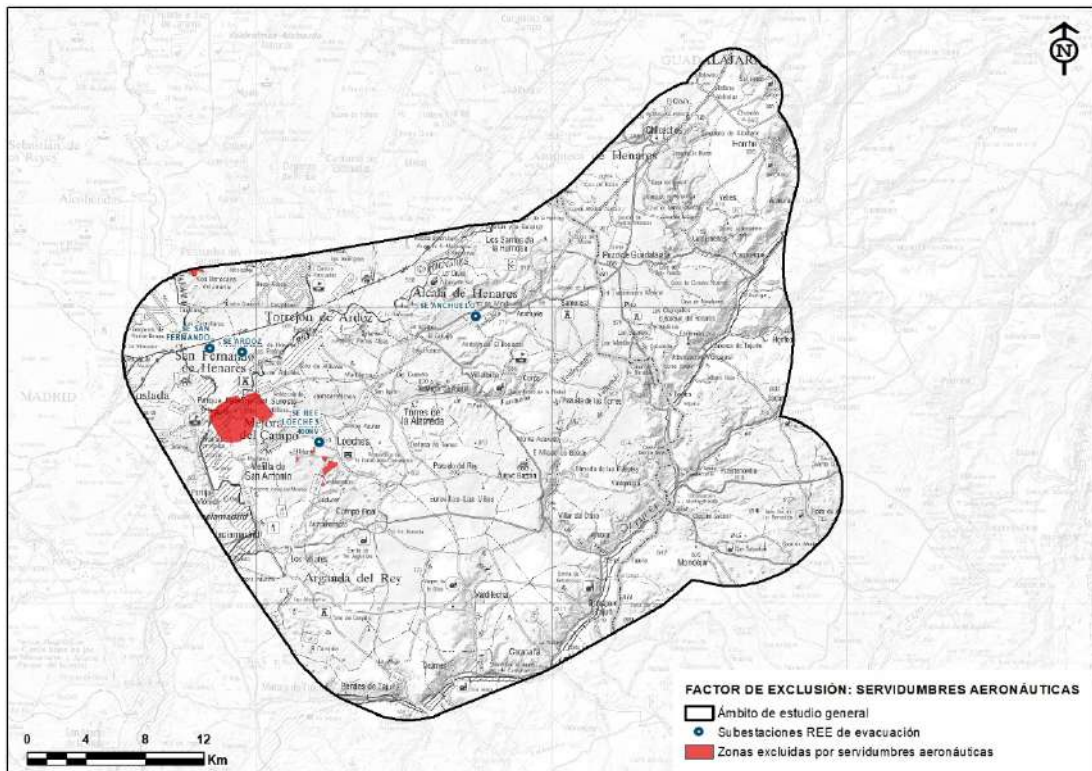


Figura 49. Factor de exclusión: Servidumbres aéreas (se excluyen todas las zonas coloreadas en rojo). Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESA (Ministerio de Fomento).

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.

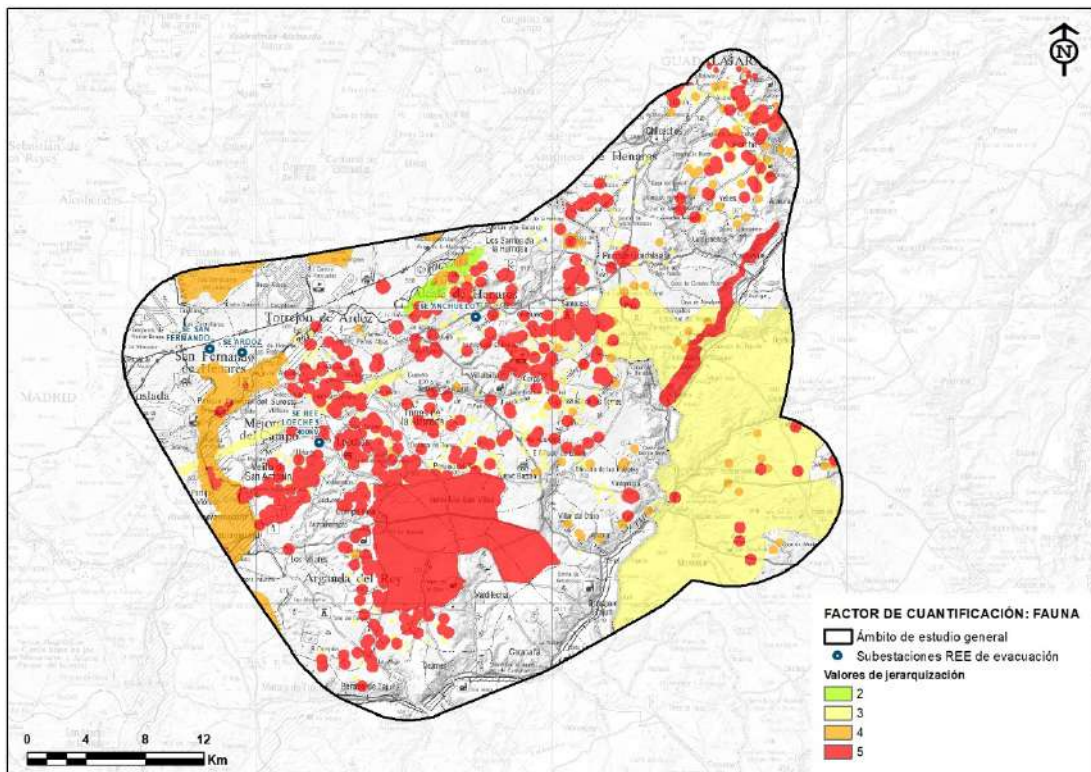


Figura 50. Factor de cuantificación: Avifauna y áreas sensibles presentes. Fuente: elaboración propia.

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

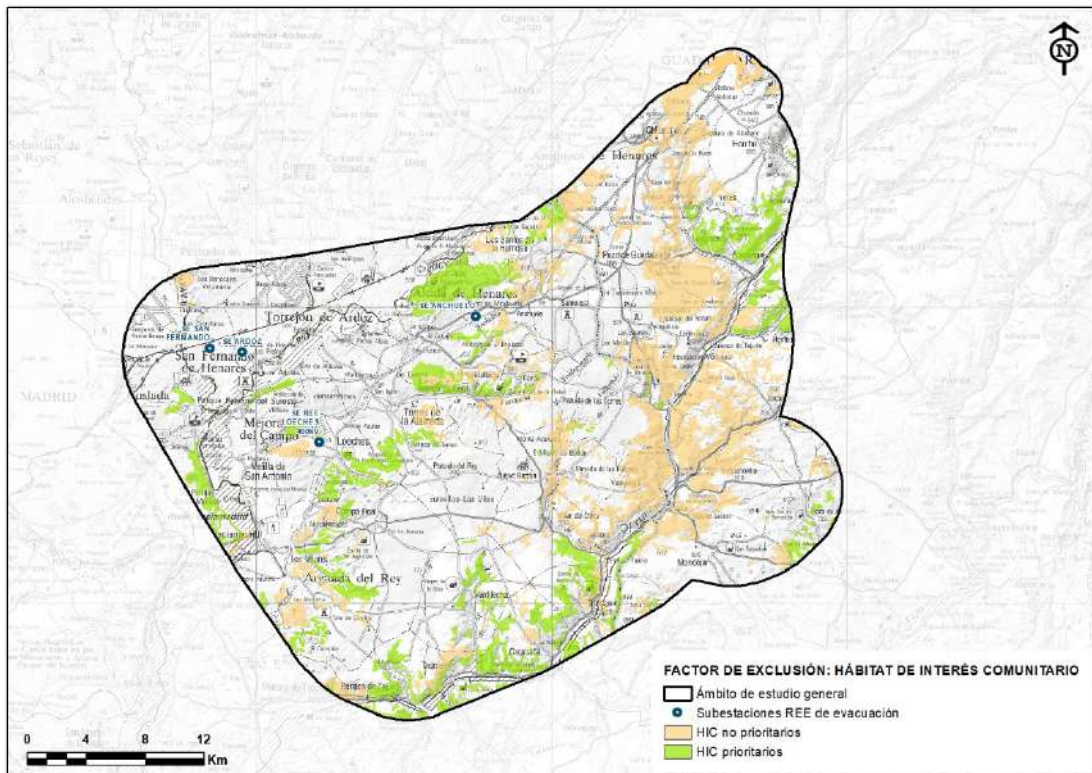


Figura 51. Factor de cuantificación: Hábitats de interés (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio corresponde a las áreas excluidas). Fuente: elaboración propia a partir de MDT-05 del CNIG.

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 (<i>Quercus ilex</i>) Galerías de herbáceas Galerías arbustivas Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en región biogeográfica mediterránea Pinar de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>) Pinar de pino pinaster en región mediterránea Pinas de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>) Quejigares (<i>Quercus faginea</i>)	5

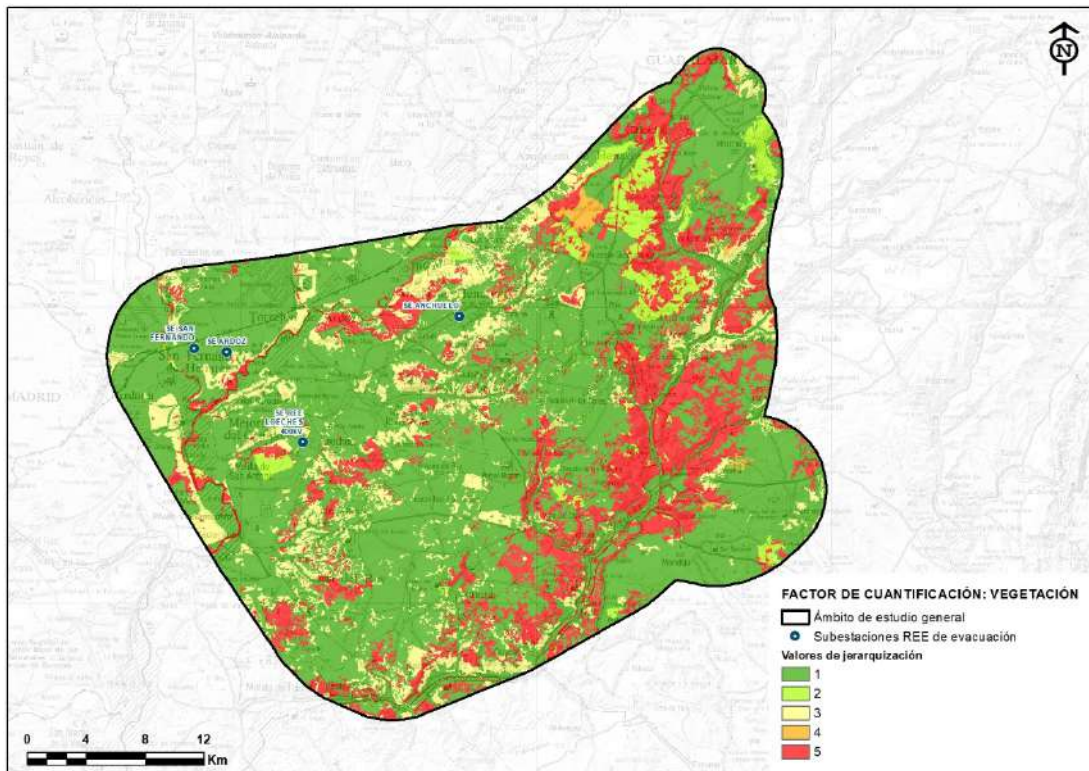


Figura 52. Factor de cuantificación: Vegetación. Fuente: Mapa Forestal de España (MITERD).

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

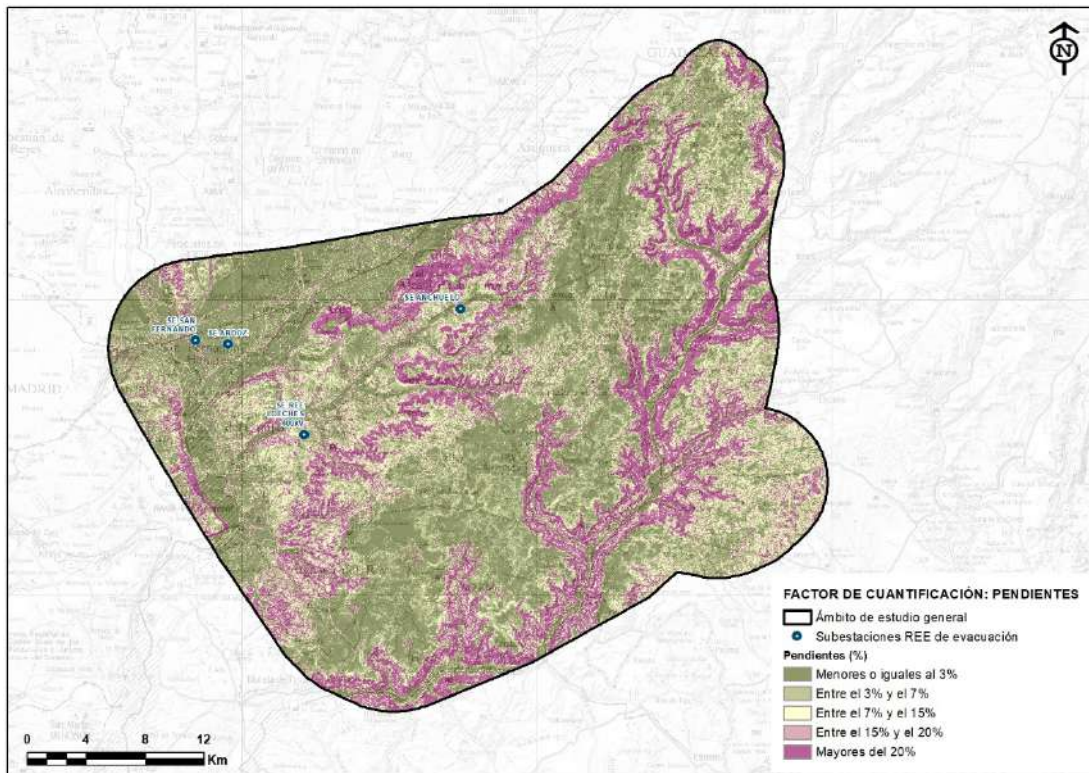


Figura 53. Factor de cuantificación: Pendientes (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio corresponde a las áreas excluidas). Fuente: elaboración propia a partir de MDT-05 del CNIG.

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

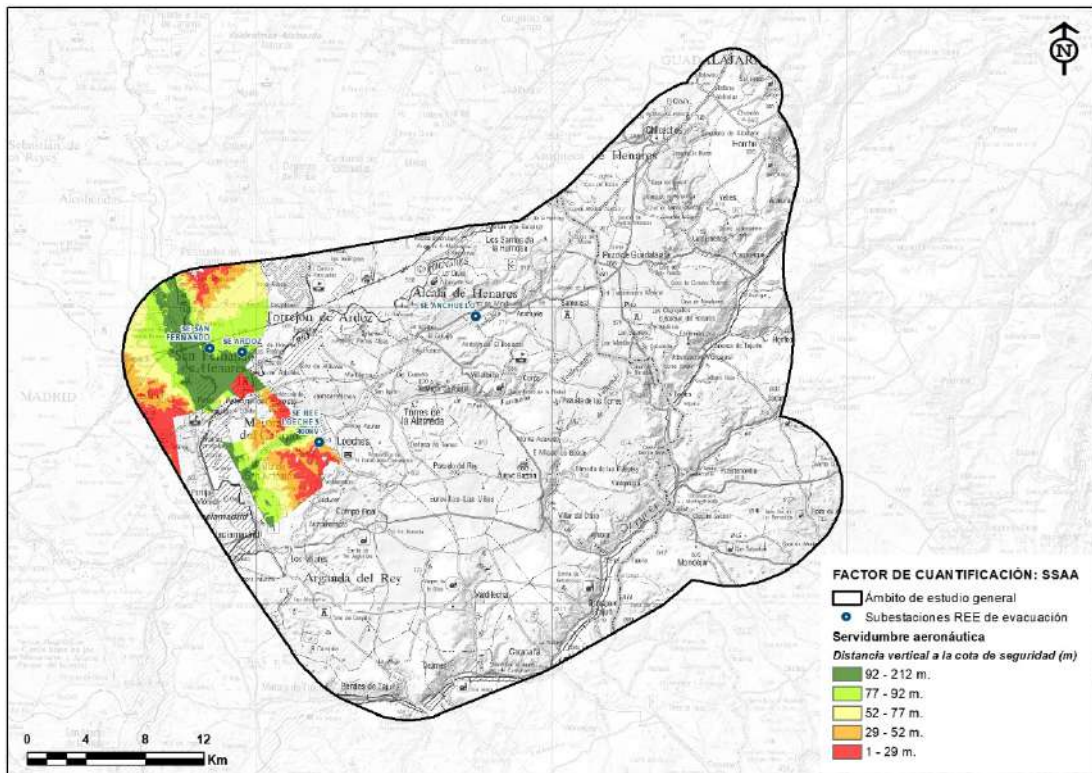


Figura 54. Factor de cuantificación: Servidumbres aéreas. (la zona no coloreada dentro de la zona de servidumbre corresponde al área excluida) Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESA (Ministerio de Fomento).

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:

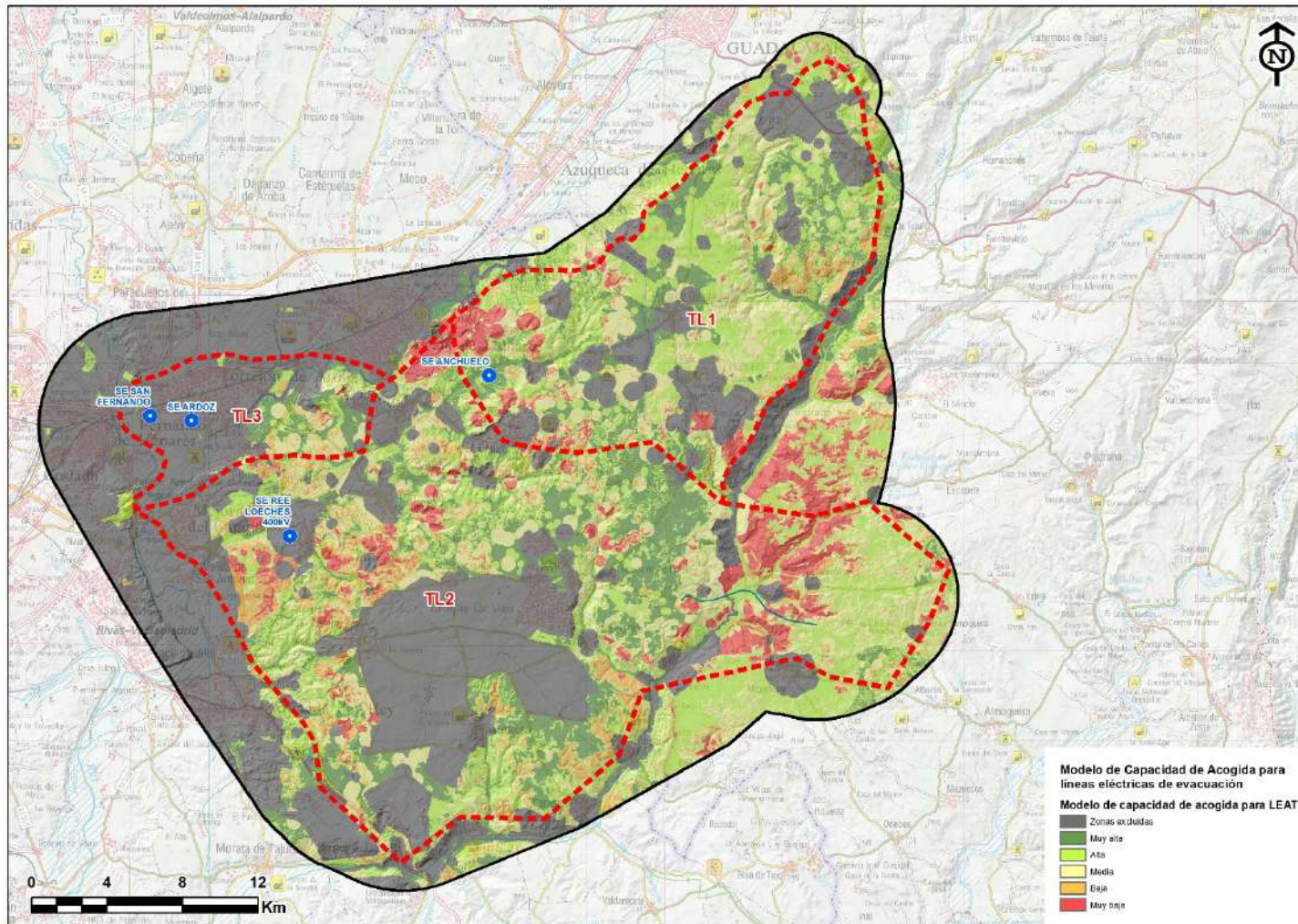


Figura 55. Determinación de la capacidad de acogida de los pasillos eléctricos, basada en los valores relativos del modelo. Fuente: elaboración propia.

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

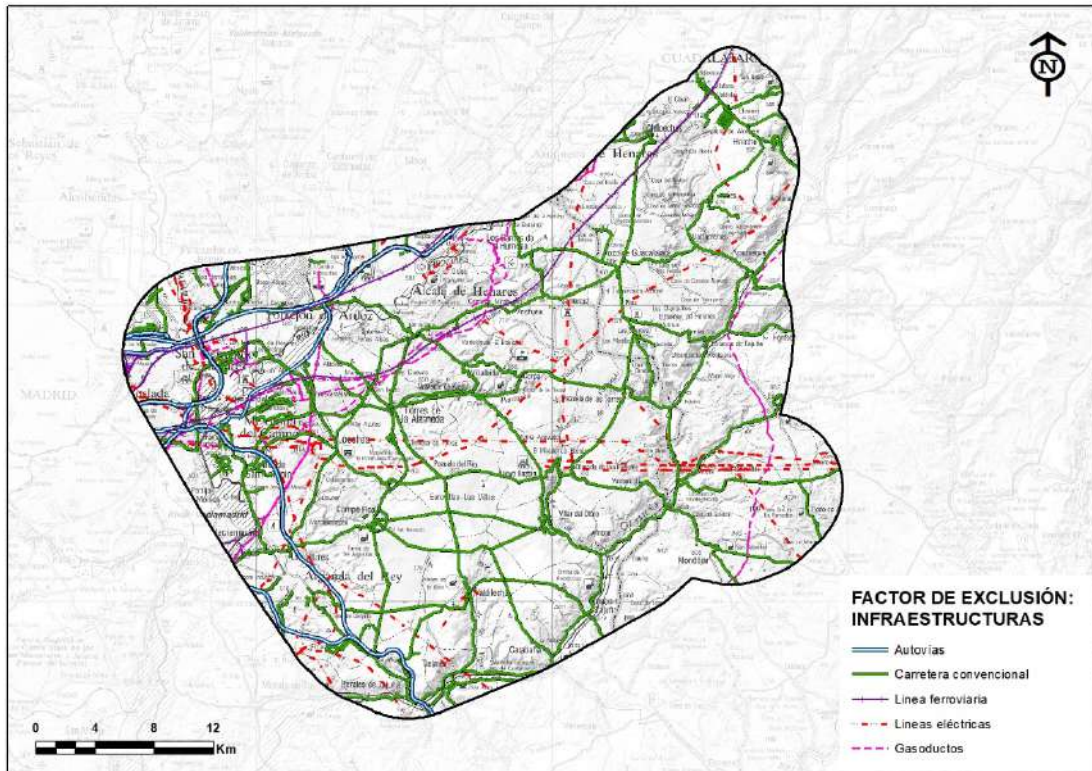


Figura 56. Factor de exclusión: Redes de transporte (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

□ 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.

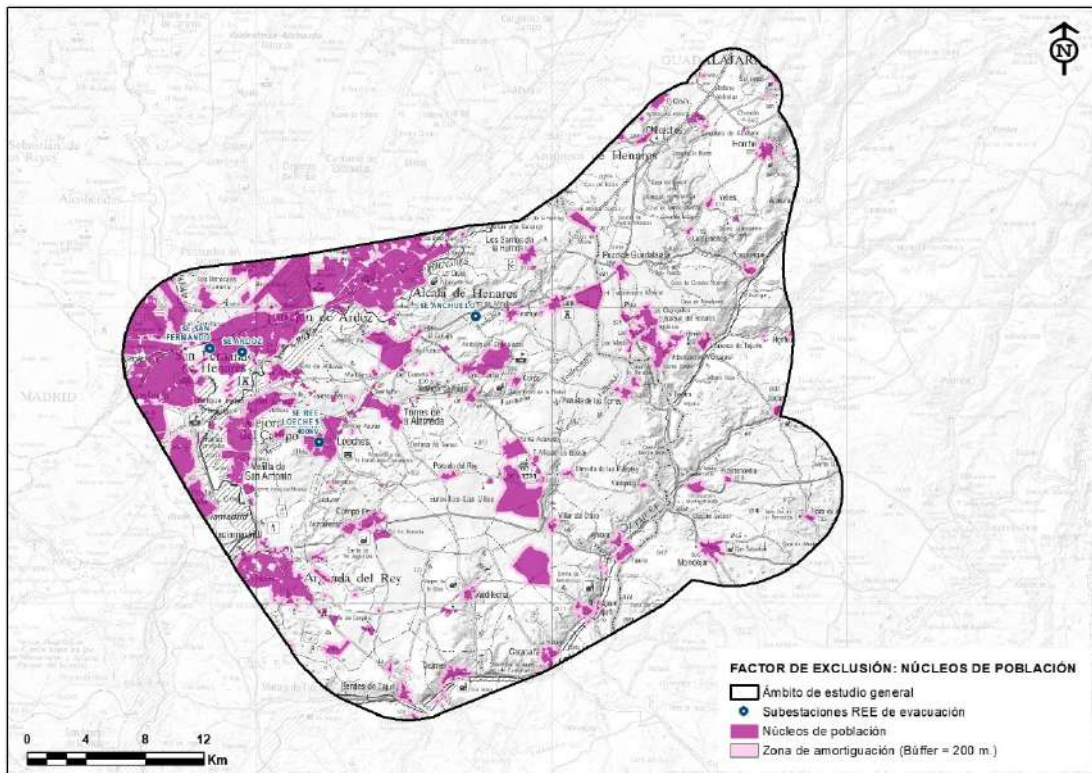


Figura 57. Factor de exclusión: Núcleos de población (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

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

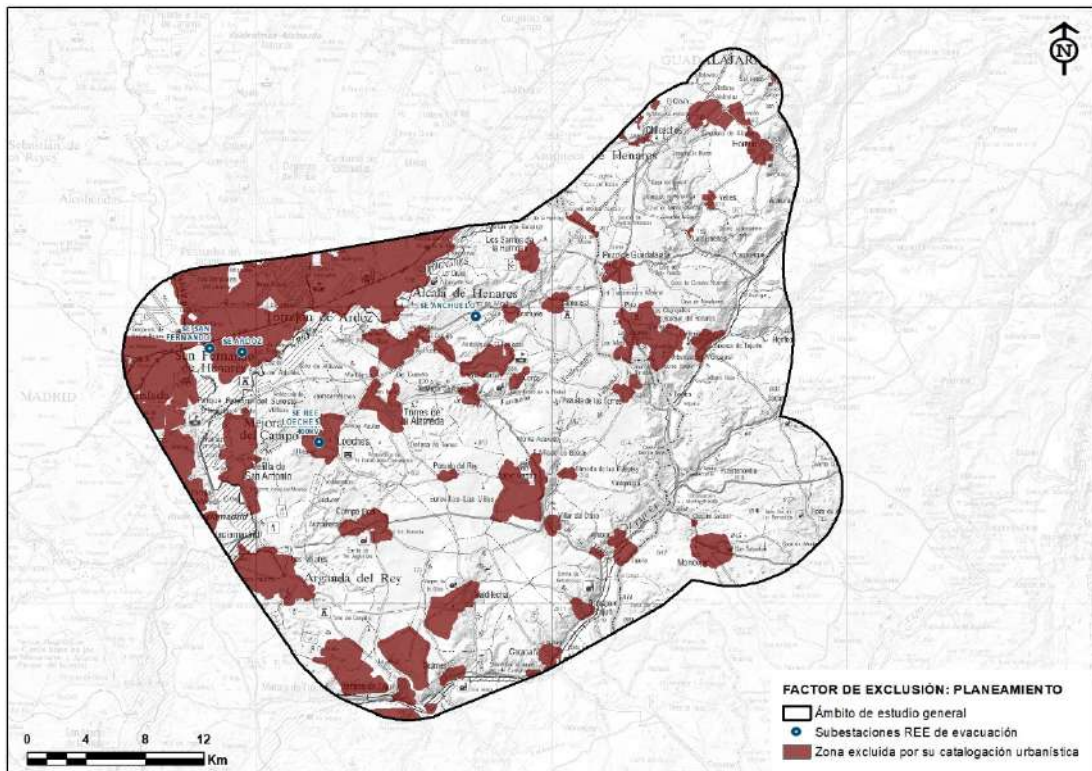


Figura 58. Factor de exclusión: Planeamiento urbanístico (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

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.

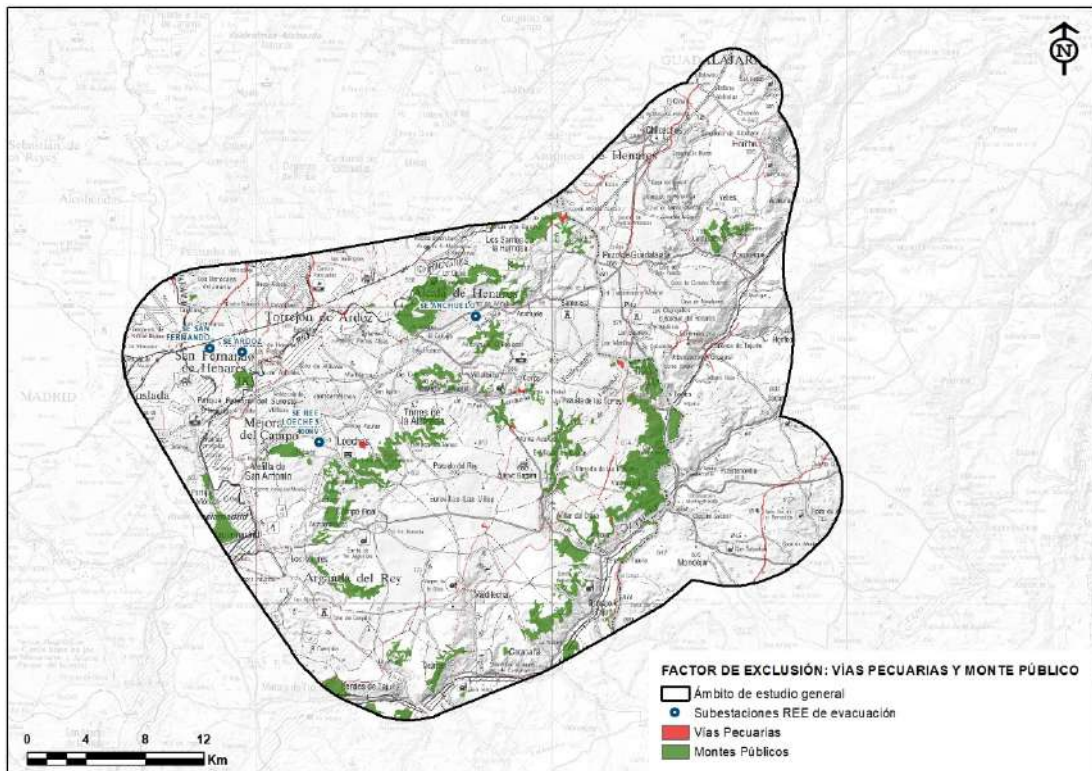


Figura 59. Factor de exclusión: Vías pecuarias y Montes Públicos (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

□ 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.

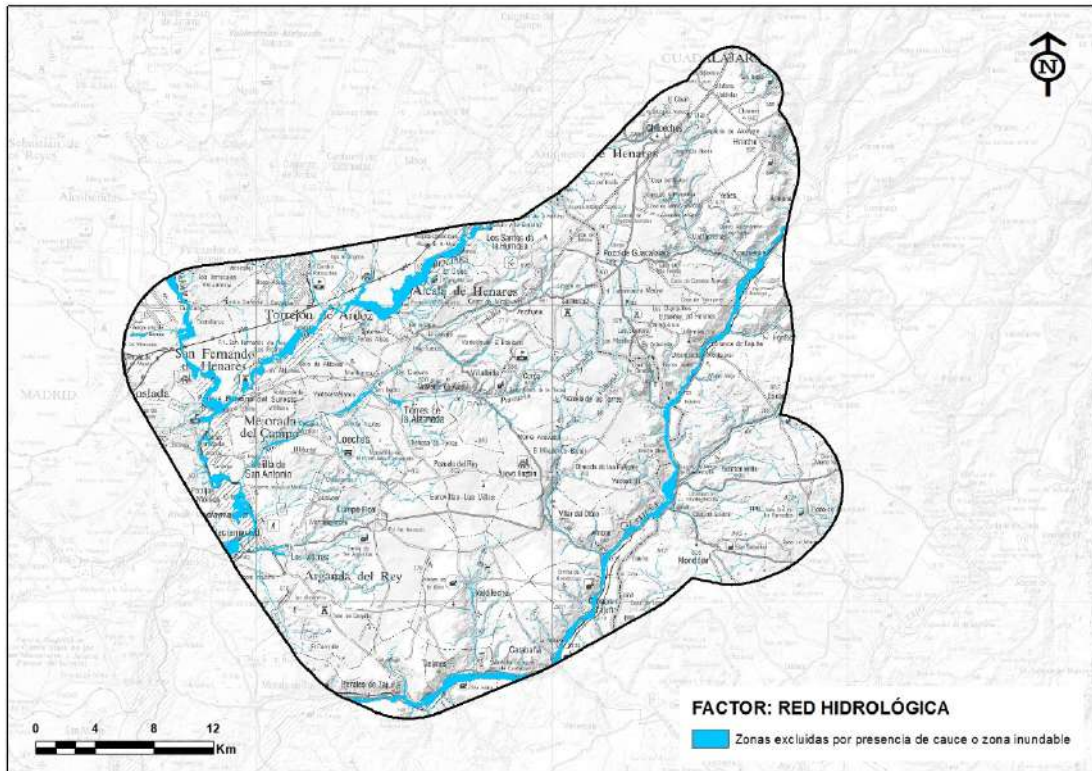


Figura 60. Factor de exclusión: Red hidrológica, buffer de 15 m y zonas inundables para un periodo de 500 años. (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo y MITERD.

□ 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).

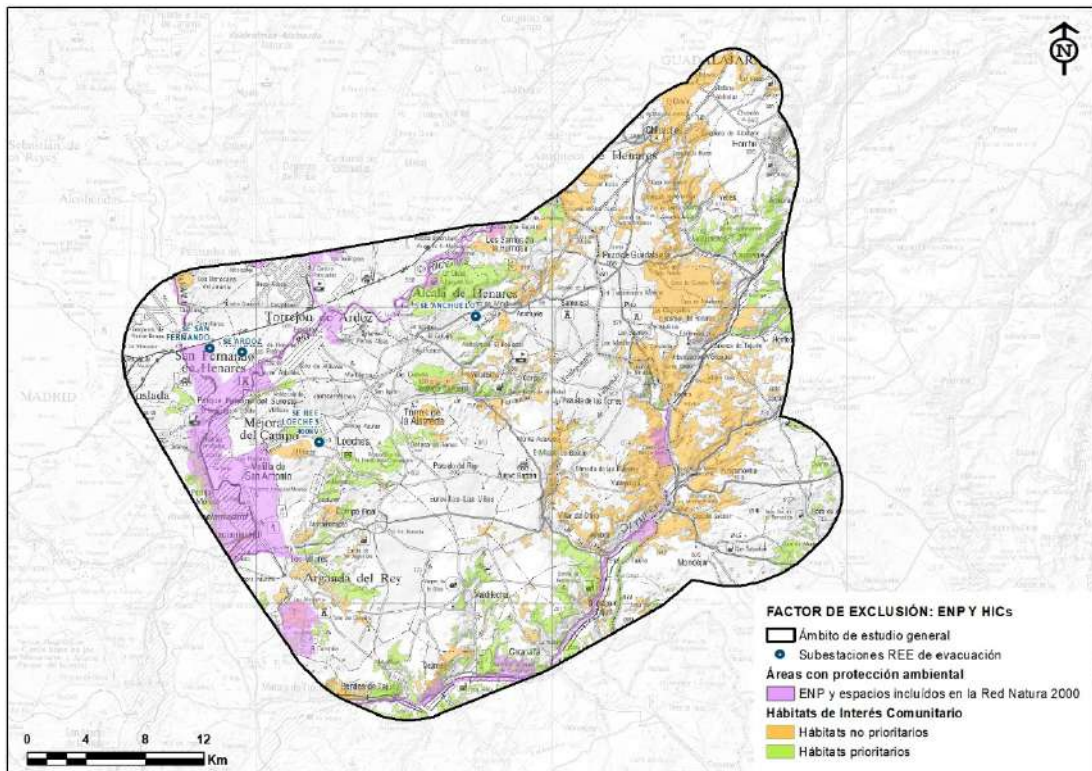


Figura 61. Factor de exclusión: ENP, Red Natura 2000 e HIC (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad de Madrid y Portal de Datos Geográficos Abiertos de la Junta de Castilla-La Mancha.

□ 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

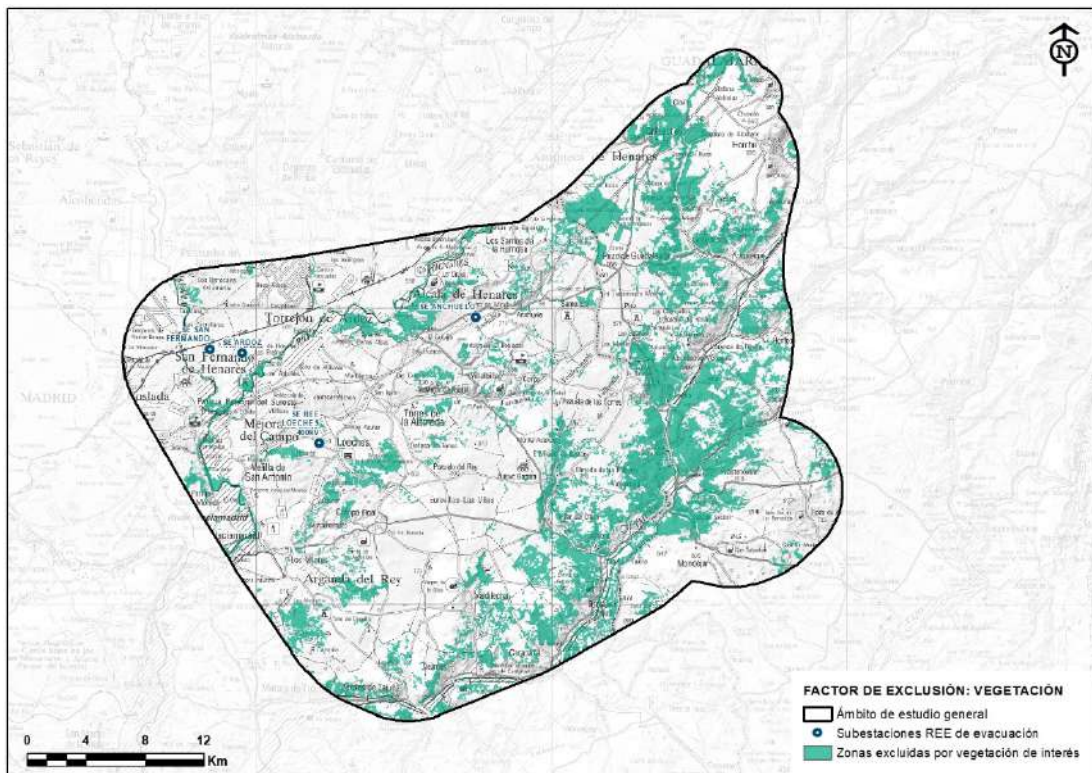


Figura 62. Factor de exclusión: Vegetación (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio se supone viable para este factor). Fuente: Mapa Forestal de España (MITERD).

□ PENDIENTES (F10)

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

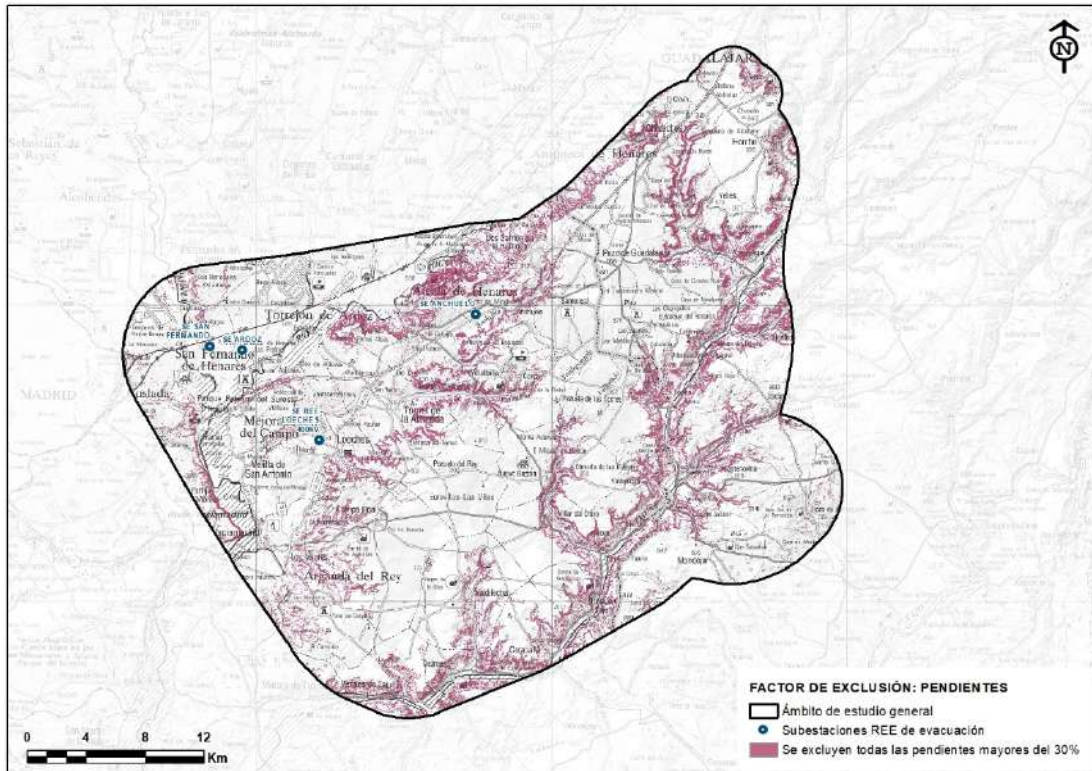


Figura 63. Factor de exclusión: Pendientes (se excluyen todas las zonas coloreadas en rojo)
Fuente: elaboración propia a partir de MDT-05 del CNIG.

□ 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.

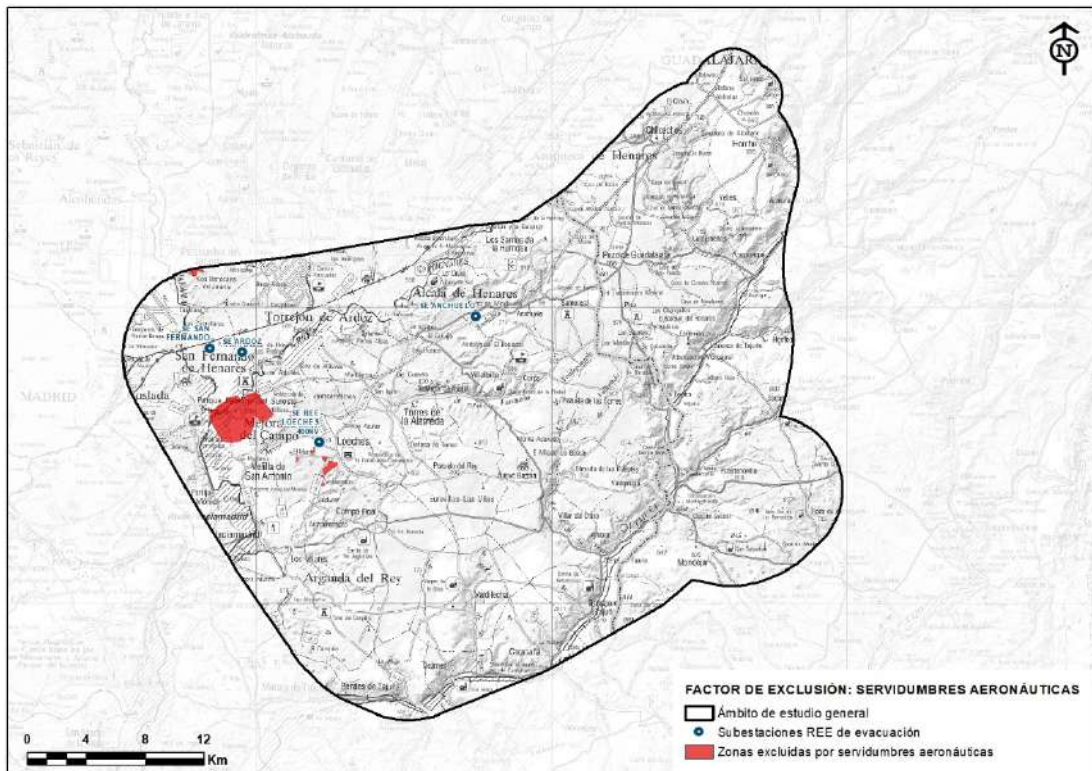


Figura 64. Factor de exclusión: Servidumbres aéreas (se excluyen todas las zonas coloreadas en rojo) Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESA (Ministerio de Fomento).

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”.

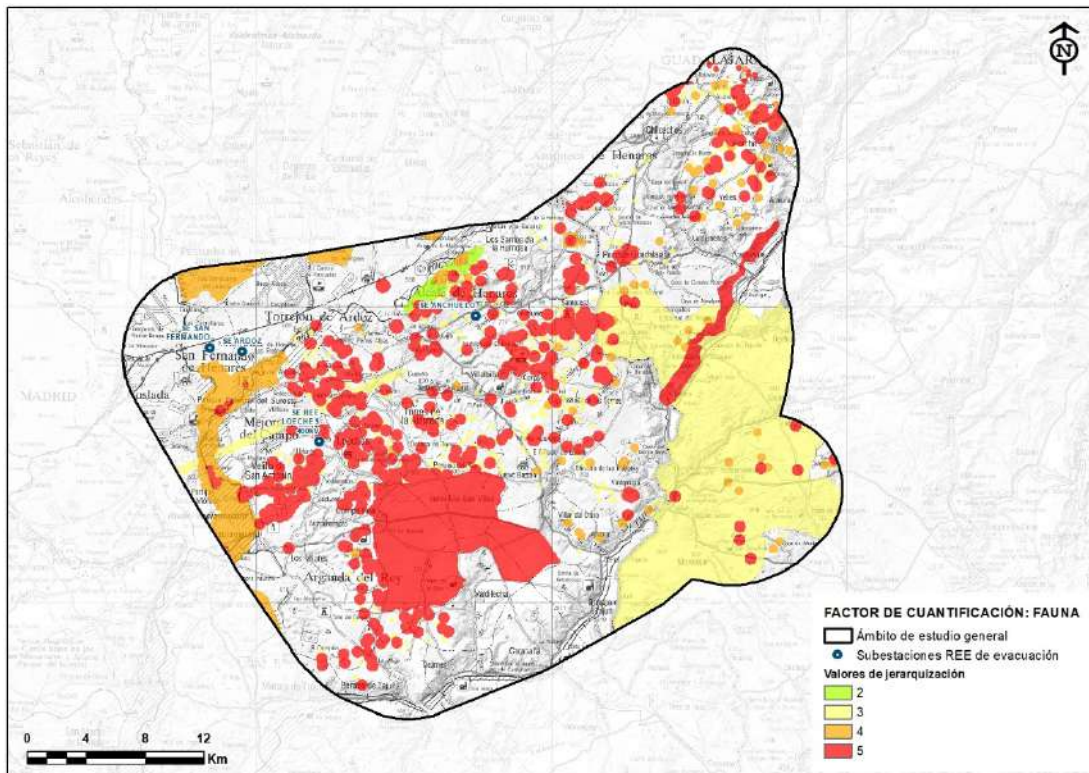


Figura 65. Factor de cuantificación: Avifauna y áreas sensibles presentes. Fuente: elaboración propia.

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

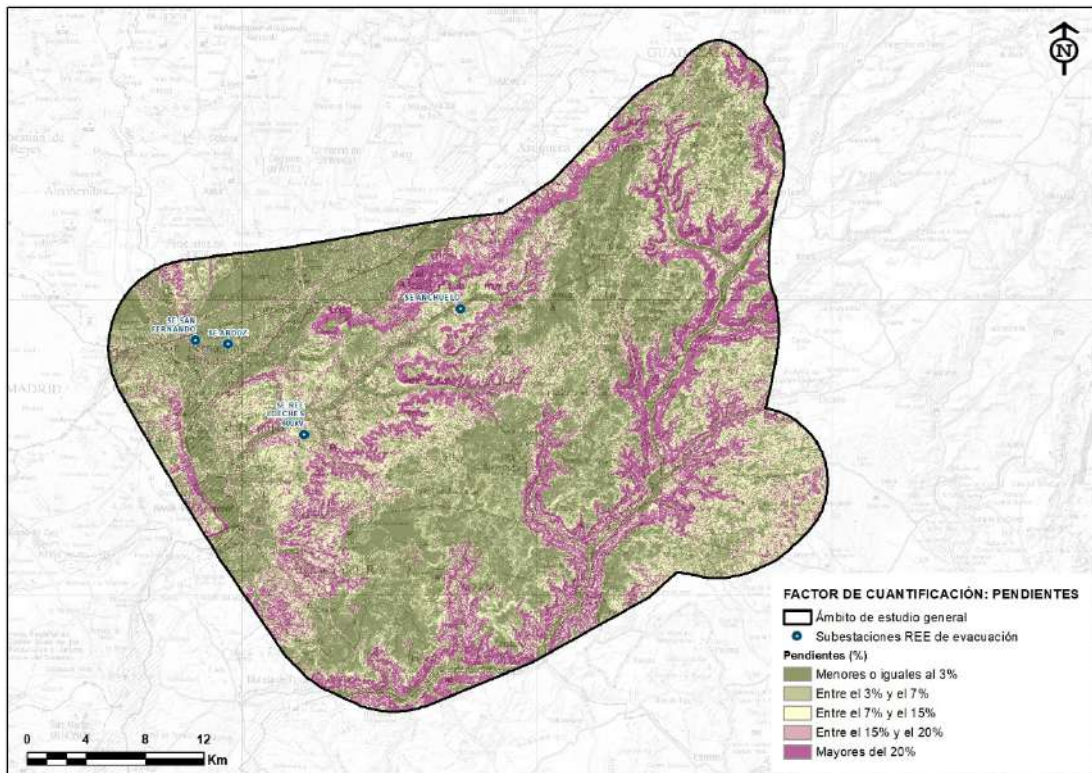


Figura 66. Factor de cuantificación: Pendientes (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio corresponde a las áreas excluidas). Fuente: elaboración propia a partir de MDT-05 del CNIG.

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:

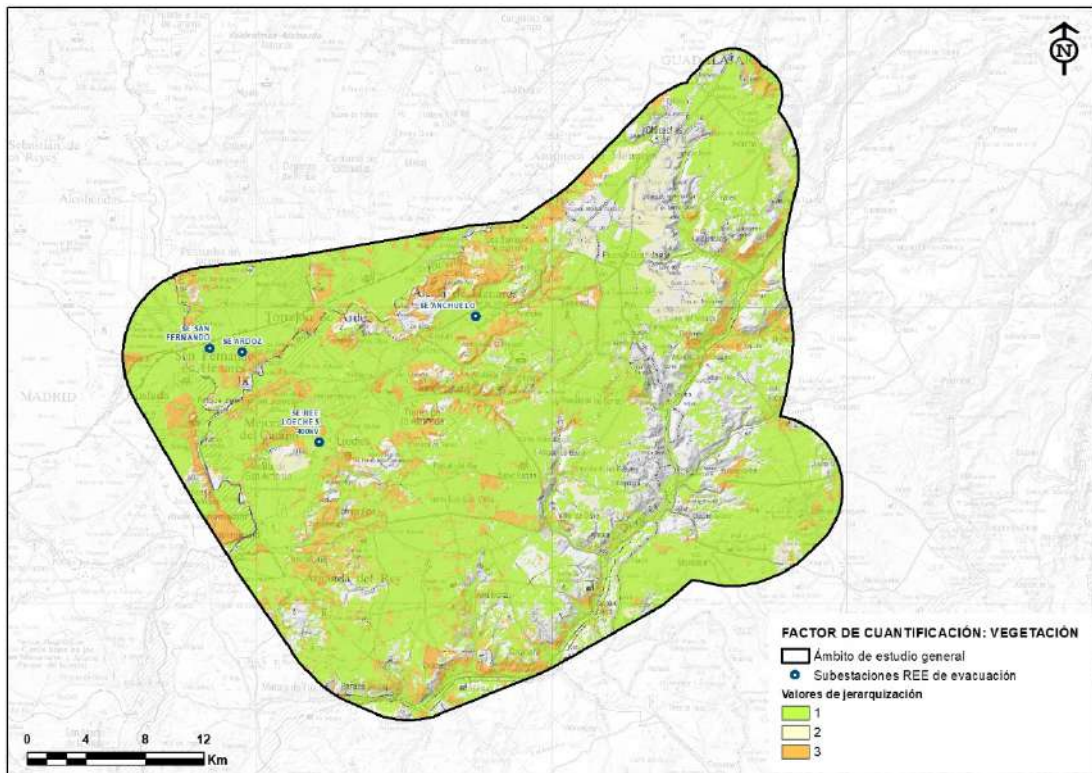


Figura 67. Factor de cuantificación: Vegetación (la zona no coloreada dentro del ámbito de estudio corresponde a las áreas excluidas). Fuente: Mapa Forestal de España (MITERD).

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 Replantaciones con especie desconocida Superficie forestal residual	2
Arbustados 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

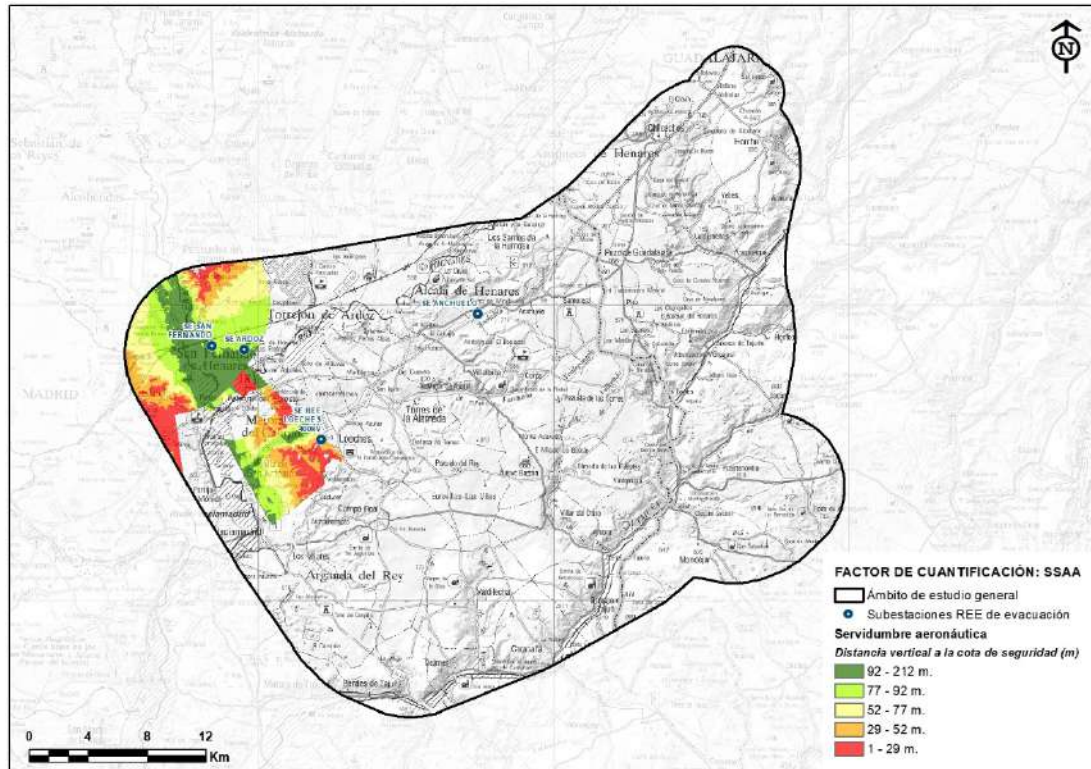


Figura 68. Factor de cuantificación: Servidumbres aéreas. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por AESA (Ministerio de Fomento).

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:

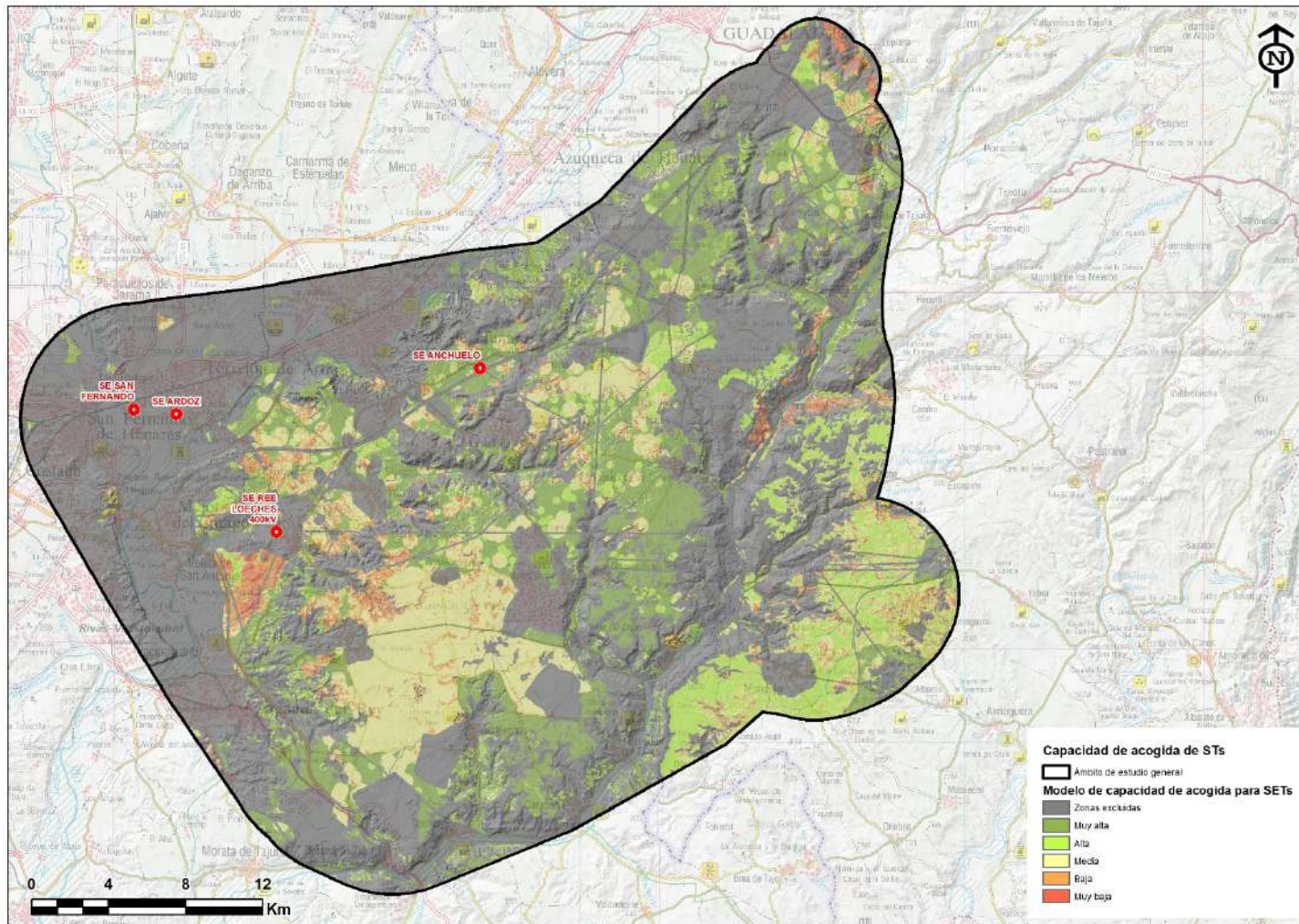


Figura 69. Determinación de la capacidad de acogida para la implantación de las ST (zonas viables), basada en los valores relativos del modelo. Fuente: elaboración propia.

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 9/2018⁵ 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):

$$\text{Grado de Efectos Sinérgicos (GES)} = \text{Calidad ambiental} \times \text{Densidad de Infraestructuras}$$

Siendo **GES** el grado de sinergia calculado para cada uno de los píxeles 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:

- o **Presencia: 5**
 - o **No presencia: 1**
- Pérdida 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):

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

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

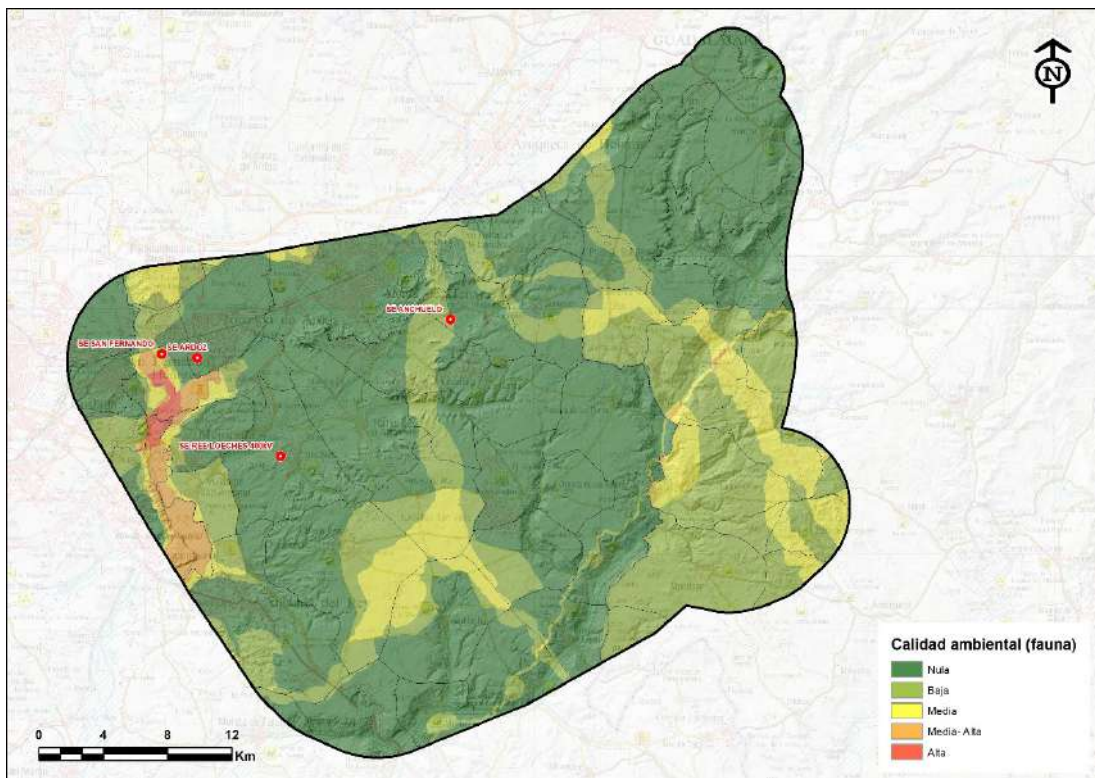


Figura 70. Mapa de calidad ambiental en materia de avifauna y densidad de usos (PFV).
Fuente: elaboración propia.

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:

$$\text{Extensión relativa} = \frac{\text{Superficie del uso considerado (m}^2\text{)}}{\text{Media de las superficies de los clústeres de implantación de PFV (m}^2\text{)}^6$$

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 estas implantaciones, se tomará un valor medio de 50.000 m²

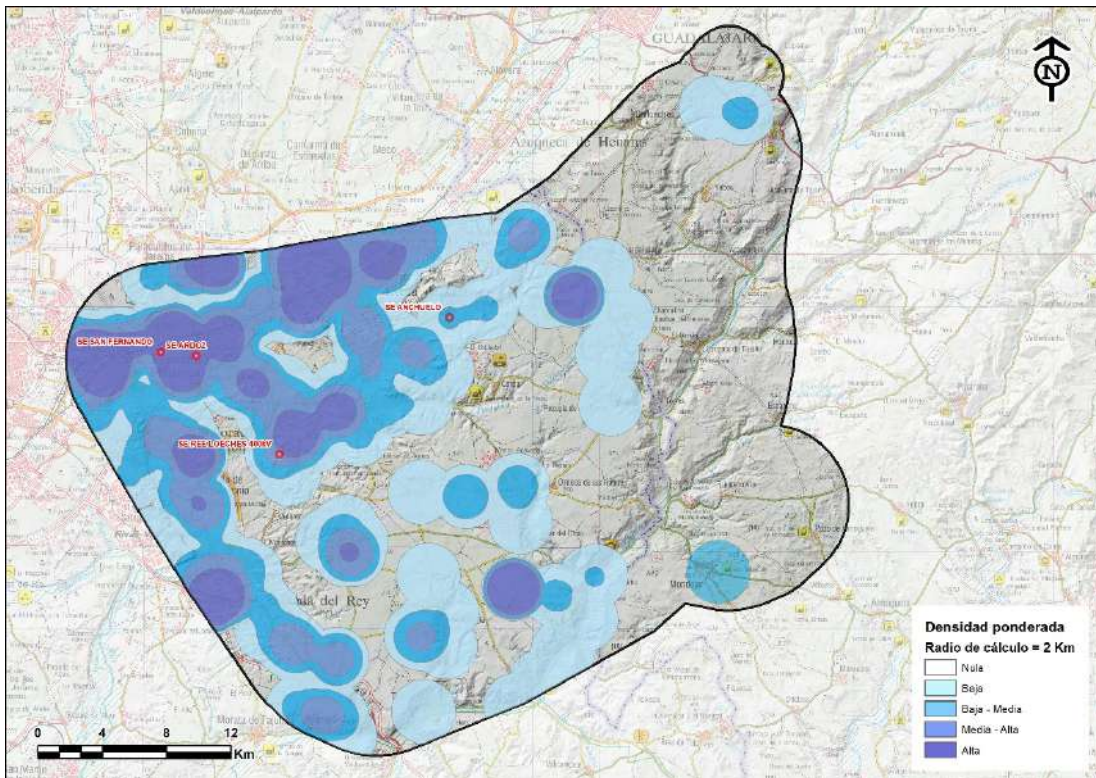


Figura 71. Mapa del grado de sinergia en materia de avifauna (PFV). Fuente: elaboración propia.

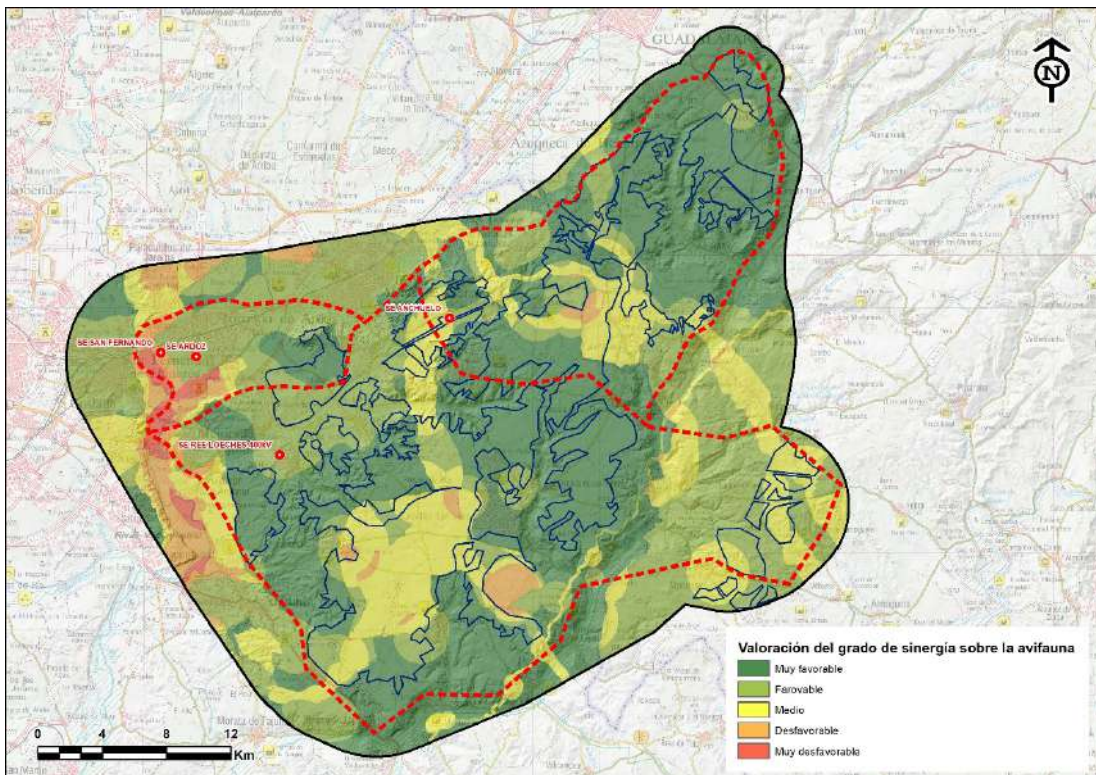


Figura 72. Mapa del grado de sinergia en materia de avifauna (PFV). Fuente: elaboración propia.

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:

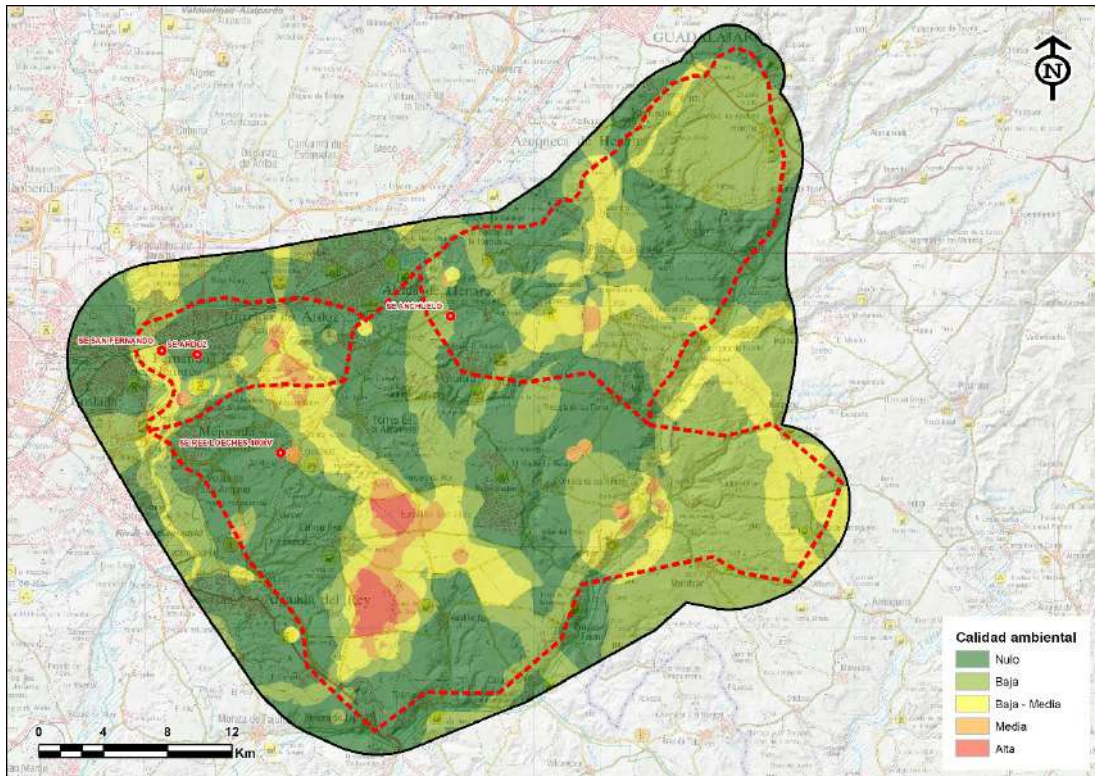


Figura 73. Mapa de calidad ambiental en materia de avifauna. Fuente: elaboración propia.

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:

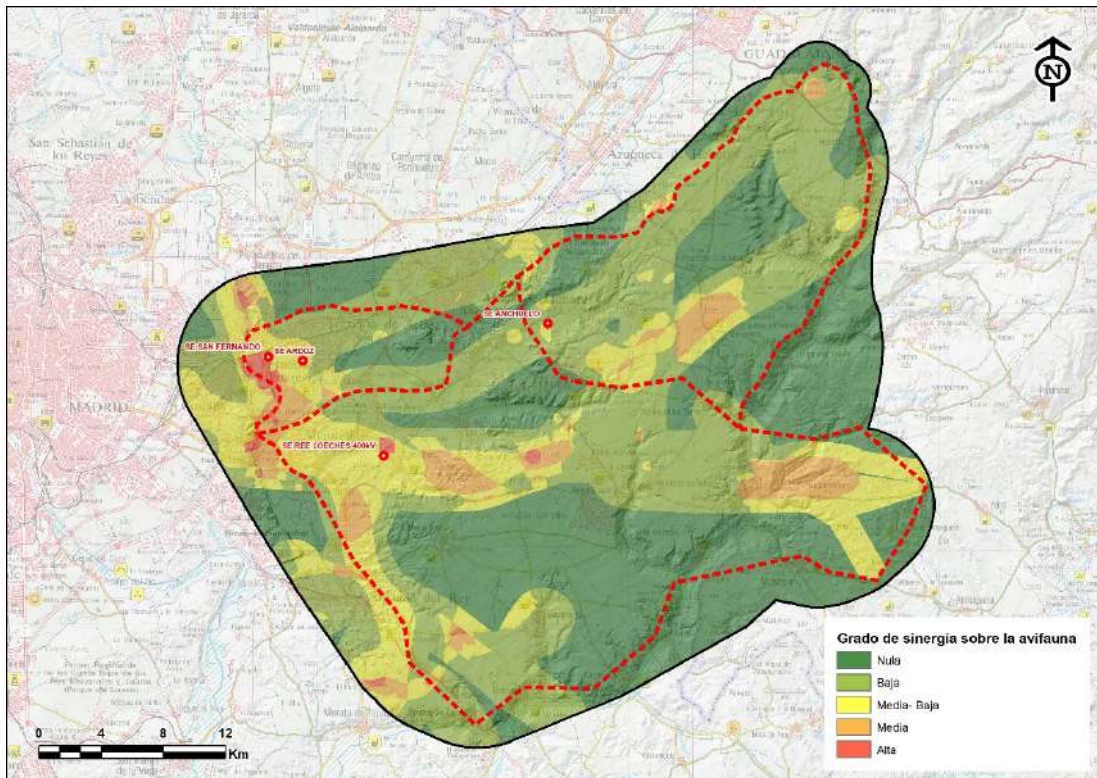


Figura 74. Mapa del grado de sinergia en materia de avifauna (Infraestructuras eléctricas).

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 diagnóstico 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	Coefficiente
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.

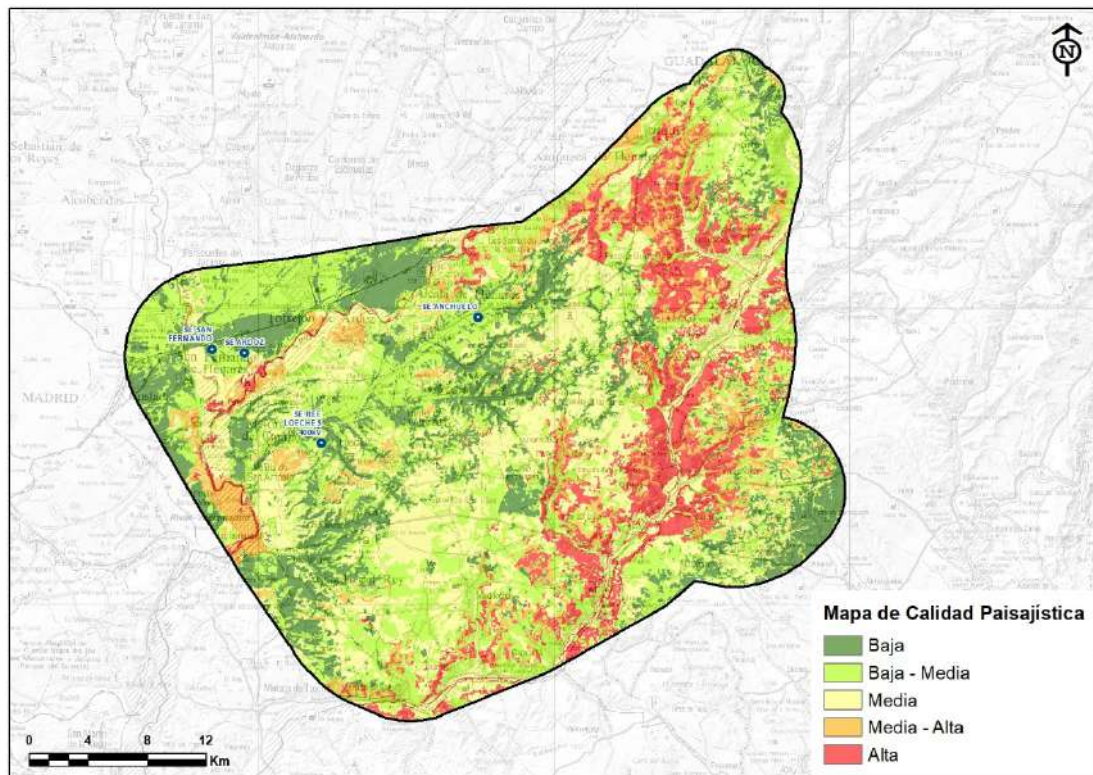


Figura 75. Mapa de calidad paisajística. Fuente: elaboración propia.

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:

$$GSP = CP \times \rho(Inf)$$

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:

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

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:

$$GSP = CP \times \rho(Inf)$$

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
- $\rho(Inf)$ 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:

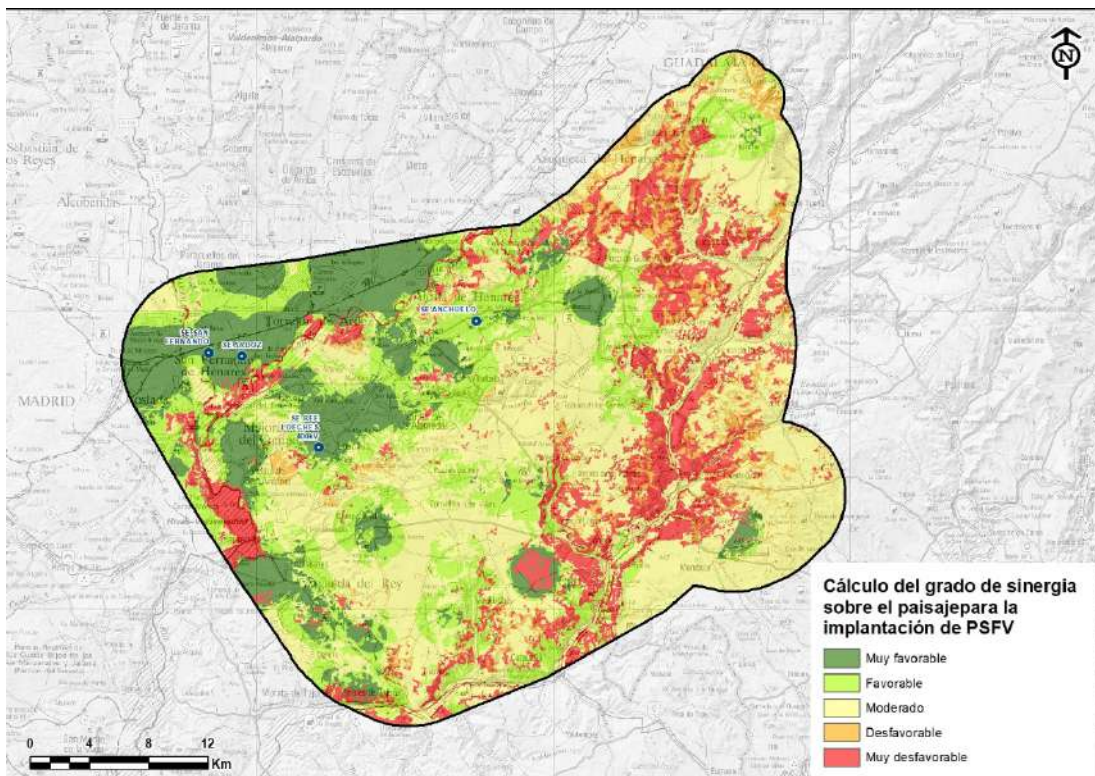


Figura 76. Resultado de la valoración de grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio para la localización de PFV. Fuente: elaboración propia.

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:

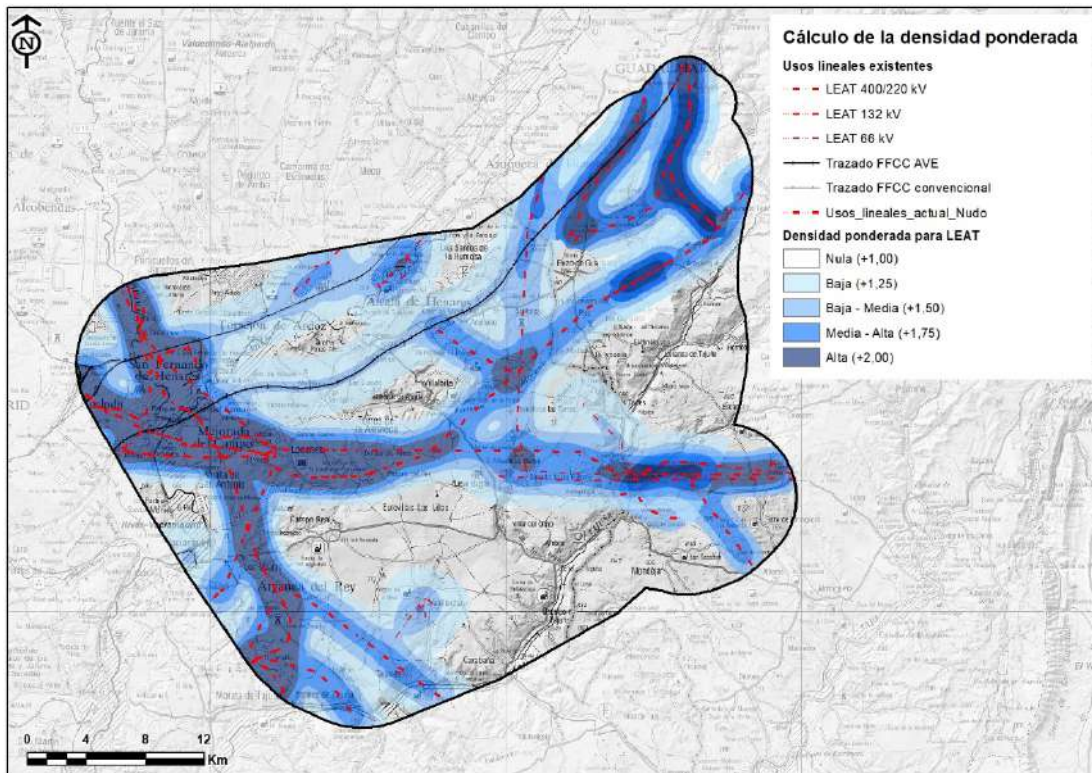


Figura 77. Mapa de densidad ponderada por la presencia de otros usos eléctricos de carácter lineal. Fuente: elaboración propia.

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

$$GSP = CP \times \rho(Inf)$$

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
- $\rho(Inf)$ 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:

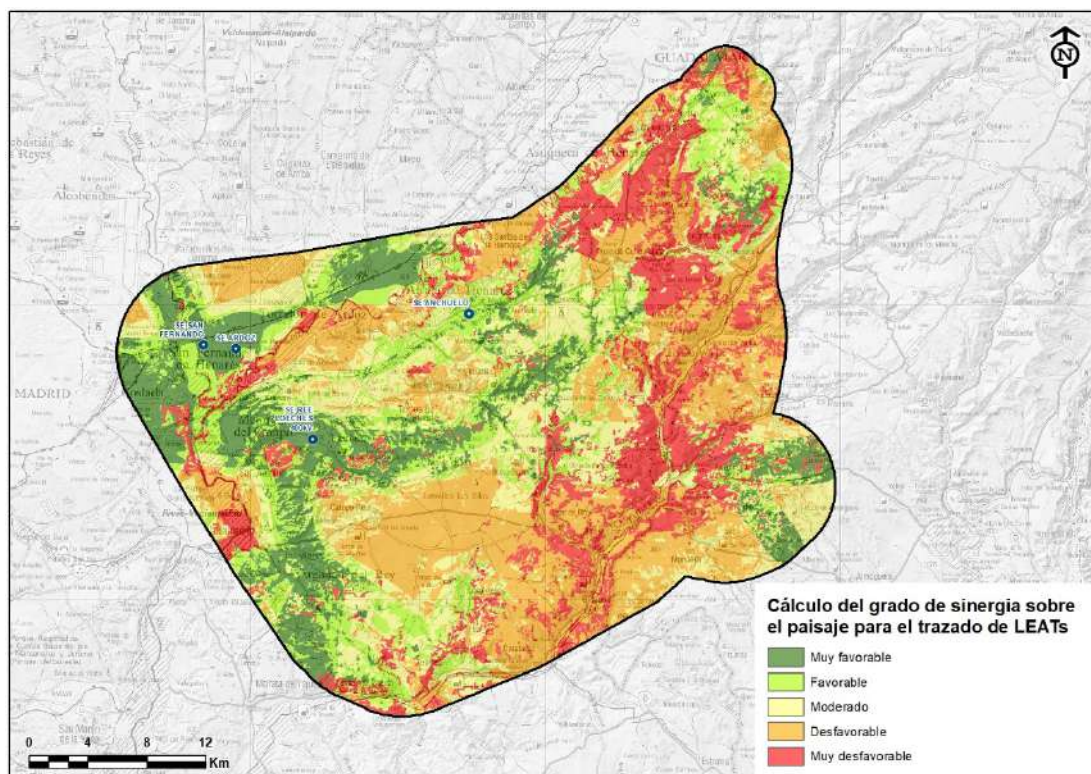


Figura 78. Resultado de la valoración de grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio para el trazado de LEAT. Fuente: elaboración propia.

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”:

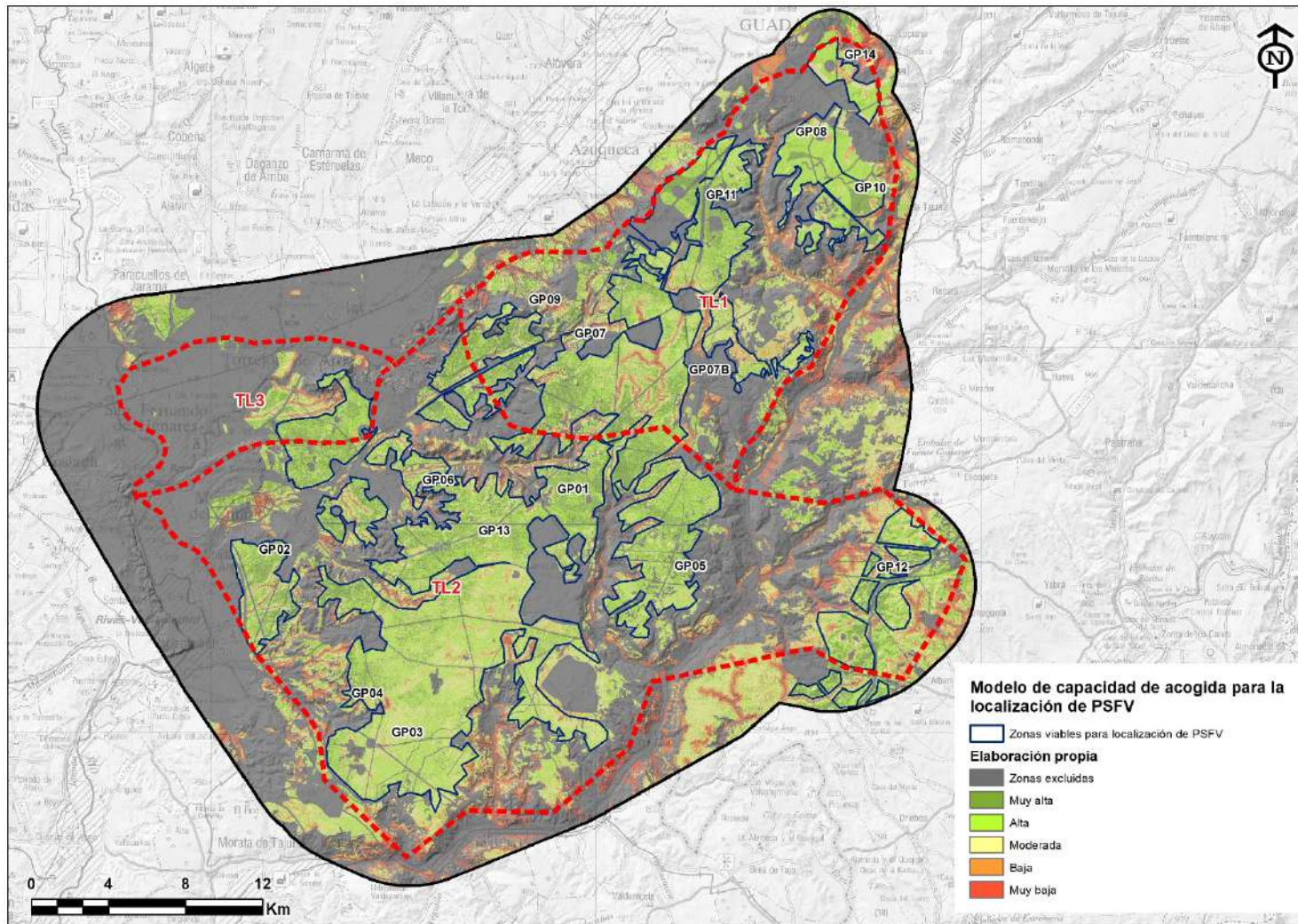


Figura 79. Localización de áreas viables para la futura implantación de las PFV del Nudo “San Fernando – Ardoz”. Fuente: elaboración propia.

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:

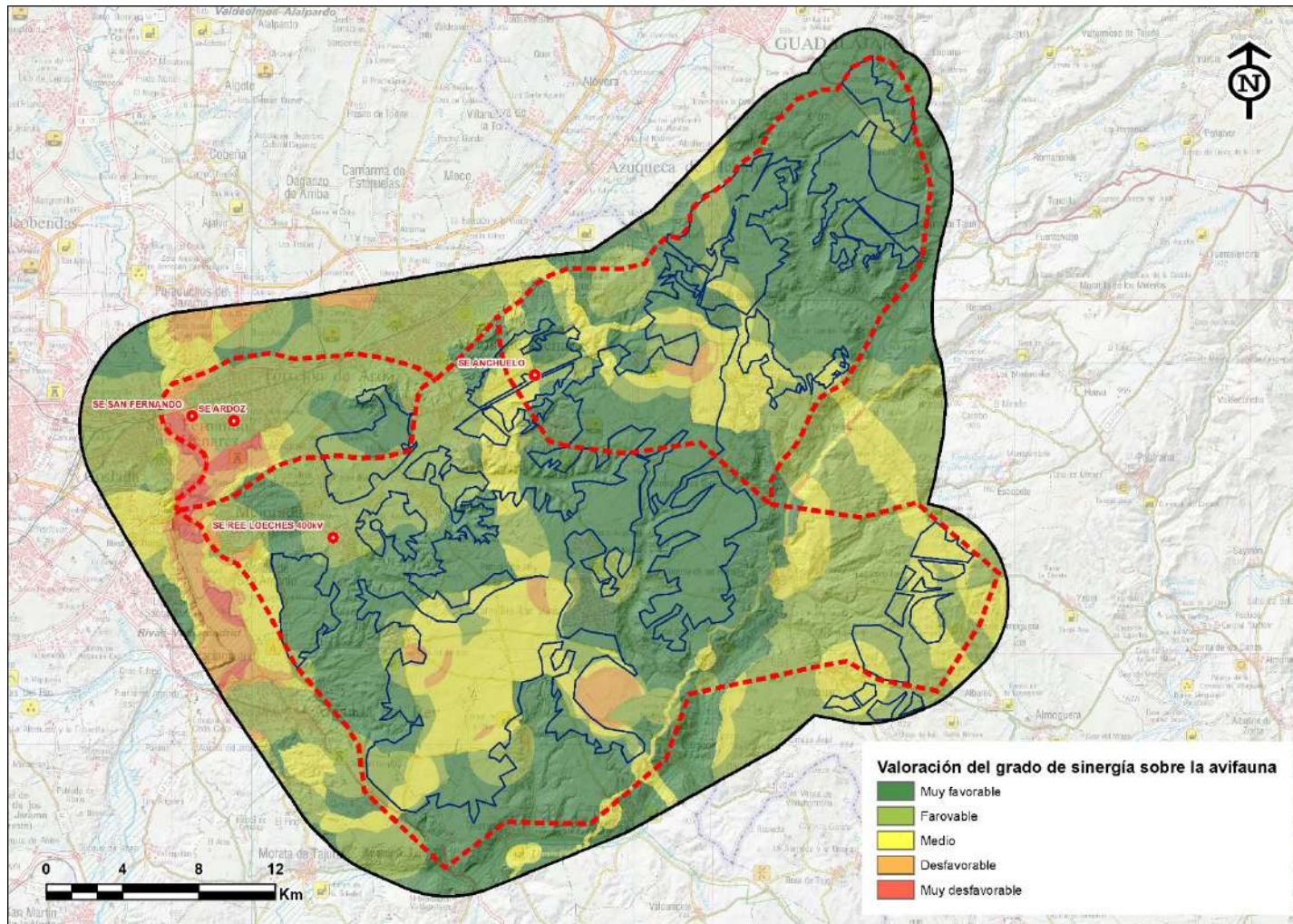


Figura 80. Localización de áreas viables para la futura implantación de las PFV, sobre el mapa resultante del análisis de sinergias sobre la fauna. Fuente: elaboración propia.

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:

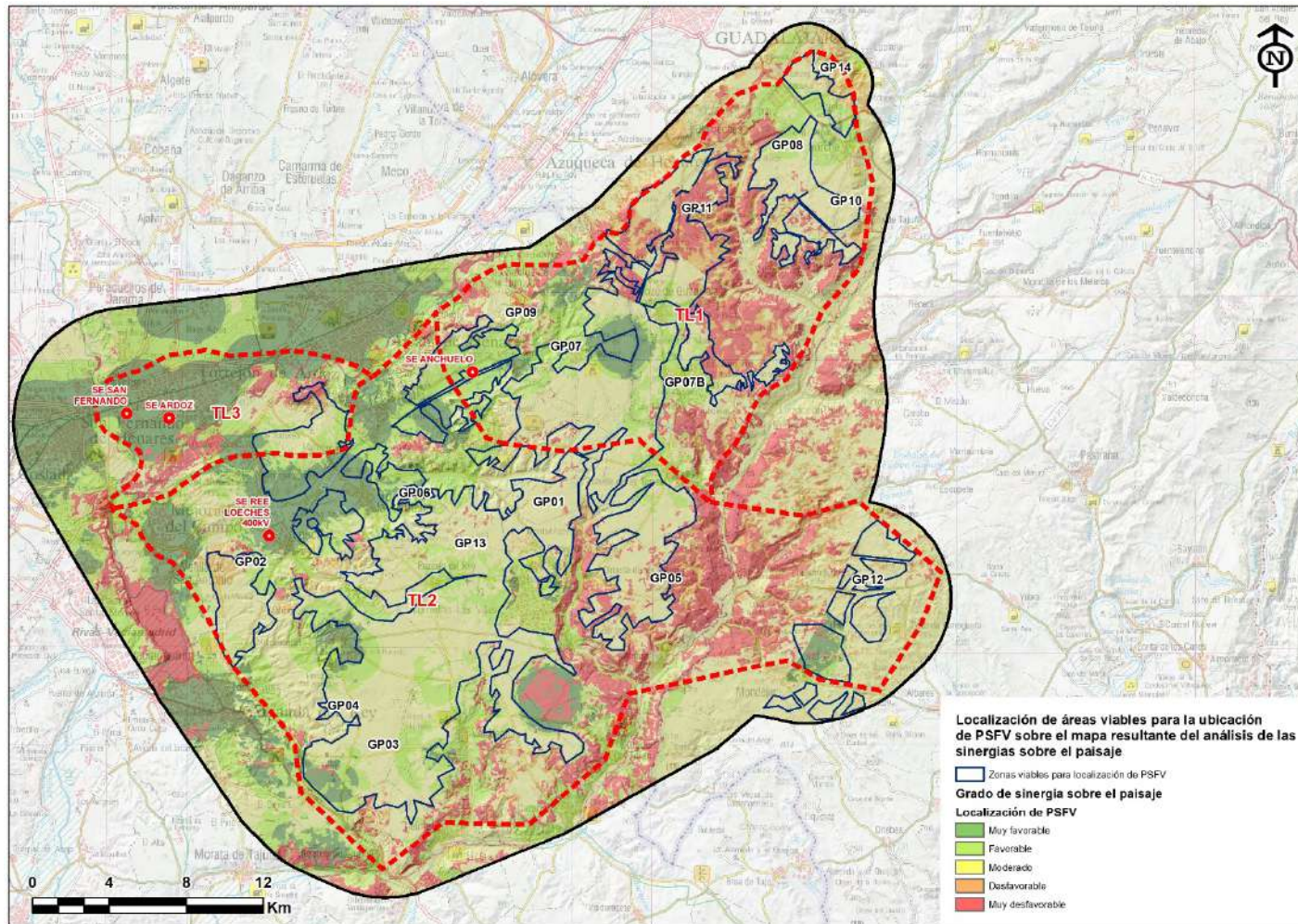


Figura 81. Localización de áreas viables para la futura implantación de las PFV, sobre el mapa resultante del análisis de sinergias sobre el paisaje. Fuente: elaboración propia.

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:

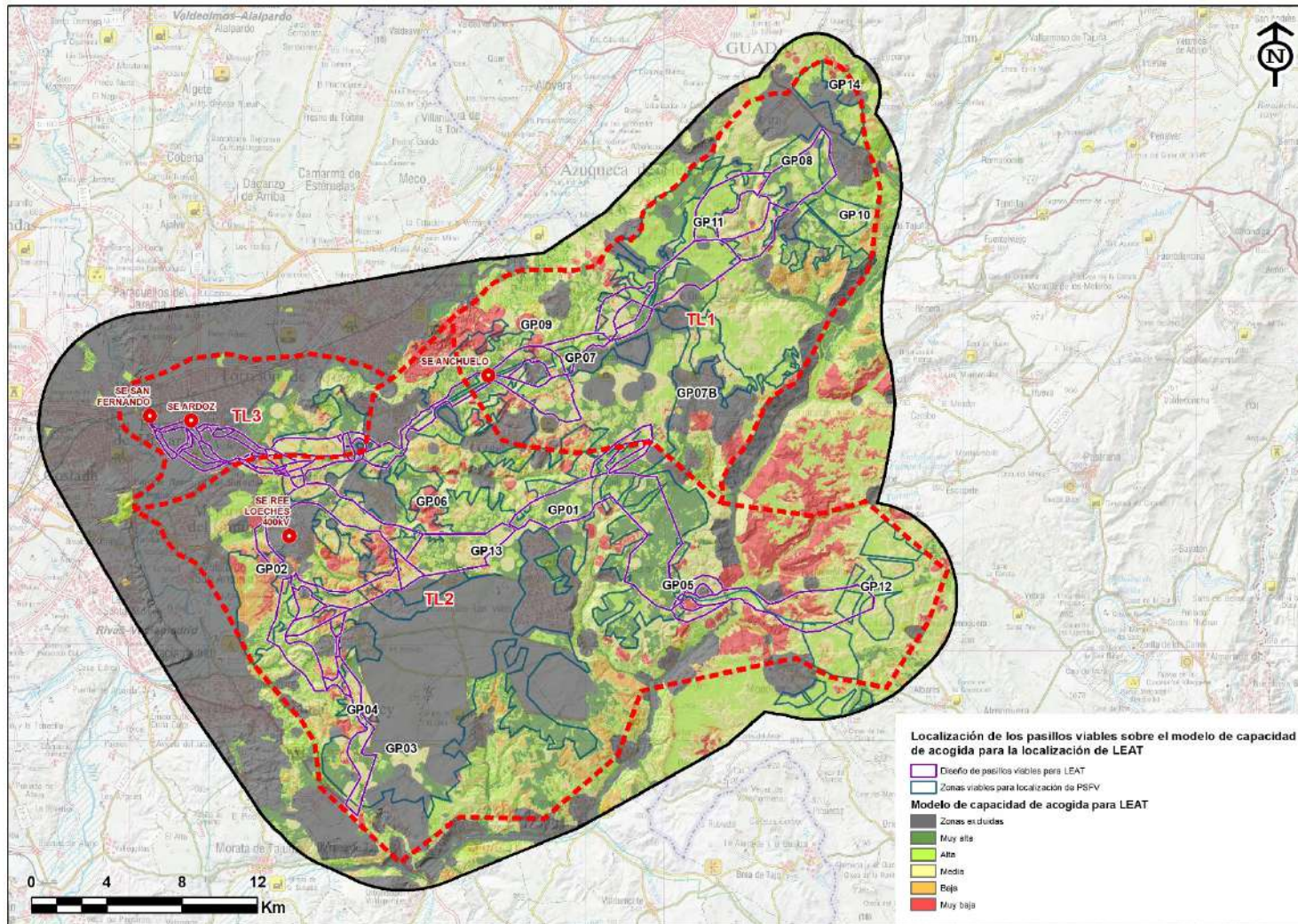


Figura 82. Localización de los pasillos viables de las futuras líneas eléctricas del Nudo “San Fernando – Ardoz”. Fuente: elaboración propia

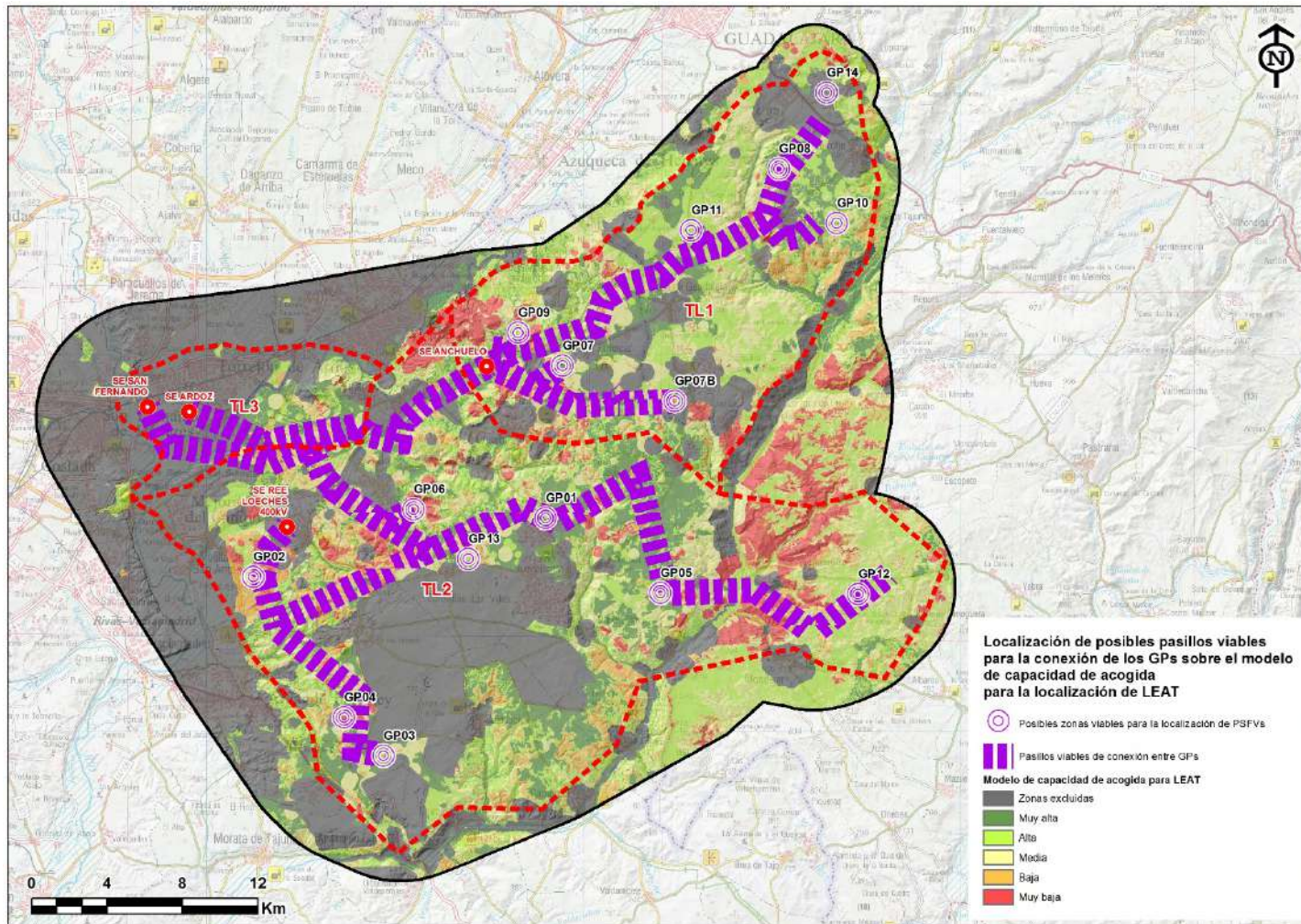


Figura 83. Determinación de pasillos eléctricos viables basada en los valores relativos del modelo y su relación con las posibles zonas viables para la localización de PFV. Fuente: elaboración propia.

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

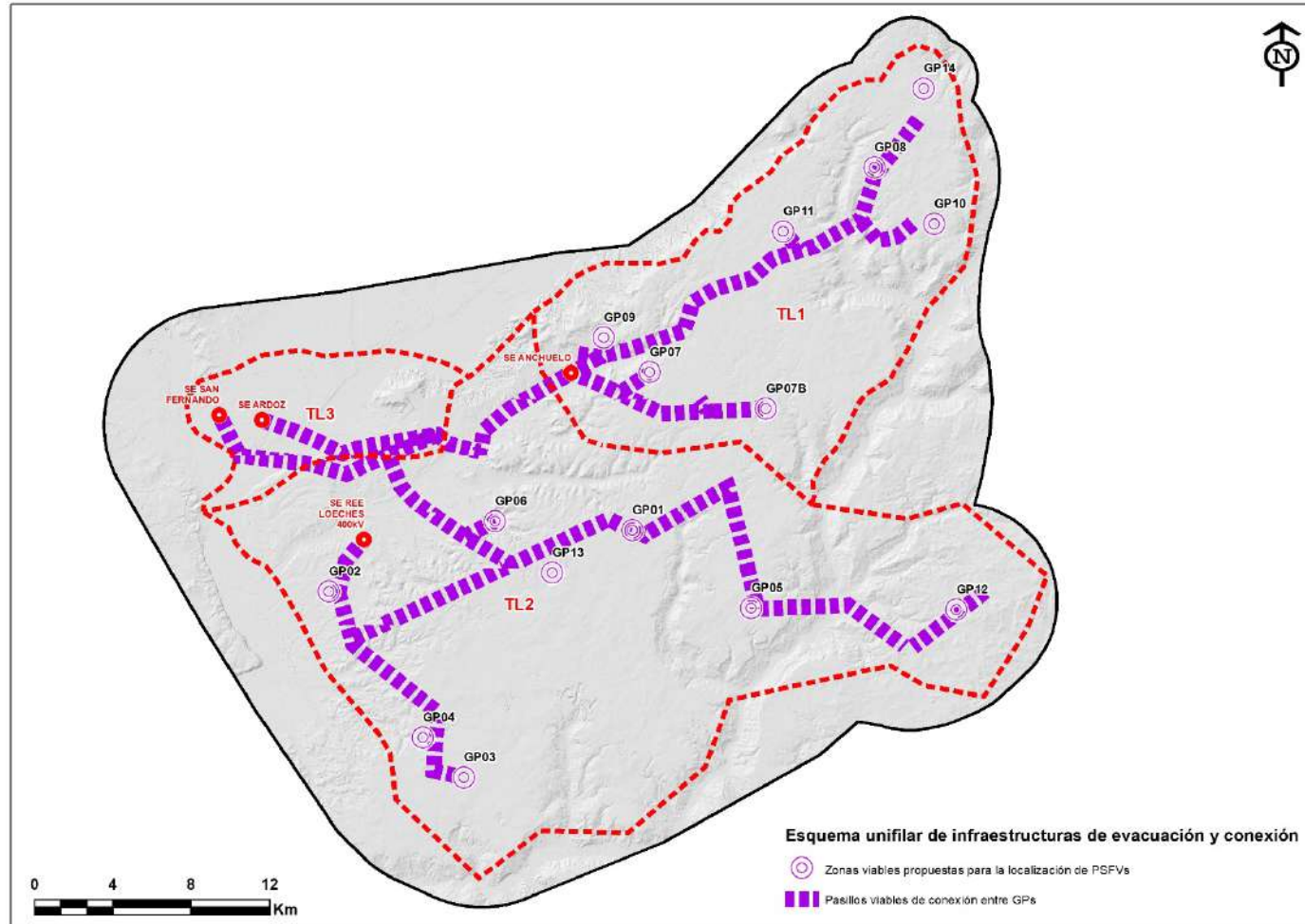


Figura 84. Esquema unifilar de infraestructuras de evacuación y conexión y su relación con los GP. Fuente: elaboración propia.

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:

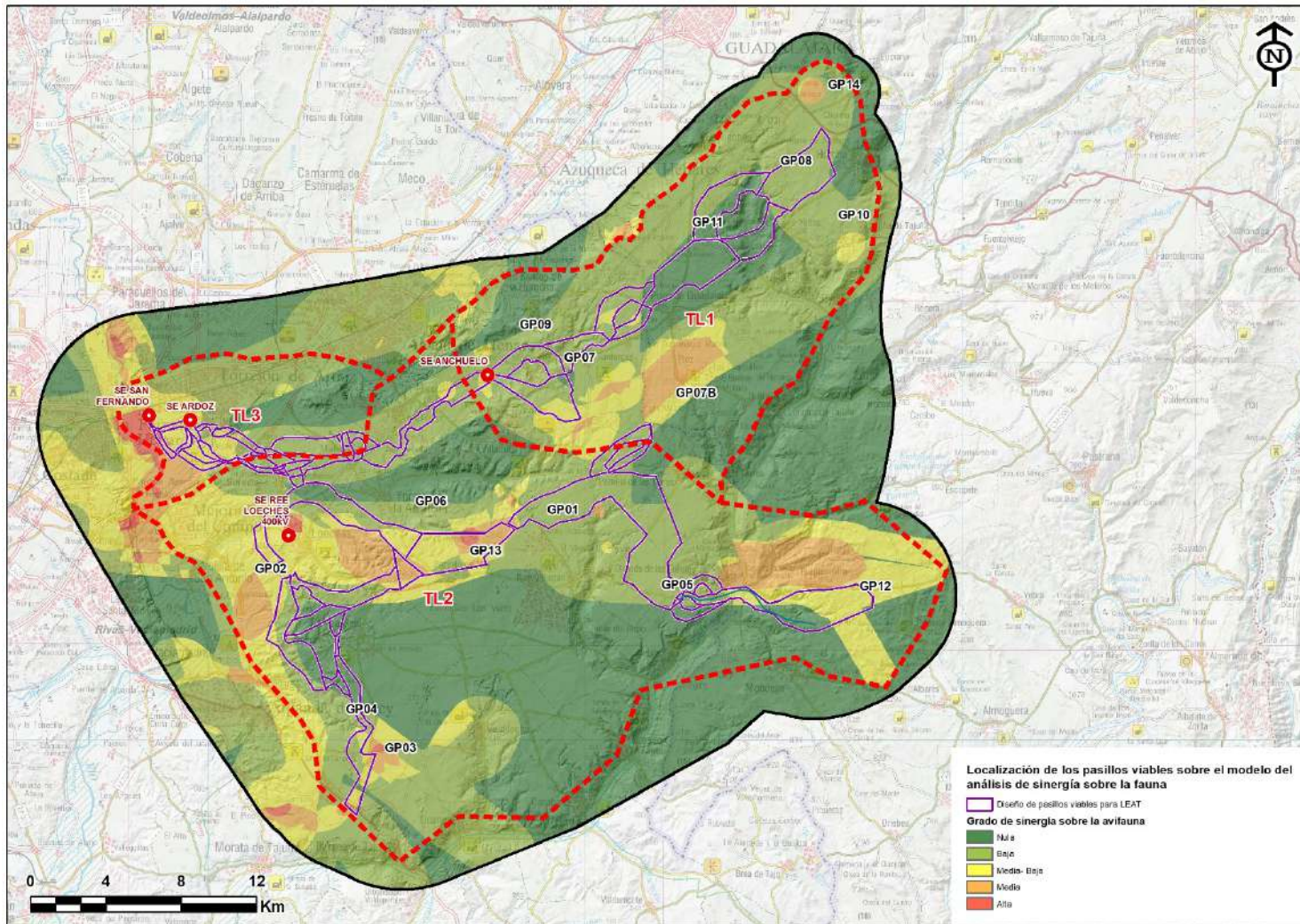


Figura 85. Localización de los pasillos viables para LEAT sobre el mapa resultante de análisis de sinergias sobre la fauna. Fuente: elaboración propia.

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:

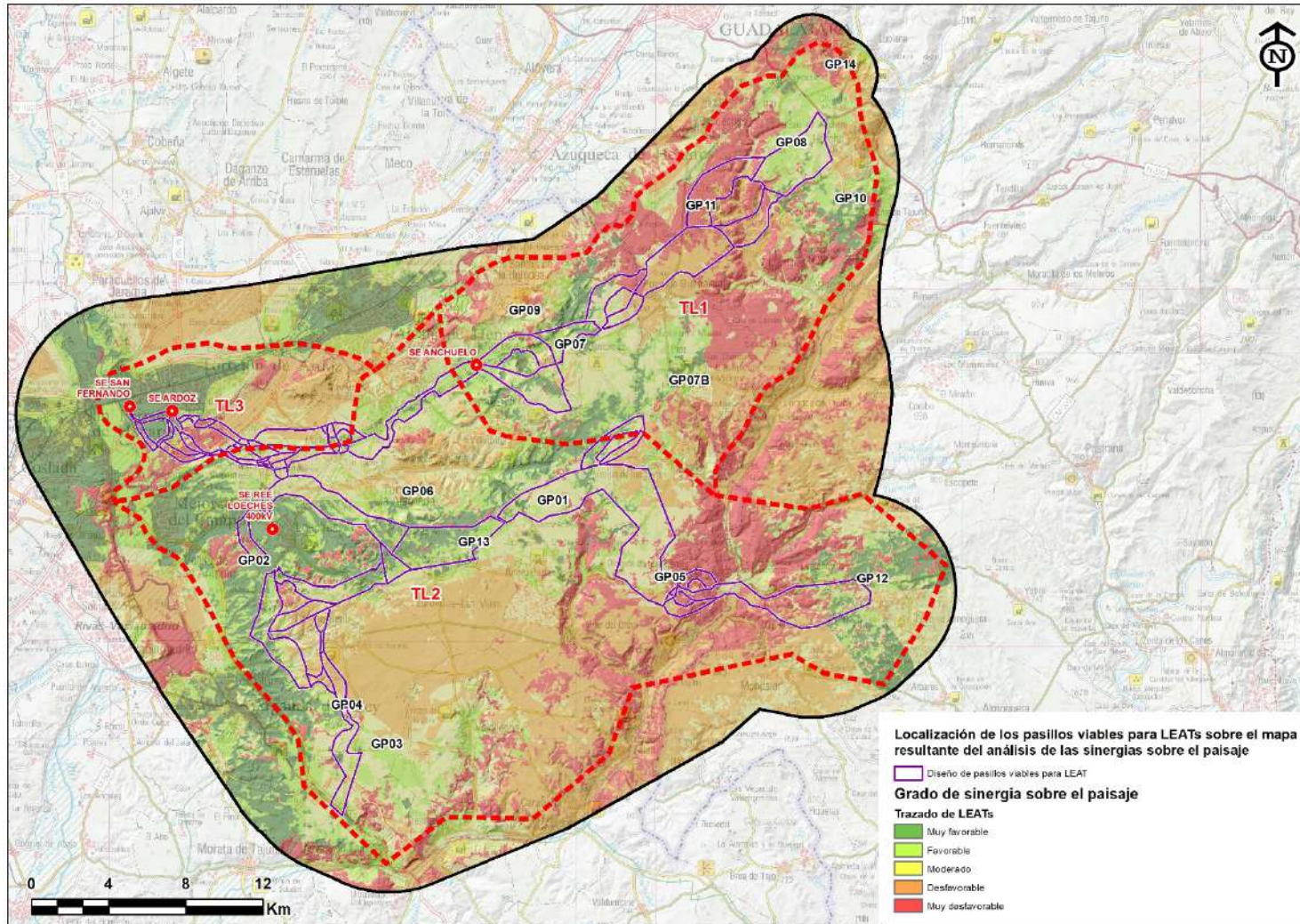


Figura 86. Localización de los pasillos viables para LEAT sobre el mapa resultante de análisis de sinergias sobre el paisaje. Fuente: elaboración propia.

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.

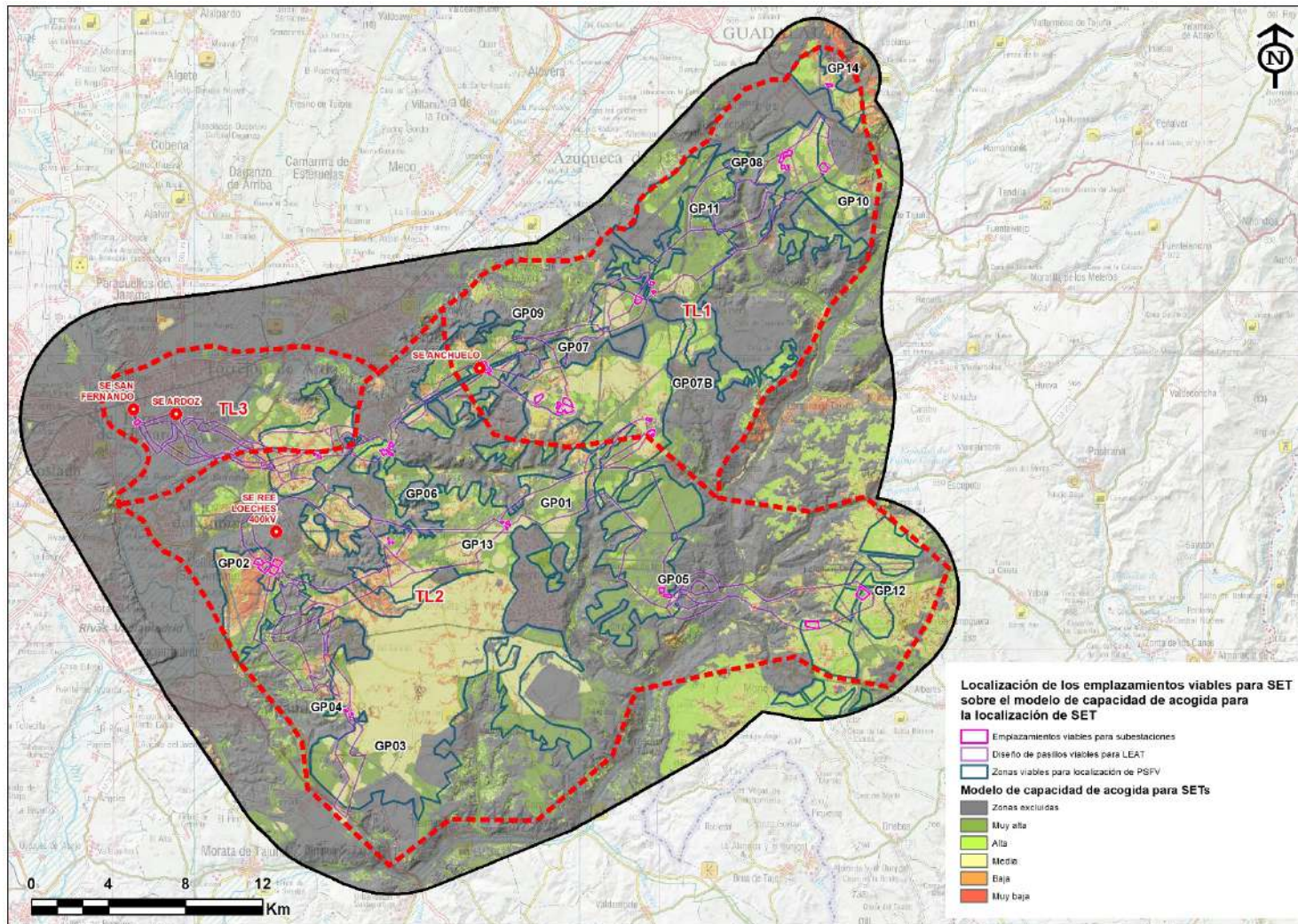


Figura 87. Localización de las posibles ubicaciones de las ST. Fuente: elaboración propia.

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 avanza 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.
 - o La población potencialmente afectada se situará en una franja de 100 metros a ambos lados de la línea
 - o 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:
 - o Cartografía digital de la red hidrológica principal de la Cuenca Hidrográfica del Tajo (CHT).
 - o 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.
 - o 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 lo 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 anticolidión 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:
 - o Instituto Nacional de Estadística (INE).
 - o Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social.
 - o Agencia Tributaria.
 - o Portal estadístico de la Comunidad de Madrid.
- En lo relativo a la pérdida de productividad agrosocioeconómica del territorio, se dará cumplimiento a los siguientes objetivos:
 - o Valorar la calidad agrológica de los suelos ocupados por las PFV previstas
 - o 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 materia⁷, 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:
 - o Infraestructuras viarias.
 - o Infraestructuras ferroviarias.
 - o Infraestructuras eléctricas.
 - o Gasoductos.
 - o Oleoductos.
 - o 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:
 - o La cuenca visual de la infraestructura del Plan Especial asociada a la incidencia paisajística.
 - o La cuenca visual del escenario paisajístico afectado.
 - o 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:
 - o Otras instalaciones fotovoltaicas
 - o Instalaciones agroindustriales y agroganaderas
 - o Invernaderos
 - o Instalaciones de depuración y potabilización de aguas
 - o Uso industrial aislado
 - o Polígonos industriales ordenados y sin ordenar
 - o Instalaciones de telecomunicaciones
 - o Aparcamientos de vialidad
 - o Usos mineros/extractivos
 - o Zonas de extracción o vertido
 - o 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 $0,3 \mu\text{T}$. 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, abril de 2022



Fdo. Roberto Vázquez Rodríguez
Licenciado en Ciencias Ambientales
DNI: 46889945-Y



Fdo. Manuel Ciudad Yuste
Ingeniero Agrónomo
DNI: 50456754-K

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.

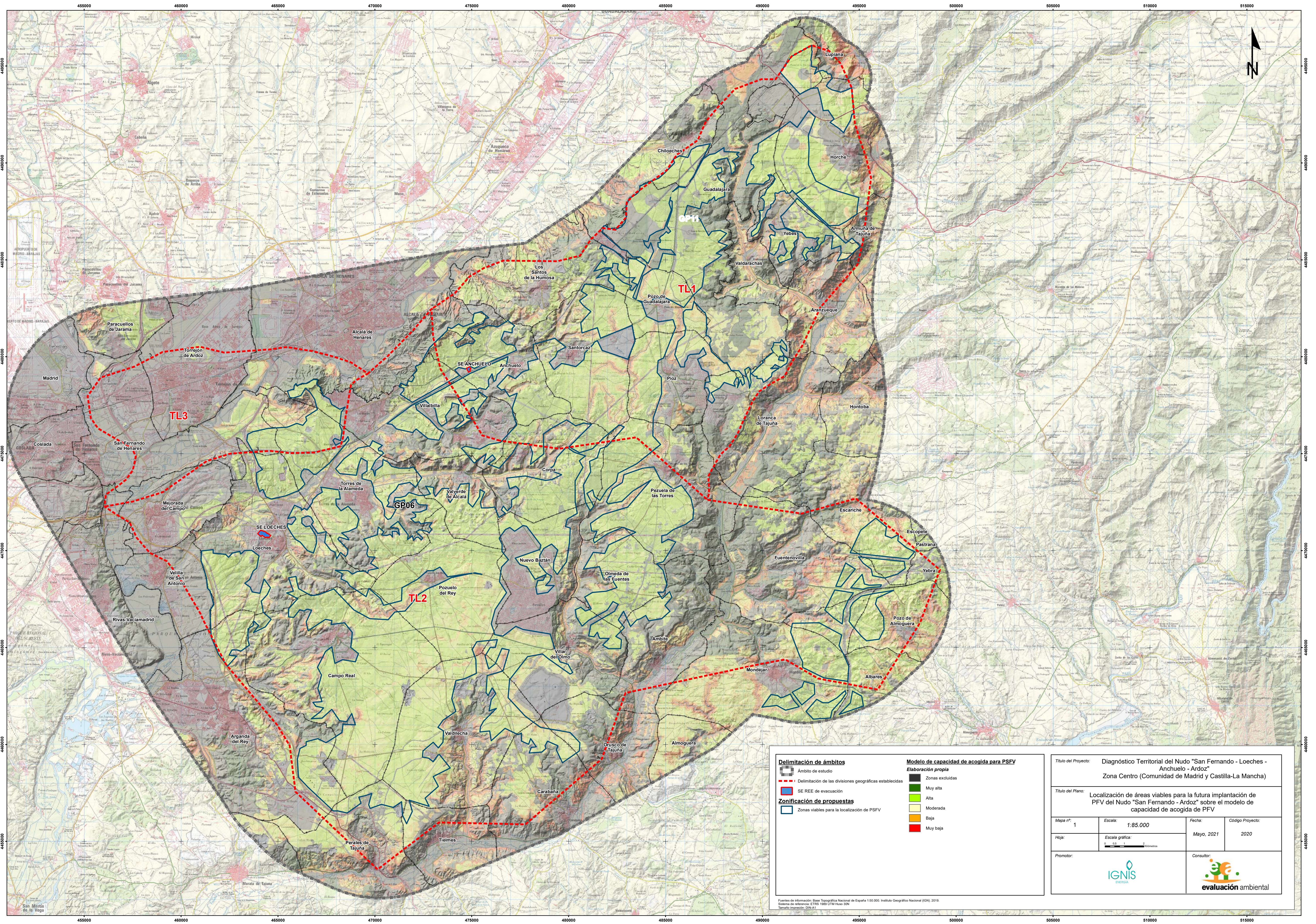
LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

- 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



Delimitación de ámbitos

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

Zonificación de propuestas

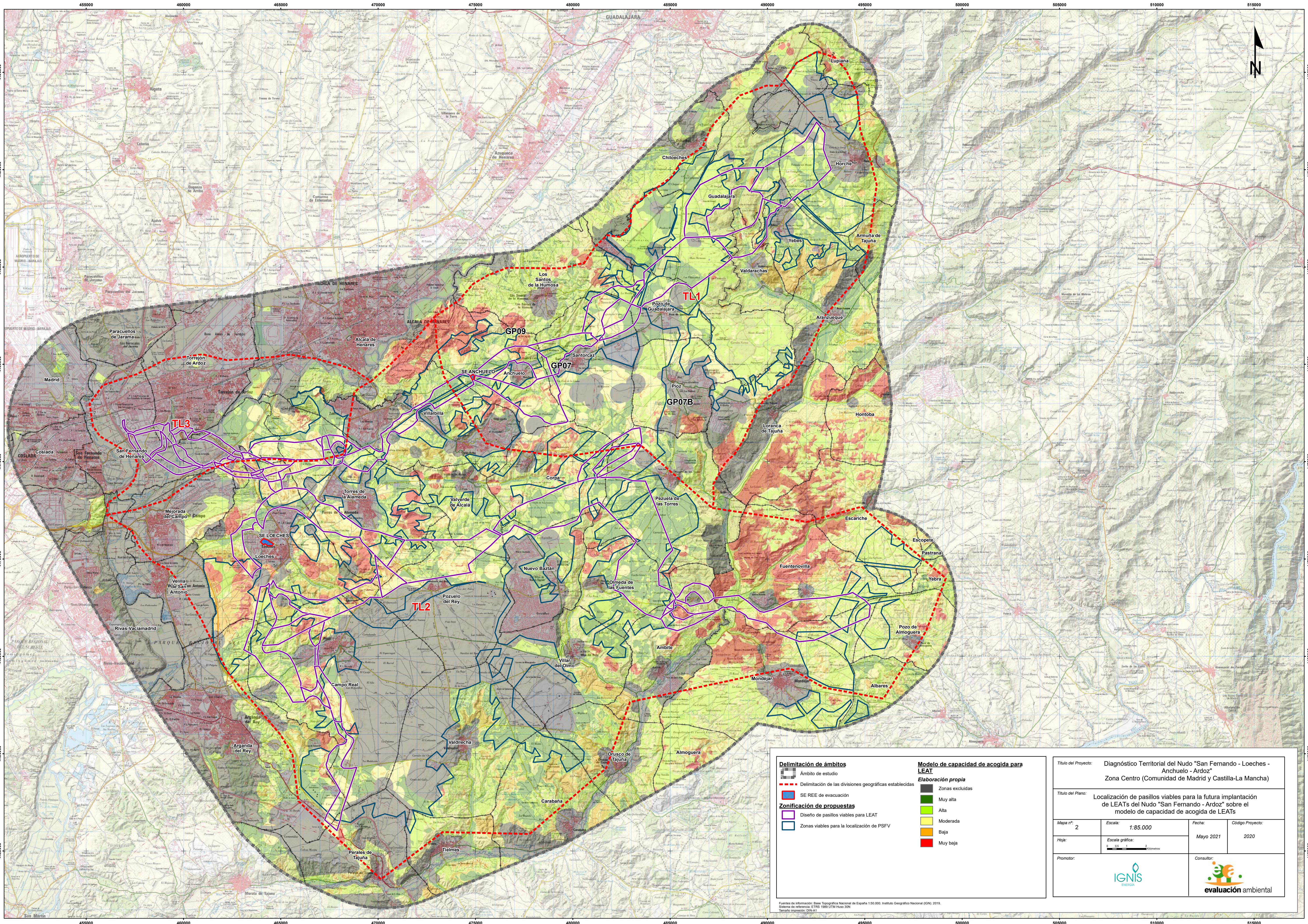
- Zonas viables para la localización de PSFV

Modelo de capacidad de acogida para PSFV
Elaboración propia

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

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: 1	Escala: 1:85.000	Fecha: Mayo, 2021	Código Proyecto: 2020
Hoja:		Promotor:	
Promotor:		Consultor:	

Fuentes de información: Base Topográfica Nacional de España 1:50.000. Instituto Geográfico Nacional (IGN), 2018.
 Sistema de referencia: ETRS 1989 UTM Huso 30N
 Formato impresión: DIN A1



Delimitación de ámbitos

- Ámbito de estudio
- Delimitación de las divisiones geográficas establecidas

Zonificación de propuestas

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

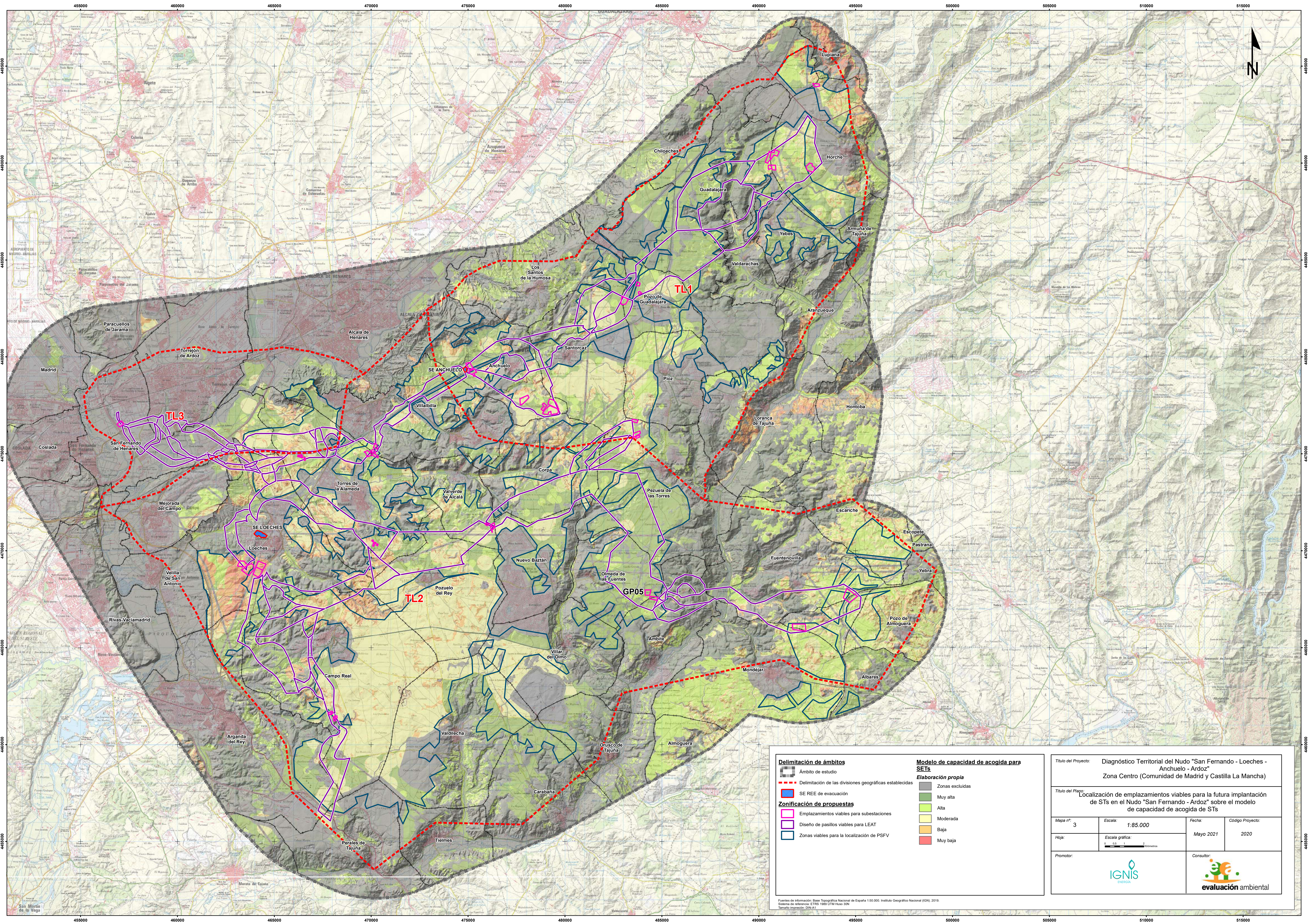
Modelo de capacidad de acogida para LEAT

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
Promotor: IGNIS ENERGÍA		Consultor: evaluación ambiental	

Fuentes de información: Base Topográfica Nacional de España 1:50.000. Instituto Geográfico Nacional (IGN), 2018.
Sistema de referencia: ETRS 1989 UTM Huso 30N
Tratamiento: impresión: IGN.A1



Delimitación de ámbitos

- Ámbito de estudio
- 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

Título del Proyecto: Diagnóstico Territorial del Nudo "San Fernando - Loeches - Anchuero - 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: 3	Escala: 1:85.000	Fecha: Mayo 2021	Código Proyecto: 2020
Promotor:		Consultor:	

Fuentes de Información: Base Topográfica Nacional de España 1:50.000. Instituto Geográfico Nacional (IGN), 2018.
 Sistema de Referencia: ETRS 1989 UTM Huso 30N
 Formato Imagen: DNAT

**PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-172:
PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS QUILLA SOLAR,
PORTALÓN SOLAR Y SPINNAKER SOLAR, SUBESTACIÓN
ELÉCTRICA NIMBO Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PIÑÓN, ASÍ
COMO LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS.**

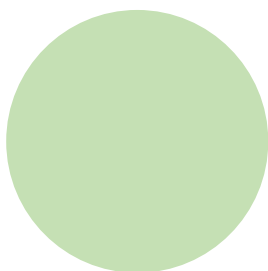
VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**ANEXO 2 DEL EXPEDIENTE. ESTUDIO AMBIENTAL DE EFECTOS
POTENCIALES, RESIDUALES, SINÉRGICOS, MEDIDAS Y PROGRAMA DE
VIGILANCIA AMBIENTAL DEL NUDO “SAN FERNANDO – LOECHES –
ANCHUELO – ARDOZ”. ZONA CENTRO (COMUNIDAD DE MADRID Y CASTILLA
LA MANCHA)**

**TÉRMINOS MUNICIPALES DE NUEVO BAZTÁN, VALVERDE DE
ALCALÁ, POZUELO DEL REY, CAMPO REAL, ARGANDA DEL
REY Y LOECHES.**

COMUNIDAD DE MADRID



ABRIL 2022



Contenido

1	ALCANCE Y CONTENIDO DEL PRESENTE DOCUMENTO	2
2	CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DEL NUDO	5
2.1	CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE SINERGIAS	12
3	ANÁLISIS DE LOS EFECTOS POTENCIALES DEL PLAN ESPECIAL SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	14
3.1	EFECTOS SOBRE LA HUELLA DE CARBONO	16
3.1.1	Pérdida de sumidero de CO ₂ por eliminación de la vegetación durante las obras	16
3.1.2	Pérdida de sumidero de CO ₂ durante la explotación	17
3.1.3	Pérdida de capacidad del suelo como sumidero de CO ₂	18
3.1.4	Balance global	20
3.2	EFECTOS SOBRE EL SUELO Y LA CAPACIDAD AGROLÓGICA	20
3.3	EFECTOS SOBRE LA SOCIOECONOMÍA	22
4	EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	26
4.1	EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS SOBRE EL PAISAJE	26
4.1.1	Determinación del grado de sinergia/acumulación actual y futuro en relación con la implantación de PFV	27
4.1.2	Determinación del grado de sinergia/acumulación actual y futuro en relación con el trazado de LEATs	33
4.1.3	Cálculo del grado de sinergia/acumulación conjunta de usos masivos y PFV e infraestructuras de carácter lineal.....	36
4.1.4	Comparación del grado sinérgico/acumulativo esperado en relación con el actual. Conclusiones.....	36
4.2	EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS SOBRE LA FAUNA.....	39
4.2.1	Determinación del grado de sinergia/acumulación actual y futuro en relación con la implantación de PFV.....	40
4.2.2	Determinación del grado de sinergia/acumulación actual y futuro en relación con el trazado de LEATs	46
4.2.3	Cálculo del grado de sinergia/acumulación conjunta de usos masivos y PFV e infraestructuras de carácter lineal.....	50
4.3	EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS SOBRE LA SALUD HUMANA	54
4.3.1	Cálculo del grado de sinergia/acumulación conjunta producida en los campos electromagnéticos.....	54
5	MEDIDAS GENERALES DE DISEÑO, PREVENTIVAS Y CORRECTORAS...	58
6	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	59
7	CONCLUSIONES FINALES	60

1 ALCANCE Y CONTENIDO DEL PRESENTE DOCUMENTO

El presente documento, junto con el Diagnóstico Territorial incluido como Anexo 1 del Expediente, **constituyen el análisis ambiental global del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz”** (en adelante Nudo “San Fernando – Ardoz”), en el que se evalúan los efectos ambientales del Nudo sobre variables ambientales de carácter global, como son la huella de carbono, suelo y capacidad agrológica, socioeconomía y los efectos sinérgicos y acumulativos.

El análisis global sobre el resto de variables ambientales, se llevará a cabo en la medida que se vayan redactando todos los Planes Especiales de Infraestructuras (en adelante PEIs). El presente documento, por tanto, no es un documento estático, sino que evolucionará con los resultados obtenidos para los expedientes que conforman el Nudo “San Fernando – Ardoz”.

En este sentido, el Nudo “San Fernando – Ardoz” engloba terrenos de la Comunidad de Madrid y de Castilla – La Mancha. Sin embargo, como se explica posteriormente, dando cumplimiento a la jurisprudencia establecida, únicamente es necesaria la tramitación de PEIs en el ámbito de la Comunidad de Madrid. Ahora bien, en función de la variable analizada, en el presente documento se llevará a cabo la evaluación de los efectos sobre dichas variables considerando el ámbito completo del Nudo, esto es, incluyendo terrenos tanto de la Comunidad de Madrid como de Castilla-La Mancha, o únicamente de la Comunidad de Madrid.

Para una mejor comprensión del lector de los expedientes incluidos en el Nudo “San Fernando – Ardoz”, se incluye en la tabla siguiente la relación de estos expedientes y de las infraestructuras que contienen:

Tabla 1. Expedientes del Nudo “San Fernando – Ardoz” e infraestructuras fotovoltaicas incluidas en los mismos.

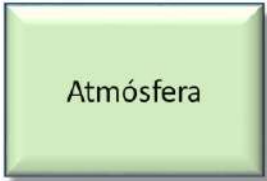

Expediente		Codificación de las infraestructuras que contienen los expedientes	Infraestructuras
1	PFot-172	GP1-TL2	Proyecto Medida LAAT Nimbo - Loeches 400 kV
			Subestación Eléctrica Piñón 30/220 kV
			L/220 kV de evacuación de ST Piñón a ST Nimbo
			Subestación Eléctrica Nimbo 30/220/400 kV
			LAAT 400 kV Evacuación ST Nimbo - ST Loeches
		GP1	Planta Solar Fotovoltaica (PFV) Quilla Solar + Línea Subterránea (LS) de evacuación
			PFV Portalón Solar + LS de evacuación
PFV Spinnaker Solar + LS de evacuación			
2	PFot-178	GP2	PFV Sanabria Solar + LS de evacuación
			PFV Gallocanta Solar + LS de evacuación
			PFV Varadero Solar + LS de evacuación
3	PFot-190	GP3	PFV Mástil Solar + LS de evacuación
			PFV Driza Solar + LS de evacuación
		GP3-TL2	L/30 kV PFV Mástil Solar – ST Rececho
			Subestación Transformadora Rececho 30/220 kV
			Tramo ST Rececho – AP39 de L/220 kV Rececho – Nimbo coincidente con L/220 kV Rececho - Grillete
4	PFot-186	GP4	PFV Morena Solar + LS de evacuación
			PFV Postor Solar + LS de evacuación
			PFV Rececho Solar + LS de evacuación
5	PFot-192	GP5	PFV Armada Solar + LS de evacuación
		GP5-TL2	Subestación Transformadora Armada 30/220 kV
			L/220 kV Armada - Piñón
			L/220 kV Ojeadores - Armada (DC)
6	PFot-195	GP6	PFV Grillete Solar + LS de evacuación
			PFV Abeto Solar + LS de evacuación
			PFV Noguera Solar + LS de evacuación
			PFV Goleta Solar + LS de evacuación
			PFV Cerezo Solar + LS de evacuación
		GP6-TL2	Subestación Transformadora Cerezo 30/220 kV
			Subestación Transformadora Noguera 30/220 kV
			Subestación Transformadora Grillete 30/220 kV
			L/220 kV Cerezo - Noguera coincidente con tramo AP121 - AP133 de L/220 kV Atanzón - Ardoz
			L/220 kV Grillete - Noguera
			Tramo AP19 – ST Grillete de L/220 kV Rececho - Grillete coincidente con L/220 kV Piñón – Grillete
		GP6-TL3	L/220 kV Noguera – San Fernando Renovables (Tramo ST Noguera – AP157) coincidente con L/220 kV Atanzón – Ardoz REE 220 (Tramo AP133 – AP157)



Expediente		Codificación de las infraestructuras que contienen los expedientes	Infraestructuras
			L/220 kV Noguera – San Fernando Renovables (Tramo AP157 - ST San Fernando Renovables) San Fernando Renovables 220/400 kV L/400 kV San Fernando Renovables – San Fernando REE
7	PFot-180	GP7-TL1	L/220 kV Henares – Anchuelo Subestación Eléctrica Valdepozuelo 30/220 kV LAAT 220 kV Evacuación PFV ST Valdepozuelo - ST Henares Subestación Eléctrica Henares 30/220/400 kV LAAT 400 kV Evacuación ST Henares - ST Anchuelo
		GP7	PFV Collarada Solar + LS de evacuación PFV Popa Solar + LS de evacuación PFV Boliche Solar + LS de evacuación PFV Maladeta Solar + LS de evacuación
8	PFot-191	GP7Bis	PFV Abarloar Solar + LS de evacuación
		GP7B-TL2	Subestación Transformadora Abarloar 30/220 kV L/220 kV Abarloar - Piñón (Tramo ST Abarloar - AP27)
9	PFot-183	GP8	PFV Mosquetón Solar + LS de evacuación PFV Obenque Solar + LS de evacuación PFV Cruceta Solar + LS de evacuación
		GP8-TL1	Subestación Eléctrica Hojarasca 30/220 kV LAAT de Evacuación ST Hojarasca a ST Henares
10	PFot-201	GP9	PFV Camareta Solar + LS de evacuación PFV Cornamusa Solar + LS de evacuación
11	PFot-197	GP10	PFV Ceñida Solar + LS de evacuación PFV Bolardo Solar + LS de evacuación
12	PFot-182	GP11-TL2	L/220 kV Atanzón - Ardoz REE 220 (Tramo AP57 - AP121)
		GP11-TL3	L/220 kV Atanzón - Ardoz (Tramo AP157 - ST Ardoz) Subestación eléctrica Pozo I 220/30kV E/S en Pozo II de L/220 kV Hojarasca-Henares
		GP11	PFV Montería Solar + LS de evacuación PFV Ojeador Solar + LS de evacuación PFV Pañol Solar + LS de evacuación PFV Bruma Solar + LS de evacuación PFV Bichero Solar + LS de evacuación
13	PFot-405	Loeches	PFV Ojeador Solar II + LS de evacuación PFV Ojeador Solar III + LS de evacuación PFV Montería Solar II + LS de evacuación PFV Montería Solar III + LS de evacuación ST Monerías 30/220 kV ST Ojeadores 30/220 kV



Expediente		Codificación de las infraestructuras que contienen los expedientes	Infraestructuras
			L/220 kV ST Ojeadores - ST Armada
			L/220 kV ST Monterías - ST Ojeadores
14	PFot-268	GP13	PFV Foque Solar + LS de evacuación
15	PFot-603 (tramitado como PFot-182)	GP14	PFV Aluvión Solar + LS de evacuación
			PFV Broza Solar + LS de evacuación
			ST Villaflores
			L/220 kV Atanzón - Ardoz (Tramo entre ST Villaflores y el apoyo 2 de la L220 kV Hojarasca - Henares)

2 CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DEL NUDO

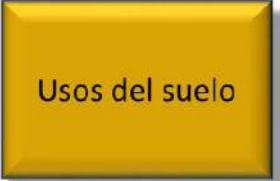

Se muestra a continuación, el modo en que han sido tenidas en cuenta las directrices y criterios, establecidos en el capítulo 10 del Diagnóstico Territorial del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz” (Anexo 1 del Expediente) para la elaboración de los estudios ambientales estratégicos:

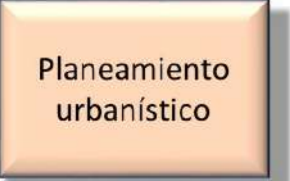
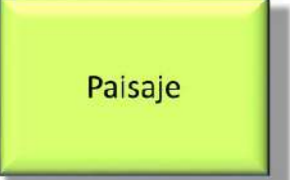

FACTOR AMBIENTAL	DIRECTRICES Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 1 DEL EXPEDIENTE	MODO EN EL QUE HA SIDO ATENDIDOS EN LOS ESTUDIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS
 <p style="text-align: center;">Atmósfera</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberán contemplar los datos aportados por la Red de Calidad 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. - Con respecto a la influencia del Plan Especial sobre el Cambio Climático, se deberá calcular la huella de carbono derivada por eliminación de superficie arbolada/arbustiva. - 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 <ul style="list-style-type: none"> o La población potencialmente afectada se situará en una franja de 100 metros a ambos lados de la línea o Por ello, se inventariarán todos aquellos edificios que se encuentren dentro de este rango 	<p>Al objeto de evaluar la calidad del aire en el ámbito de estudio de cada Plan Especial de Infraestructuras, se han seleccionado estaciones de medición de las redes de control de la calidad del aire autonómicas, atendiendo a dos criterios: distancia del centroide del ámbito y zonas de aglomeración territorial a la que pertenece.</p> <p>Los niveles de los contaminantes se han evaluado según los valores límite y de protección de la salud humana, establecidos en la legislación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PM₁₀: 50 µg/m³ a la hora (no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil); 40 µg/m³ al año. - NO₂: 200 µg/m³ a la hora (no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil); 40 µg/m³ al año. - SO₂: 350 µg/m³ a la hora (no podrán superarse en más de 24 ocasiones por año civil); 125 µg/m³ no podrán superarse en un día. - O₃: 120 µg/m³ que no deberán superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años. <p>Al objeto de evaluar los niveles de ruido que supondrá la ejecución de las infraestructuras objeto de los Planes Especiales sobre el entorno, se ha llevado a cabo un inventario de viviendas, usos sensibles (sanitario, docente y cultural), usos industriales y usos terciarios a una distancia de 1.000 metros de las infraestructuras, para evaluar, teniendo solo en cuenta la atenuación por divergencia de una fuente esférica omnidireccional, los niveles acústicos que recibirán. Para llevar a cabo dicha evaluación se han considerado los valores límite para cada zona recogidos en la Tabla A, del Anexo II del R.D. 1367/2007.</p> <p>Para el análisis de los efectos de los Campos Electromagnéticos (CEM) sobre la población, se ha atendido a la distancia de 100 m recogida en la legislación de aplicación establecida por la Unión Europea.</p>
 <p style="text-align: center;">Hidrología</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar el ámbito de estudio teniendo en cuenta al menos las siguientes fuentes bibliográficas: <ul style="list-style-type: none"> o Cartografía digital de la red hidrológica principal de la Cuenca Hidrográfica del Tajo (CHT) y BTN 25.000. o Cartografía digital de las masas de agua superficiales. o Cartografía digital de las masas de agua subterráneas. o Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). o 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 <ul style="list-style-type: none"> o 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 del Plan Especial con la misma: <ul style="list-style-type: none"> o Objetivos medioambientales para las masas de agua o Principales problemas a los que se enfrenta la cuenca o Usos del recurso o Zonas protegidas y/o sensibles 	<p>De forma previa a la definición del área de implantación de las plantas solares fotovoltaicas (PFV), de las subestaciones eléctricas de transformación (ST) y de las líneas eléctricas, quedaron excluidos de los modelos de capacidad de acogida todos los cauces presentes en los ámbitos de estudio y se definió un "buffer" de protección alrededor de los mismos de 15 m para el caso de PFV y de ST. También quedaron excluidas todas las zonas inundables para un periodo de retorno de 500 años.</p> <p>Para las líneas eléctricas, se ha verificado que todos los apoyos quedan fuera de Dominio Público Hidráulico (DPH) y de su zona de servidumbre.</p> <p>Para el análisis de la variable hidrología en los estudios ambientales estratégicos, se han utilizado siempre fuentes de información digital oficiales de los distintos organismos con competencia en materia de aguas, obteniendo información sobre cuencas hidrográficas, masas de aguas superficiales, masas de agua subterráneas, zonas inundables y humedales.</p> <p>Dando cumplimiento a la normativa aplicable en materia de aguas, en todos los estudios ambientales estratégicos se ha incluido un anexo de afección a Dominio Público Hidráulico, en el que se ha efectuado un análisis de la posible afección al DPH y sus zonas de protección.</p> <p>Durante los trabajos de campo, se ha verificado que los cursos de agua identificados en las capas de información digital se correspondían con la realidad, y cuando esto no ha sido así, se han corregido las desviaciones detectadas, como en el caso del cauce del Barranco Fuente del Berraco en las proximidades de la PFV Cornamusa Solar (GP09). De este modo, los estudios ambientales estratégicos muestran siempre la información más actualizada y veraz posible.</p>

FACTOR AMBIENTAL	DIRECTRICES Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 1 DEL EXPEDIENTE	MODO EN EL QUE HA SIDO ATENDIDOS EN LOS ESTUDIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS
	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar el ámbito de estudio teniendo en cuenta, al menos, las siguientes fuentes bibliográficas: <ul style="list-style-type: none"> o 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. <ul style="list-style-type: none"> o En aquellas zonas con niveles de erosión iguales o superiores a 10 t/ha.año, resultarán de aplicación medidas específicas que prevengan y minimicen dicho efecto. 	<p>Al objeto de evaluar los posibles efectos sobre el suelo de las infraestructuras que contempla el Nudo "San Fernando – Ardoz", se han caracterizado del siguiente modo los ámbitos de los diferentes Planes Especiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se ha realizado un análisis geológico de cada ámbito, describiendo su estratigrafía y litología. - Se ha realizado un análisis geomorfológico, describiendo las unidades geomorfológicas y fisiográficas presentes. - Se ha realizado un análisis del relieve de cada ámbito, atendiendo a la hipsometría y las pendientes. <p>Con el fin de evitar afecciones a Lugares de Interés Geológico (LIG) y Puntos de Interés Geológico (PIG), se ha analizado el inventario de dichos elementos incluidos en el ámbito de cada Plan Especial, revisando el diseño de aquellas infraestructuras que pudieran afectar a estos elementos y, en su caso, definiendo medidas de protección para los localizados en las inmediaciones de zonas con actuación.</p> <p>Con el fin de evaluar los potenciales procesos erosivos, se ha desarrollado un estudio del riesgo de erosión, mediante análisis de los suelos con herramienta Gis (RUSLE), o con RUSLE v.2 en aquellos casos que resulte necesario por generarse una pérdida de suelo superior a las 10 t/ha.año.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - El cumplimiento de las alternativas seleccionadas 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, mezclas de coníferas y frondosas, pastizales 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 lo posible su afección. - 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. - Cuando sea necesario para la conservación de la biodiversidad del ámbito se adecuarán 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. - 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, y el 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 degradadas, 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 a las preexistentes. - Se excluirán de los modelos de capacidad de acogida de las instalaciones permanentes, los HICs incluidos en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE, tanto prioritarios como no prioritarios. - No obstante, en los casos en los que elementos del Plan Especial, como pueden ser accesos a las instalaciones principales, pudieran afectar a dichos HICs, se evitará en la medida de lo posible su afección. 	<p>Al objeto de una adecuada protección de la vegetación, los Planes Especiales han desarrollado las alternativas seleccionadas, que se corresponden con las ambientalmente más favorables, resultado de los correspondientes estudios de alternativas. Además, se han adecuado las infraestructuras objeto de los Planes Especiales de manera que eviten y, cuando no ha sido posible minimicen, los bosques autóctonos, como encinares, quejigares, coscojares y pinares, y formaciones vegetales no boscosas como son las comunidades gipsícolas que constituyen las etapas sucesionales clímax. Siguiendo el mismo principio, se han minimizado los posibles efectos sobre el resto de formaciones vegetales naturales.</p> <p>El diseño general de posición de paneles y de viales evita los efectos sobre comunidades vegetales valiosas, HICs o poblaciones de especies de flora amenazada. Incluso se han implementado medidas que minimizan los efectos sobre cualquier vegetación natural, para mejorar la integración ecológica de la actuación.</p> <p>Para los Planes Especiales que así lo han requerido, se han establecido medidas de diseño de las infraestructuras contenidas en los mismos que evitan los efectos en islas de vegetación, cambiando la disposición de módulos, el trazado de zanjas, viales, etc.</p> <p>Como medida de integración ambiental general, se han alejado los paneles de las zonas de mayor valor de la vegetación. Se ha establecido como medida protectora al jalonamiento de las superficies de ocupación y marcaje de los pies arbóreos próximos a las zonas de obra que haya que salvaguardar.</p> <p>Se han establecido los criterios básicos para la restauración del suelo y la revegetación que formarán parte de los Planes de Restauración Vegetal. Por supuesto, la gestión de la tierra vegetal, la utilización de especies autóctonas, las densidades de plantación, así como la vigilancia de estas tareas de restauración obedecen a principios ecológicos reconocidos.</p> <p>Los HICs incluidos en la cartografía oficial, tanto prioritarios como no prioritarios, se han excluido de los modelos de capacidad de acogida de las instalaciones permanentes como las subestaciones y las plantas solares fotovoltaicas. En los casos en los que finalmente el Plan Especial haya resultado que pudiera afectar a alguna tesela que pudiera corresponderse con HIC, se han tomado medidas de diseño y medidas protectoras para minimizar los efectos.</p> <p>Se han implementado las medidas protectoras, correctoras, en su caso, compensatorias para paliar, en la medida de lo posible, los efectos sobre la vegetación y los HICs, que hayan sido inevitables en el diseño de las infraestructuras objeto del Plan Especial.</p> <p>Se han desarrollado memorias metodológicas para la reforestación en función de los ejemplares arbóreos afectados.</p>

FACTOR AMBIENTAL	DIRECTRICES Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 1 DEL EXPEDIENTE	MODO EN EL QUE HA SIDO ATENDIDOS EN LOS ESTUDIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS
	<ul style="list-style-type: none"> - afectados, o recuperación de adyacente utilizando las especies propias de las comunidades vegetales que fueran afectadas. - Los análisis de alternativas se realizarán de manera específica sobre los efectos asociados a cada una de las infraestructuras, 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 sobre 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 el desarrollo de los Planes Especiales. - 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 el desarrollo de los Planes Especiales. - La evaluación de los Planes Especiales se centrará en las especies sensibles. Se describirán y/o representarán 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 mortandad de quirópteros por colisión o electrocución con las 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). - En cumplimiento del R.D. 1432/2008 se instalarán medidas anticolidión 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 sus 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. 	<p>En los estudios ambientales estratégicos se han incluido estudios de avifauna de ciclos anuales sobre un ámbito de 2 y 5 Km, en función de la naturaleza de la infraestructura (2 km para PFV y 5 Km para LEAT), así como una evaluación sinérgica global del conjunto de las instalaciones. El objetivo general de estos estudios de avifauna ha sido obtener información precisa y actualizada sobre la distribución y abundancia de las especies de aves de interés presentes en los ámbitos analizados.</p> <p>De manera general, los estudios de avifauna se han centrado en la caracterización general de la comunidad ornítica general y, de manera específica, en aquellas especies de interés por considerarse amenazadas en función de su categoría y estatus de conservación, según la normativa ambiental vigente, por ser las más determinantes para evaluar los efectos ambientales de los Planes Especiales sobre la avifauna, así como para proponer las medidas más adecuadas para su mitigación (en el caso de ser necesario).</p> <p>Los estudios anuales se han realizado con metodologías estandarizadas y regladas, ajustadas a los objetivos del trabajo y los valores presentes. Las observaciones obtenidas en el ciclo anual han sido determinantes para la ubicación de las implantaciones definitivas de las PFV.</p> <p>La evaluación de los efectos de las futuras implantaciones de PFV sobre la avifauna se ha centrado en la evaluación de la fragmentación y pérdida de hábitats. A este análisis se han incorporado estudios específicos sobre fauna terrestre realizado por especialistas en la materia.</p> <p>Para LEAT la evaluación de los efectos se ha llevado a cabo con el análisis de la vulnerabilidad. Dicho análisis se calcula a partir de índices de sensibilidad y riesgo de colisión. Los índices de sensibilidad se calculan a partir de (1) índice del grado de amenaza (2) uso del espacio de las especies más susceptible a sufrir colisiones, (3) áreas de sensibilidad para las especies de interés (4) y áreas de aplicación del R.D. 1432/2008 junto con planes de conservación y recuperación de especies amenazadas. El riesgo de colisión se calcula a partir de (1) riesgo de los patrones de las especies detectadas y puntos de atracción de especies.</p> <p>Sobre la base de los resultados obtenidos se han determinado las medidas anticolidión a instalar en los vanos en los que se ha considerado necesario y las medidas preventivas, tales como paradas biológicas.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Se excluirán de las zonas de actuación todos los Espacios 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, para conseguir la viabilidad del Plan Especial 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. - 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: <ul style="list-style-type: none"> o Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de evaluación ambiental, por el que se modifica la Ley 21/2013. o 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. o Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. o Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. o Gestión de Espacios Natura 2000. Disposiciones del Artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE sobre hábitats. 	<p>Para evitar afección a los Espacios Protegidos, de forma previa a la definición del área de implantación tanto de las plantas solares fotovoltaicas como de las líneas eléctricas y subestaciones eléctricas de transformación, se llevó a cabo un análisis de la capacidad de acogida del territorio para albergar dichas instalaciones (Anexo 1 del Expediente. Diagnóstico Territorial del Nudo "San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz"), en el que los Espacios Protegidos quedaron excluidos de las zonas viables para la localización de dichas infraestructuras.</p> <p>En el caso de las Áreas Importantes para las Conservación de las Aves (IBAs), espacios protegidos no declarados oficialmente por la administración, se la ha valorado como parte de la variable fauna, con el mayor valor de importancia. Este criterio, ha motivado que no se produzcan coincidencias de las infraestructuras del Plan Especial con dichas áreas.</p> <p>Una vez definidas las áreas potencialmente viables para albergar las infraestructuras del Nudo (plantas, líneas y subestaciones eléctricas de transformación), en los estudios ambientales estratégicos se han evaluado alternativas viables para el caso de PFV y para líneas eléctricas, seleccionando la más favorable ambientalmente.</p> <p>Para el caso de las infraestructuras que componen TL1, no ha sido necesario llevar a cabo una evaluación de las repercusiones sobre espacios Red Natura 2000, debido a que no hay coincidencias del ámbito de estudio de 2 km con estos espacios y a que se sitúan a suficiente distancia como para estimar que no habrá efectos directos ni indirectos sobre los mismos.</p>

FACTOR AMBIENTAL	DIRECTRICES Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 1 DEL EXPEDIENTE	MODO EN EL QUE HA SIDO ATENDIDOS EN LOS ESTUDIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS
	<ul style="list-style-type: none"> o 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. o Documento orientativo sobre el apartado 4 del Artículo 6 de la "Directiva sobre hábitats" 92/43/CEE (enero de 2007). o 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). o Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones sobre Red Natura 2000 en los documentos de Evaluación de Impacto Ambiental de la A.G.E (febrero de 2018, MAPAMA). <p>- Para la evaluación de efectos en la Red Natura 2000 se deberán contemplar, al menos, 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 pudiera afectar el Plan Especial.</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Socioeconomía</div>	<ul style="list-style-type: none"> - Para el análisis de los efectos de las infraestructuras 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: <ul style="list-style-type: none"> o Instituto Nacional de Estadística (INE). o Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. o Agencia Tributaria. o Portal estadístico de la Comunidad de Madrid. - En lo relativo a la pérdida de productividad agrosocioeconómica del territorio, se dará cumplimiento a los siguientes objetivos: <ul style="list-style-type: none"> o Valorar la calidad agrológica de los suelos ocupados por las PFV previstas o 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, se conservación del carácter y la cultura rural, pero también de equilibrio del sistema territorial en tanto en cuanto su gestión justifica la presencia de amplios espacios abiertos en él. o Valorar los efectos agrosocioeconómicos derivados de la implantación de las infraestructuras, en conjunto y para cada uno de los expedientes. o Proponer medidas para mitigar y compensar las pérdidas ocasionadas, en caso de resultar de aplicación. 	<p>En el análisis socioeconómico incluido en los estudios ambientales estratégicos, se han considerado ámbitos de estudio que incluyen, en el caso de las plantas solares fotovoltaicas, los municipios en los que está prevista su implantación y, en el caso de líneas eléctricas, no sólo los municipios por los que discurre la traza, sino aquellos incluidos en un buffer de 2 km desde la misma.</p> <p>Para evitar afección al medio natural, de forma previa a la definición del área de implantación tanto de las plantas solares fotovoltaicas (PFV) como de las líneas eléctricas y subestaciones eléctricas de transformación, en el Anexo 1 del Expediente se ha llevado a cabo un análisis de la capacidad de acogida del territorio para albergar dichas instalaciones, además de un análisis de sinergias con la fauna y el paisaje presentes en el ámbito. Una vez definidas las áreas potencialmente viables para albergar dichas instalaciones, en los estudios ambientales estratégicos se han evaluado alternativas viables para el caso de PFV y para líneas eléctricas, seleccionando la más favorable ambientalmente.</p> <p>Por su parte, empleando las fuentes bibliográficas disponibles en la Comunidad de Madrid, se ha llevado a cabo un análisis de la estructura territorial de la población de los municipios considerados en el ámbito de estudio de los Planes Especiales, mediante una descripción demográfica de la misma y un resumen de los indicadores socioeconómicos más relevantes (PIB, afiliados a la Seguridad Social, etc.).</p> <p>Con respecto a la pérdida de capacidad agrológica del territorio, el equipo especialista de Melissa Consultoría, dirigido por el Dr. Domingo Gómez Orea, ha desarrollado estudios de afección sobre la capacidad agrológica de los suelos en los que está prevista la implantación de infraestructuras, planteando medidas compensatorias en aquellos casos en los que resulta necesario.</p>

FACTOR AMBIENTAL	DIRECTRICES Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 1 DEL EXPEDIENTE	MODO EN EL QUE HA SIDO ATENDIDOS EN LOS ESTUDIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS
 <p>Usos del suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Para el análisis de los usos pecuarios deberá contemplarse lo recogido en la legislación de aplicación, tanto estatal como regional. - 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, así como cualquier otra información documental que pudieran facilitar éstos. - 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 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. - 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. 	<p>Para evitar afección a las vías pecuarias, de forma previa a la definición del área de implantación tanto de las plantas solares fotovoltaicas (PFV) como de las líneas eléctricas y subestaciones eléctricas de transformación, se ha llevado a cabo un análisis de la capacidad de acogida del territorio para albergar dichas instalaciones (Anexo 1 del Expediente) en el que quedaron excluidas.</p> <p>Los Montes de Utilidad Pública, Protectores, Protegidos y Preservados también quedaron excluidos del análisis de capacidad de acogida para la implantación de plantas solares fotovoltaicas (PFV) como de subestaciones eléctricas de transformación (ST). En el caso del modelo de capacidad de acogida de líneas eléctricas, los montes no fueron directamente excluidos del modelo, debido a que, al ser infraestructuras lineales, en algunos casos, es necesario sobrevolar dichos espacios. Sin embargo, los terrenos clasificados como monte con cualquier categoría de protección, se valoraron en el modelo con el mayor valor posible, de forma que tuvieran un papel relevante en la cualificación de la capacidad de acogida del territorio.</p> <p>En cualquier caso, se ha priorizado minimizar los efectos sobre estos espacios, ubicando siempre que ha sido posible, los apoyos de las líneas eléctricas fuera de montes en cualquiera de sus categorías.</p> <p>Por su parte, en relación con los incendios forestales, se han incluido medidas concretas en los Programas de Vigilancia Ambiental (PVA) propuestos en los estudios ambientales estratégicos.</p> <p>Para la elaboración de la cartografía, se ha utilizado en todos los casos la información digital oficial más actualizada disponible que las administraciones ofrecen a través de diferentes portales digitales y centros de descarga.</p>
 <p>Infraestructuras</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El análisis de las infraestructuras presentes en el ámbito territorial considerado y la compatibilidad del Plan Especial con éstas, así como con los usos y actividades preexistentes en su entorno inmediato, deberá considerar, al menos, las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> o Infraestructuras viarias. o Infraestructuras ferroviarias. o Infraestructuras eléctricas. o Gasoductos. o Oleoductos. o 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. 	<p>Para evitar afección a las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio del Nudo (red viaria, red ferroviaria, líneas eléctricas, gasoductos, oleoductos, conducciones de agua, etc.), de forma previa a la definición del área de implantación tanto de las plantas solares fotovoltaicas (PFV) como de las líneas eléctricas y subestaciones eléctricas de transformación (ST), se ha llevado a cabo un análisis de la capacidad de acogida del territorio para albergar dichas instalaciones (Anexo 1 del Expediente).</p> <p>En el modelo de capacidad de acogida se ha considerado un "buffer" de protección alrededor de las infraestructuras citadas que ha variado en función de su tipología: 50 m para autopistas y autovías, 25 m para carreteras convencionales, 50 m a líneas de ferrocarril, etc.</p> <p>Una vez definidas las áreas potencialmente viables para albergar las instalaciones del Nudo, en los estudios ambientales estratégicos se han evaluado alternativas viables para el caso de PFV y para líneas eléctricas, seleccionando la más favorable ambientalmente.</p> <p>En relación con las conducciones de agua, durante los trabajos de campo llevados a cabo, únicamente se han identificado conducciones del Canal de Isabel II en las proximidades de las PFV Grillete Solar y Noguera Solar (GP06).</p> <p>Para el análisis de las infraestructuras, se ha utilizado en todos los casos la información digital oficial más actualizada disponible que las administraciones ofrecen a través de diferentes portales digitales y centros de descarga.</p> <p>Por su parte, en el análisis de sinergias del Nudo, se ha tenido en cuenta el aprovechamiento parcial o total de las líneas eléctricas existentes, valorándose positivamente las zonas con presencia de líneas eléctricas respecto a otras zonas sin presencia de estas infraestructuras. El criterio empleado ha sido considerar que la "compactación" de infraestructuras lineales tendría efectos menos perjudiciales sobre el medio que disgregar dichas infraestructuras en un espacio más amplio.</p> <p>Por último, durante los trabajos de campo llevados a cabo, se ha verificado que la información digital se correspondía con la realidad y, cuando esto no ha sido así, se han corregido las desviaciones detectadas, por lo que los estudios ambientales estratégicos muestran siempre la información más actualizada y veraz posible.</p>

FACTOR AMBIENTAL	DIRECTRICES Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 1 DEL EXPEDIENTE	MODO EN EL QUE HA SIDO ATENDIDOS EN LOS ESTUDIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS
	<p>Para el análisis de la viabilidad urbanística de las infraestructuras incluidas en el Nudo “San Fernando – Ardoz” se deberá verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>En los capítulos de inventario y efectos sobre el planeamiento urbanístico de los estudios ambientales estratégicos, se ha analizado, en primer lugar, el planeamiento general vigente de los municipios en los que está prevista la implantación de las infraestructuras eléctricas del Nudo (plantas solares fotovoltaicas, líneas eléctricas y subestaciones eléctricas de transformación) para, posteriormente, analizar las condiciones urbanísticas específicas de la clase de suelo en las que se implantarán, así como las condiciones reguladas por la normativa urbanística de los instrumentos de planeamiento general vigentes en dichos municipios.</p> <p>Además, se cuenta con la asesoría de un equipo experto urbanista encargado de la redacción de los PEIs, tanto la parte informativa como la normativa, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50.1.a de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizará una diagnosis de caracterización del paisaje y valoración de su calidad, sobre un entorno de 5 Km alrededor de todos las infraestructuras objeto del Plan Especial 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: <ul style="list-style-type: none"> o La cuenca visual de la infraestructura asociada a la incidencia paisajística. o La cuenca visual del escenario paisajístico afectado. o 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. 	<p>Los anexos de Paisaje que acompañan a los estudios ambientales estratégicos incluyen una diagnosis de caracterización del paisaje y valoración de su calidad, sobre un entorno de 5 Km alrededor de todos las infraestructuras objeto del Plan Especial, 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. Además, incluyen una identificación de zonas y puntos de interés paisajístico, y contienen un análisis integrado con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cuenca visual de la infraestructura asociado 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. <p>En estos anexos se identifican 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.</p> <p>La dimensión social del paisaje se ha tenido en cuenta mediante la investigación en redes sociales de los parajes y lugares utilizados para el disfrute paisajístico.</p> <p>Los efectos sinérgicos y acumulativos han sido tenidos en cuenta en el diseño y localización de las PFVs y pasillos de LEATs (Anexo 1 del Expediente) y se han evaluado sus efectos globales en relación con la huella de carbono, el suelo y la capacidad agrológica y la socioeconomía para todas los Planes Especiales en conjunto (Anexo 2 del Expediente).</p> <p>Por último, los anexos de Paisaje que acompañan a los estudios ambientales estratégicos incluyen medidas destinadas a la mejora de la intromisión visual en el paisaje de las plantas solares fotovoltaicas, líneas eléctricas y subestaciones eléctricas de transformación.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Los estudios arqueológicos incluidos en los anexos de arqueología de los estudios ambientales estratégicos, muestran que la organización de las labores de prospección arqueológica se ha realizado de acuerdo con lo establecido en las leyes 16/1985 y 3/2013, y conforme a las siguientes fases de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del proyecto de actividad arqueológica preventiva. • Análisis de la documentación disponible: consulta del inventario arqueológico, bibliografía y cartografía. • A la espera de la autorización para el inicio, en algunos casos, de la prospección arqueológica superficial intensiva cuyos objetivos son: <ul style="list-style-type: none"> o Constatar la presencia o ausencia del patrimonio cultural catalogado en la zona de estudio. o Inventariar los potenciales elementos arqueológicos, etnográficos y/o los bienes inmuebles histórico-artísticos. o Delimitar y documentar planimétricamente los elementos del Patrimonio Cultural. • Una vez terminada la Prospección arqueológica se ha realizado la Memoria Técnica compuesta por: <ul style="list-style-type: none"> o Explicación detallada de todas las labores llevadas a cabo durante el trabajo. o Valoración de los efectos sobre el patrimonio cultural. o Establecimiento de las medidas preventivas necesarias cuyos objetivos son: <ul style="list-style-type: none"> • Proteger y conservar los elementos documentados durante las labores de prospección. • Evitar afecciones potenciales negativas sobre los elementos documentados. • Establecer un procedimiento para la protección y gestión de acuerdo a la normativa de los elementos patrimoniales no documentados que pudiesen detectarse durante el desarrollo de las obras. <p>Además, el resultado del análisis previo de la presencia de potenciales restos arqueológicos y/o paleontológicos, ha sido determinante para la ubicación de las implantaciones definitivas de las PFV.</p>

2.1 CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES Y CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE SINERGIAS

Se deberá llevar a cabo el análisis de sinergias con respecto a otras infraestructuras, 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 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 sobre 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 $0,3 \mu\text{T}$. 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 (400 kV, 220 kV, 132 kV, etc.), utilizando para ello como base de información la Base Topográfica Nacional de España (BTN).

3 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS POTENCIALES DEL PLAN ESPECIAL SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Para facilitar la comprensión del lector y a modo de síntesis se incluyen a continuación, en formato de tabla, tanto los factores ambientales considerados, como los efectos potenciales del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz” sobre los mismos:

Tabla 2. Factores ambientales considerados y potenciales efectos sobre los mismos.

Factores ambientales	Efecto potencial
Atmósfera	Efectos sobre la calidad del aire
	Incremento de los niveles sonoros
	Campos electromagnéticos
	Contaminación lumínica
	Cambio Climático
Hidrología	Modificación o alteración de la red de drenaje natural
	Alteración de la calidad de las aguas
	Efectos sobre las aguas subterráneas
	Efectos sobre el Dominio Público Hidráulico
Suelo	Modificación del relieve y de procesos geomorfológicos
	Pérdida de suelo
	Efectos sobre la capacidad agrológica del suelo
	Incremento de los procesos erosivos
	Alteración de la calidad de los suelos
Vegetación, flora y Hábitat de Interés Comunitario	Efectos sobre los Puntos de Interés Geológico
	Alteración de la cubierta vegetal
	Degradación de la vegetación circundante
	Efectos sobre la flora amenazada
Fauna	Efectos sobre los Hábitat de Interés Comunitario
	Molestias y perturbaciones
	Alteración y pérdida de hábitats
	Fragmentación del territorio y efecto barrera
Espacios Protegidos	Pérdida de individuos de especies sensibles
Socioeconomía	Efectos sobre Espacios Protegidos
Usos del suelo	Efectos sobre la actividad económica y el empleo
	Efectos sobre la productividad agrícola
	Efectos sobre los usos forestales
	Efectos sobre el uso ganadero y el dominio público pecuario
	Efectos sobre los usos cinegéticos
Infraestructuras	Efectos sobre los usos mineros
Planeamiento urbanístico	Efectos sobre las infraestructuras
Paisaje	Limitaciones y efectos sobre el desarrollo urbanístico
Patrimonio cultural	Efectos sobre el paisaje
	Efectos sobre los elementos del patrimonio cultural

Tabla 3. Correspondencia entre corredores eléctricos e infraestructuras de líneas eléctricas estudiadas

TL	Infraestructuras eléctricas
TL1	GP7-TL1
	GP8-TL1
	L/220 kV Atanzón – Ardoz
TL2	GP1-TL2
	GP3-TL2
	GP5-TL2
	GP6-TL2
	GP7bis-TL2
	GP11-TL2
	L/220kV Ojeadores – Armada + L/220kV Ojeadores – Monterías
TL3	GP6-TL3
	GP11-TL3

A continuación, se desarrollan **los efectos sobre los principales factores “territoriales” seleccionados, esto es huella de carbono, suelo y capacidad agrológica, así como sobre la socioeconomía**. El análisis global sobre el resto de variables ambientales recogidas en la Tabla 1, se llevará a cabo en la medida que se vayan redactando todos los Planes Especiales de Infraestructuras.

La valoración de los efectos de los 12 estudios ambientales estratégicos que incluyen las infraestructuras eléctricas reflejadas en la tabla 2 - 3 de TL1, 7 de TL2 y 2 de TL3 - guardan correspondencia con la valoración de su corredor eléctrico asociado cumpliéndose siempre el criterio de que ningún efecto ambiental de un estudio de una infraestructura, supera al valor del efecto de un tramo de línea conjunto de TL.

3.1 EFECTOS SOBRE LA HUELLA DE CARBONO

3.1.1 Pérdida de sumidero de CO₂ por eliminación de la vegetación durante las obras

Para determinar el efecto de la pérdida de vegetación sobre la huella de carbono, se ha obtenido una estimación del número de pies de arbolado o el área de arbustos y matorrales afectados por las infraestructuras objeto del Plan Especial.

La vegetación absorbe una cantidad de CO₂, dónde existen diferentes depósitos de carbono como pueden ser el carbono orgánico del suelo, la biomasa aérea y subterránea, hojarasca y madera, y en el que influyen numerosas variables, de manera que su cuantificación puede ser de gran complejidad.

En este sentido, los factores a considerar son el número de pies o el área de arbustos y matorrales eliminados del emplazamiento; la especie afectada en cuestión y la edad de la unidad. Se tiene en cuenta el tipo de vegetación y las especies que se verán afectadas por las obras o labores de mantenimiento (rozas/talas) y el estado de postconstrucción. La cantidad de CO₂ obtenida en toneladas es la diferencia de la vegetación en su estado final y su estado inicial multiplicada por sus factores de absorción.

Para realizar este cálculo se ha utilizado la herramienta proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica. Este es un tipo de cálculo EX ANTE, es decir, son cálculos a futuro sobre cuánta absorción de CO₂ podría haber tenido esa vegetación eliminada en el emplazamiento. Sabiendo la especie del árbol, el número de pies talado y la edad aproximada, podemos saber cuánto CO₂ pudiera haber absorbido en el resto de su vida mediante la ayuda de una serie de factores de absorción que son proporcionados en el Inventario Forestal Nacional.

La cuantificación detallada de cada uno de las infraestructuras se recoge como anexo "*Pérdida de sumidero de CO₂ por eliminación de la vegetación durante las obras y en fase de explotación*" de cada estudio ambiental estratégico.

A modo de síntesis, prácticamente en la totalidad de las infraestructuras evaluadas se obtienen tasas de pérdida de sumidero de CO₂ negativas. Esto indica que las medidas de diseño, o compensatorias de replantación y reextendido de vegetación natural planteadas en los PEIs, compensarán la pérdida de sumidero de CO₂ debido a la ejecución de las infraestructuras.

Los grupos de infraestructuras GP01, GP06, GP12 son los únicos que poseen tasas de pérdida de sumidero de CO₂ positivas. En estos casos particulares, la superficie afectada no se compensa o no es suficiente para revertir la pérdida de sumidero de dióxido de carbono. No obstante, a excepción del expediente de GP06, las tasas resultantes expresadas en

toneladas, son muy bajas por lo que se considera que las pérdidas de sumidero de CO₂ por eliminación de la vegetación **no serán significativas**.

En el caso de GP06, se contempla la ejecución de cinco plantas solares fotovoltaicas, lo que lleva asociado una pérdida significativa de vegetación. En concreto, para la construcción de la PFV Grillete Solar, será necesario trasplantar 4.930 ejemplares de olivar y se desbrozan 8,87 ha de encinar/atochar. Entre las medidas compensatorias se recoge el trasplante de estos olivos y la replantación de 1.020 ejemplares, sin embargo, no se restaura la superficie afectada de encinar/atochar. Debido a que se desconocen las especies empleadas en un futuro para la replantación de los 1.020 ejemplares no se puede calcular el sumidero de CO₂ que supondrían. Por ello, no se tiene en cuenta estas especies en el cálculo de sumidero de CO₂ y sí la pérdida de superficie de encinar/atochar, dando como resultado una pérdida de sumidero CO₂ “teórica” alta.

3.1.2 Pérdida de sumidero de CO₂ durante la explotación

Para los tendidos eléctricos aéreos se utiliza la misma metodología que en el apartado anterior. Se analiza la vegetación afectada en las calles de seguridad de las líneas eléctricas previstas en el conjunto de Planes Especiales de Infraestructuras.

Al contrario que en el caso anterior, la mayoría de las infraestructuras evaluadas tienen tasas de pérdida de sumidero de CO₂ positivas. Esto se debe a que las actuaciones de eliminación de vegetación en las calles de seguridad de los tendidos, se realizan con el fin de evitar interferencias entre las especies arbóreas de mayor tamaño con la línea eléctrica. Además, no se plantean medidas compensatorias de revegetación de formación de tipo matorral, si no, únicamente de tipo arbolado. Este hecho deja una superficie elevada de vegetación natural que no va a ser restaurada y la pérdida de sumidero de CO₂ asociada, no se verá compensada. En esta misma línea, la vegetación de porte medio/bajo ofrece una mayor cobertura del suelo afectado, que, sin embargo, tras la actuación, el suelo desnudo podrá experimentar cambios en la dinámica de C en el suelo. Esto llevaría a un aumento de la emisión de CO₂ a la atmósfera tras las labores de deforestación y desbroce.

Los expedientes 192 y 180 son los únicos con tasa de pérdida de sumidero de CO₂ negativa, -0,27 (T CO₂) y -0,82 (T CO₂) respectivamente. Como se puede comprobar, estas tasas son muy bajas, lo que indica que tras las medidas de compensación propuestas la situación inicial y final será prácticamente la misma, o ligeramente mejor, con un mayor número de especies arbóreas plantadas.

En el resto de expedientes, excepto los indicados al inicio de este apartado, poseen tasas positivas, que, sin embargo, **son no apreciables respecto a la situación inicial**. La diferencia de rango de las tasas entre los diferentes expedientes es resultado de las diferencias en cuanto al diseño de la infraestructura, longitud de la línea sobre la que se actúa, biotopo que intercepta, etc. Así, en el caso del expediente 195, que cuenta con la tasa más

alta (23,72 T CO₂), también cuenta con un mayor número de tramos de línea en los que mantener la distancia de seguridad con las especies arbóreas de la calle de seguridad, lo que se traduce en un mayor peso de las actuaciones selvícolas necesarias.

3.1.3 Pérdida de capacidad del suelo como sumidero de CO₂

La metodología empleada para la estimación de la pérdida de la reserva de carbono en el suelo por abandono del uso original y por la eliminación/controles sistémicos de vegetación en el parque se basa en la Guía IPCC 2006 (apartado 2.3.3, capítulo 2, volumen 4), y la Decisión de la Comisión de 10 de junio de 2010 sobre directrices para calcular las reservas de carbono en el suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2009/28/CE.

El procedimiento utilizado para estimar el cambio anual de existencias de C (*Carbon Stock Change*, CSC, en inglés) se basa en la siguiente fórmula:

$$CS_i = (SOC + C_{VEG}) \cdot A$$

- CS_i es la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo *i* (medida como masa de carbono por unidad de superficie, incluidos el suelo y la vegetación).
- SOC es el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea).
- C_{VEG} es la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medido como masa de carbono por hectárea).
- A es el factor de escala en función de la superficie de que se trate (medida en hectáreas por unidad de superficie).

El cálculo se ha basado en las siguientes hipótesis de partida:

- El contenido de SOC (*Soil Organic Carbon* en inglés), con el tiempo, alcanza un valor estable específico del uso de la tierra.
- Los cambios en las existencias de SOC se producen de manera lineal.
- El periodo por defecto por las guías del IPCC es de 20 años, momento en el cual se produce el cambio del estado estable de C en los suelos.
- Según las tablas de la Directiva, la infraestructura se encuentra en:
 - Región climática: templada cálida seca.
 - Tipo de suelo: arcillosos de alta actividad.

El cálculo de la reserva de carbono orgánico en suelos minerales se basa en la fórmula siguiente:

$$SOC = SOC_{ST} \cdot F_{LU} \cdot F_{MG} \cdot F_I$$

- SOC es el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea).
- SOC_{ST} es el carbono orgánico en suelo de referencia en la capa de humus de 0 a 30 centímetros (medido como masa de carbono por hectárea).

- F_{LU} es el factor de uso del suelo que refleja la diferencia del carbono orgánico en suelo asociado con el tipo de uso del suelo en comparación con el SOC_{ST} .
- F_{MG} es el factor de las técnicas de cultivo que refleja la diferencia del carbono orgánico en suelo asociado con la práctica de cultivo de principio en comparación con el SOC_{ST} .
- F_I es el factor de insumo que refleja la diferencia del carbono orgánico en suelo asociado con varios niveles de insumo de carbono en suelo en comparación con el SOC_{ST} .

Este efecto se mide en toneladas de dióxido de carbono, habiendo comparado entre la reserva de carbono del suelo sin la infraestructura propuesta y del mismo suelo tras la ejecución de la misma. Se tiene en cuenta los cambios de usos de suelo y la pérdida de suelo vegetal bajo todas las infraestructuras planteadas. Así, de manera general, en todos los casos se identifican suelos de labor principalmente, de pasto, arbolado e improductivos los cuales llevan asociados una cierta capacidad de retención de C. Cabe indicar que los suelos arbolados, cultivados, etc., es decir, con algún tipo de vegetación natural, poseen mayores capacidades de retención de C. Tras la ejecución de las infraestructuras fotovoltaicas, la superficie de estas tipologías de suelo se reduce o incluso desaparece a favor de la infraestructura, zanjas, etc. Destacar que se considera que en la implantación de las PFV se elimina la totalidad de las especies arbóreas y por ello en la situación “tras la ejecución de la infraestructura” se cuenta con la pérdida total de este sumidero de CO_2 . Esto supone que la superficie de suelo que cuenta con la capacidad necesaria para establecer una relación cíclica con el CO_2 de la atmósfera se reduce.

Todos los grupos de infraestructuras experimentan la reducción de suelo natural como reserva de CO_2 . Si bien es verdad que el rango de la pérdida de reserva del CO_2 del suelo depende de varios factores, entre ellos, la reducción de su superficie, condicionantes ambientales del suelo tras la retirada de la cubierta arbórea y los diferentes tratamientos que pueden recibir las grandes cantidades de residuos generados durante la corta.

En general, indicar que los cambios de uso del suelo y su sobreexplotación, y entre ellas, la deforestación y las labores selvícolas pueden afectar al ciclo del C en el suelo, incluso alterar la tasa de emisión de CO_2 del propio suelo a la atmósfera, aumentándola.

Los rangos de pérdida de reserva de CO_2 en cada uno de los grupos de infraestructuras varían, destacando las infraestructuras de GP02 y GP06 al contar con las tasas mayores.

Se consideran **notables** estas pérdidas de reserva de CO_2 del suelo consecuencia de la ejecución de las infraestructuras.

3.1.4 Balance global

Tras el análisis realizado, se analiza el balance neto global de pérdida de sumidero de CO₂ a lo largo de los 25 años de vida útil de las infraestructuras objeto de los Planes Especiales. Este balance global es fruto de la diferencia entre las emisiones evitadas respecto a una central de ciclo combinado y la huella de carbono de las instalaciones teniendo en cuenta todo su ciclo de vida.

Este balance negativo general de todos los expedientes se basa en que, a pesar de la fabricación de los paneles solares, la construcción y operación de este tipo de infraestructuras conllevan unas emisiones de CO₂ equivalente asociadas y la destrucción de la capacidad de sumidero, se considera que **existe una amplia compensación** gracias a las emisiones evitadas a causa de la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable frente a su generación con alternativas convencionales.

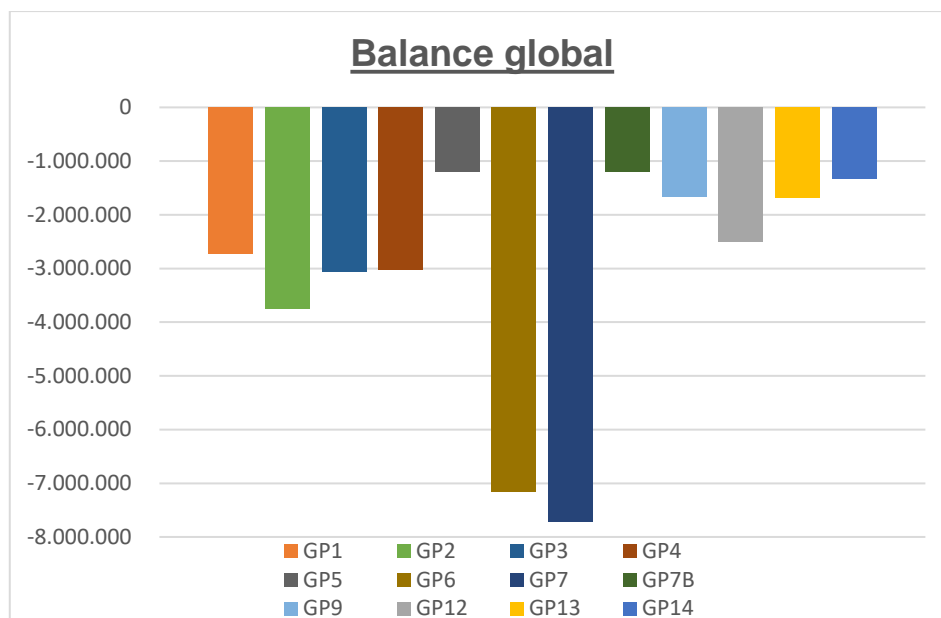


Figura 1. Estimación del balance neto global de emisiones de CO₂ totales a lo largo de los 25 años de vida útil de las infraestructuras fotovoltaicas. Fuente: Análisis de huella de carbono incluido en cada estudio ambiental estratégico.

De manera global, se obtiene que todas las emisiones de CO₂ liberadas debido a la huella de carbono de la planta y la destrucción de la capacidad sumidero del terreno son compensadas a partir del tercer o cuarto año de funcionamiento de las plantas.

3.2 EFECTOS SOBRE EL SUELO Y LA CAPACIDAD AGROLÓGICA

A continuación, se analizan los efectos globales sobre el factor suelo agrupando dos efectos en dos factores del medio: por un lado, se analizan los efectos por la pérdida de horizontes

edáficos y fertilidad del suelo y, por otro, la transformación del actual uso agrícola del suelo a un uso industrial.

No se considera significativa la potencial ocupación del suelo por las plataformas de los apoyos, frente a la ocupación total de suelo a ocupar por las PFV, al ser inferior al 0,002% del total del suelo ocupado por los proyectos.

Pérdida de horizontes edáficos y fertilidad del suelo

Los efectos potenciales que se producirían sobre el suelo son los siguientes:

- Modificación del relieve.
- Pérdida de suelos.
- Efectos sobre la capacidad agrológica del suelo.
- Incremento en los procesos erosivos.
- Alteración de la calidad de los suelos.
- Efectos sobre los puntos de interés geológico.

De estos, destaca la pérdida de suelo en plantas solares fotovoltaicas, donde, además, supone una pérdida de la capacidad agrológica de los campos de secano cerealista sobre los que se asientan mayoritariamente dichas plantas.

Sin embargo, la pérdida de suelo, entendido, como horizonte edáfico, es sólo parcial, ya que la superficie total de ocupación estimada de sus elementos es de aproximadamente el 20% respecto del total incluido dentro del vallado.

Se estima que únicamente se se produciría pérdida real de suelo por destrucción de los horizontes edáficos en **aproximadamente el 1% de la superficie estudiada, que es la superficie total que se propone compensar de pérdida de suelo**, medidas incluidas en el apartado de medidas particulares compensatorias en cada PEI de aplicación.

Transformación del actual uso agrícola del suelo a un uso fotovoltaico

El ámbito de estudio considerado, a escala del Nudo, **presenta una superficie de 1.315,78 km²**. No obstante, en los núcleos urbanos incluidos en el ámbito del Nudo, así como en las áreas ocupadas por infraestructuras de comunicación (autopistas, autovías, líneas de ferrocarril, etc.) o en áreas con figuras de protección ambiental, no se pueden implantar las infraestructuras proyectadas (aspecto contemplado en el análisis de la capacidad de acogida incluido en el Diagnóstico Territorial del Anexo 1 del Expediente). De esta forma, de la superficie total habría que descontar las siguientes superficies:

- Terrenos ocupados por núcleos urbanos:
 - o Madrid: 228 Km²

- Castilla-La Mancha: 29 Km²
- Total terrenos ocupados por núcleos urbanos: **257 Km²**
- Total de terrenos ocupados por infraestructuras de comunicación: se ha estimado un 2% de la superficie total, esto es, **26,32 Km²**.
- Terrenos ocupados por figuras ambientales de protección (Espacios Protegidos, Montes protegidos, vías pecuarias): **206,54 Km²** (96,14 Km² Espacios Protegidos, 14 Km² vías pecuarias y 96,4 Km² montes protegidos).

Es decir, de la superficie total del ámbito, sería potencialmente viable implantar las infraestructuras del Nudo en una superficie de **825,92 Km² (62,8% de la superficie total del ámbito)**.

Como se ha dicho anteriormente, se requeriría, aproximadamente, la transformación de 6.850 Ha (68,5 Km²) de suelo para la instalación de las plantas solares fotovoltaicas (PFV). Es decir, del total de la superficie potencialmente viable dentro del ámbito para la implantación de las infraestructuras del Nudo (825,92 Km²), **se transforman 68,5 Km². Esto significa un 8,3%** del terreno a ocupar por las instalaciones, aunque menos del 1% de terreno a ocupar por los paneles fotovoltaicos.

En este caso, se plantean medidas compensatorias para investigar la compatibilidad de plantas solares con agricultura, así como proyectos de investigación de desarrollo agrícola para la protección de la avifauna, incluidos en el apartado de medidas compensatorias.

3.3 EFECTOS SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

La implantación de las 41 PFV más la construcción de sus Líneas eléctricas y Subestaciones Eléctricas de Transformación asociadas, supondrá un aumento de la generación de empleo y de la actividad económica a nivel local y regional.

Las plantas solares, tienen la versatilidad de poder ubicarse en multitud de territorios de la península, siempre que cumplan una serie de características técnicas como las que se han estudiado en este documento, como alto recurso solar, relieve y características del suelo adecuados, fácil acceso, etc., así como características medioambientales aptas.

Los terrenos aptos para la ubicación de estas infraestructuras suelen tener como denominador común la cercanía a términos municipales de baja densidad de población y alejados de los grandes núcleos urbanos. En este sentido, el desarrollo de las energías renovables y, en concreto, de la energía solar fotovoltaica puede contribuir al impulso de las [Directrices Generales de la Estrategia Nacional frente al Reto Demográfico](#)¹. De los siete

¹ Aprobadas mediante Consejo de Ministros y elaboradas por el Comisionado del Gobierno frente al Reto Demográfico, adscrito al Ministerio de Política Territorial y Función Pública.

objetivos transversales que contemplan las citadas directrices, el promotor establece los siguientes como aquellos en los que puede tomar parte activa:

- Garantizar una plena conectividad territorial, con una adecuada cobertura de internet de banda ancha y de telefonía móvil en todo el territorio, de acuerdo con la Agenda Digital Europea 2020.
- Asegurar una apropiada prestación de servicios básicos a toda la población en condiciones de equidad, adaptada a las características de cada territorio.
- Mejorar los mecanismos para una mayor colaboración público-privada, potenciando la incorporación de los factores demográficos en la responsabilidad social del sector privado, para convertir todos los territorios, sin exclusiones, en escenarios de oportunidades.
- Alinear las líneas de acción y propósitos de la Estrategia con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, así como con el resto de políticas palanca, identificadas por el Gobierno en su Plan de Acción para la Agenda 2030.

Los potenciales efectos sobre el medio socioeconómico del ámbito de implantación de las 41 PFV pueden deberse a:

- Generación de empleo
- Actividad económica

Generación de empleo

Durante la fase de obras de construcción y, en su caso, de desmantelamiento de las plantas fotovoltaicas, así como sus infraestructuras eléctricas asociadas, se producirá una demanda de mano de obra, que posibilitará la generación de empleo durante el tiempo que duren estos trabajos. Estos empleos serán cubiertos parcialmente por personal de la empresa constructora y empresas auxiliares, siendo necesaria la contratación a escala local de gran número de personal. Durante la fase de obras, además, se necesitará de maquinaria semi pesada para el suministro y montaje de los equipos, así como de la ejecución de la obra civil.

Gracias a la construcción de las 41 plantas, con un total de 3.577 MW instalados, el número de puestos de trabajos necesarios durante la fase de construcción ascenderá a unos 3.500 empleos directos. Adicionalmente, durante la vida útil de 25 años de la planta, la fase de explotación, tanto en operación como en mantenimiento, requerirá de la creación de más de 700 puesto de trabajo, de los cuales aproximadamente 175 serán puestos de trabajo directos y 525 indirectos.

Se dará prioridad de contratación a empresas y personal local de los términos municipales en primera instancia donde se propone la implantación de las infraestructuras fotovoltaicas.

Se creará un aula de formación para dar cursos gratuitos de operación y mantenimiento de energías limpias, e impartir formación a personal desempleado de la zona, priorizando el acabar con el desempleo juvenil.

Cuando fuera necesario, se alquilarán naves en los municipios cercanos a las plantas para facilitar las labores de almacén para la operación y mantenimiento.

Actividad económica

La instalación de estas plantas fotovoltaicas supondrá una inversión de más de 1.500 millones de euros con la consiguiente reactivación económica en muchos sectores como el financiero, construcción, energético, agrario, servicios, inmobiliario, etcétera.

Los Ayuntamientos de la zona generarán unos ingresos extra debido a la generación de impuestos locales recurrentes y tasas asociadas a la construcción de las instalaciones.

El alquiler anual de los terrenos para las plantas, en su mayoría de labor, supondrá para los propietarios de los mismos, en su mayoría habitantes de la zona, un aumento de sus ingresos. Esto potenciará la economía local por un aumento del poder adquisitivo de las familias.

De manera general, el personal de obra que trabaje durante las fases de construcción y, en su caso, de desmantelamiento de las plantas e infraestructuras eléctricas asociadas, así como el personal de mantenimiento durante la fase de funcionamiento de la instalación, demandarán servicios de hostelería, residencia, farmacia, suministros, etc. en los municipios próximos a su implantación, lo que generará un crecimiento de la actividad económica de dichos municipios.

La estructura de costes de este tipo de instalaciones en su fase de operación revierte casi de forma íntegra a la economía local a diferencia de otro tipo de industrias, puesto que se basa en el pago de tasas locales, alquileres de terrenos a propietarios de la zona y en la contratación de personal local para labores de operación y mantenimiento.

El Reto Demográfico

De acuerdo con el Plan de Medidas ante el Reto Demográfico² y con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, el cual recoge 130 políticas activas orientadas a alcanzar el objetivo global de garantizar la cohesión territorial y social, entre las que destaca el impulso a la transición energética como palanca de atracción de actividad y población a partir de la energía sostenible y asequible, España debe incorporar en el diseño de las políticas públicas y en la regulación de la actividad económica los límites ambientales de nuestro planeta y detener los procesos de deterioro ecológico.

² Aprobadas el 16 de marzo de 2021 por la Comisión Delegada para el Reto Demográfico.

De este modo, en el contexto actual, es urgente reforzar la inversión pública y privada para reorientar el modelo productivo, impulsando la descarbonización, la eficiencia energética, el despliegue de las energías renovables, la electrificación de la economía, el desarrollo del almacenamiento de energía, la economía circular, las soluciones basadas en la naturaleza y la mejora de la resiliencia de todos los sectores económicos.

Las infraestructuras objeto de los Planes Especiales evaluados conllevan intrínsecamente una transformación social. Por ello, con el objetivo principal de afrontar la despoblación desde el desarrollo de dichas infraestructuras, el promotor establece la aplicación de una serie de medidas directas, cuya aprobación dependerá de las necesidades propias del término municipal en el cual se ubiquen las plantas solares, con aplicación desde la infancia hasta las edades más avanzadas, consiguiendo así hacer partícipes a los habitantes de los municipios del ámbito de implantación de las infraestructuras fotovoltaicas, facilitando la aceptación de las mismas y evitando, en última instancia, la despoblación de dichos municipios.

Las medidas propuestas ayudarán a paliar las diferencias existentes a día de hoy entre las grandes urbes y las zonas rurales, sin que estas últimas vean mermados sus valores naturales, fin último de la estrategia nacional frente al reto demográfico. Además, estas medidas contribuirán a paliar las posibles expectativas de establecimiento de nuevas actividades económicas en el ámbito de implantación de las infraestructuras y ayudarán a reducir las diferencias existentes, a día de hoy, entre las grandes urbes y las zonas rurales, sin que estas últimas vean mermados sus valores naturales, fin último del reto demográfico.

Por todo lo anterior, el efecto global sobre el medio socioeconómico puede valorarse como positivo en las fases de construcción y funcionamiento de las infraestructuras, debido a los empleos directos e indirectos que generará, así como al incremento de la actividad económica en los municipios próximos al área de implantación de las PFV. Por contra, su desmantelamiento tendría un efecto global negativo debido a la potencial pérdida de empleo asociado al mantenimiento de dichas plantas fotovoltaicas.

4 EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

4.1 EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS SOBRE EL PAISAJE

El análisis de los posibles efectos sinérgicos y acumulativos sobre el paisaje en el nudo “San Fernando – Ardoz” se realiza mediante la comparación del grado de sinergia/acumulación que afecta al paisaje en la actualidad (situación actual, en adelante) y el que poseerá una vez entren en funcionamiento las infraestructuras eléctricas del nudo, tanto las lineales (LEATs) como las masivas (PFV) (situación futura, en adelante)

En relación a la metodología para cuantificar los efectos sinérgicos/acumulativos sobre el paisaje, se mantienen las consideraciones establecidas el capítulo 9.5.2 “Análisis de sinergias en relación con el paisaje” del Anexo 1 del Expediente en las que se establece de partida que **“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”.**

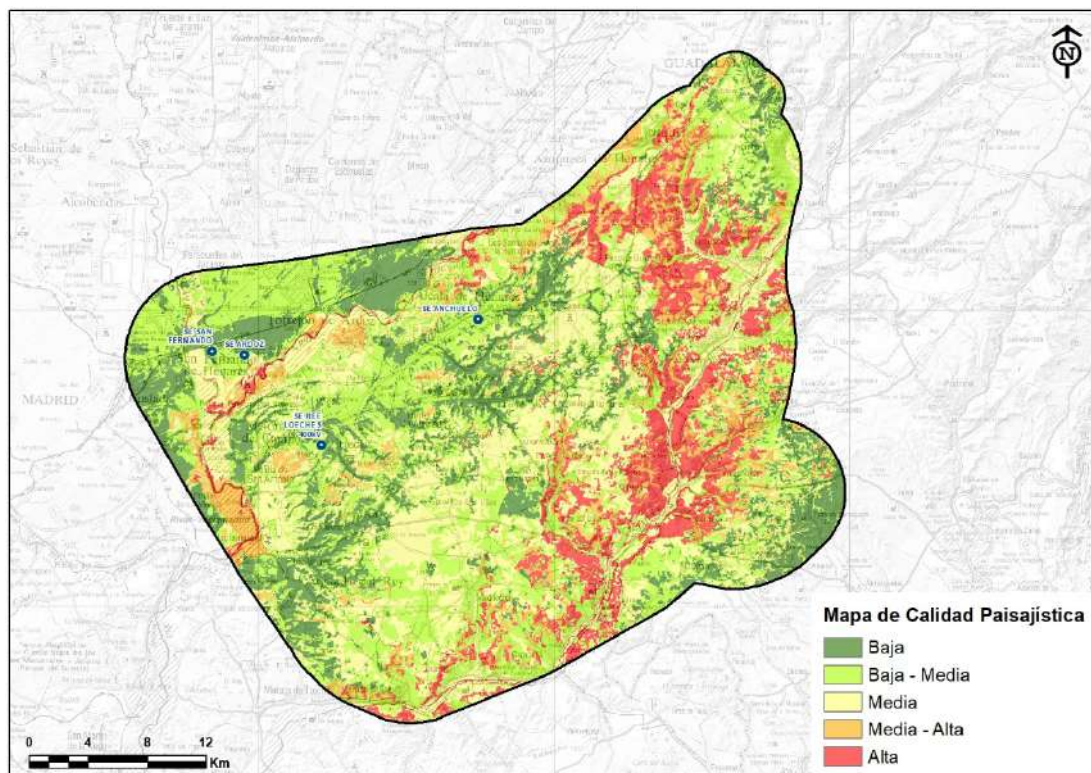


Figura 2. Mapa de calidad paisajística. Fuente: elaboración propia.

De este modo, la evolución de los efectos sinérgicos entre la situación actual y futura debe entenderse positiva cuando la acumulación de usos masivos y/o infraestructuras lineales se produzca sobre zonas en la que la calidad paisajística sea menor; y al contrario, la evolución

de los efectos sinérgicos o acumulativos debe entenderse negativa cuando la acumulación de usos masivos y/o infraestructuras lineales se produzca sobre zonas en la que la calidad paisajística sea mayor; de esta manera, el método plantea una valoración con doble signo, que viene dada por la calidad paisajística, aspecto éste inherente al territorio, mientras que la intensidad del efecto viene dada por la densidad de los usos presentes y futuros, según el caso.

Otro aspecto a tener en cuenta en el cálculo total de efectos sinérgicos y acumulativos es que el método planteado tiene por objetivo analizar éstos **de forma conjunta, tanto para líneas eléctricas como para Plantas Solares Fotovoltaicas**, a diferencia del análisis realizado en el capítulo 9.5.2 “Análisis de sinergias en relación con el paisaje” del Anexo 1 del Expediente, en el cual nos interesaba el análisis por separado ya que el grado sinérgico del territorio en relación con las infraestructuras de tipo lineal era usado como factor para la definición de los nuevos pasillos eléctricos, mientras que el grado sinérgico del territorio en relación con los usos masivos presentes y las plantas fotovoltaicas era usado como factor para la localización de áreas viables para la implantación de PFV.

Sin embargo, dicho análisis conjunto presenta algunas dificultades metodológicas ya que las densidades calculadas para sendos casos (LEATs y PFVs) muestran valores con un orden de magnitud muy alejados entre sí, lo que implica que no resulta factible el cálculo de una densidad conjunta, pues la de los usos masivos supera, en torno a 10 veces más, a la de los usos lineales.

Por ello, se ha procedido a realizar la fusión de ambos cálculos (LEATs y PFVs) una vez calculadas y normalizadas sus sinergias en relación con el paisaje, ya que, en ambos casos, nos movemos en el rango de valores normalizados de (-3,3), resultando, por tanto, compatible la suma de sus efectos.

Finalmente, el análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos sobre el paisaje concluye con una comparación del grado de sinergia/acumulación futura con el actual, determinando sobre qué zonas esta evolución resulta negativa, neutra o positiva.

4.1.1 Determinación del grado de sinergia/acumulación actual y futuro en relación con la implantación de PFV

Partiendo de la premisa anterior, desde la que se construye un método que 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, el análisis comparativo de los efectos sinérgicos/acumulativos actuales y esperados se realiza mediante la valoración conjunta de los dos factores anteriores (densidad de usos y calidad paisajística) de un modo multiplicativo, es decir, el grado de sinergia esperado sobre el paisaje se puede modelizar según la siguiente expresión:

$$GSP = CP \times \rho(Inf)$$

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
- **$\rho(Inf)$** la densidad de usos de carácter masivo presentes en el ámbito de estudio, para la situación actual, a los que se le suman las implantaciones de Plantas Solares Fotovoltaicas propuestas, para la situación futura, ponderada de la siguiente manera:
 - Densidad alta = +2
 - Densidad media-alta = +1,75
 - Densidad media-baja = +1,5
 - Densidad baja = +1,25
 - Densidad nula = +1,00

CALCULO DE LA DENSIDAD DE USOS SINÉRGICOS/ACUMULATIVOS EXISTENTES EN RELACIÓN CON LAS PFV

Para el cálculo de la densidad de usos sinérgicos/acumulativos existentes, los usos que se han considerado como de posibles efectos sinérgicos y acumulativos con las plantas solares fotovoltaicas parten de la premisa de que en ellos debe primar 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, se construye una nube de puntos (centroides de los polígonos) ponderados con un factor de extensión en el que se tiene en cuenta su superficie en Ha, de modo que el cálculo de la densidad sea mayor en aquellas localizaciones en las que los usos sinérgicos puedan tener mayores dimensiones, incluso que los propios clústeres de implantación de PFV. En cualquier caso, la expresión que pondera el cálculo de la densidad es la siguiente:

$$\textit{Extensión relativa} = \textit{Superficie del uso considerado (m}^2\text{)} / 10.000 \textit{ (m}^2\text{/Ha)}$$

Y finalmente, para el área de influencia considerada para cada uno de estos puntos ponderados de la nube (polos), se considera que no puede ser mayor de 2 kilómetros, en atención a las condiciones de perceptibilidad de los mismos sobre el territorio. Con estas condiciones, el cálculo de la densidad actual de usos con efectos sinérgicos y acumulativos sobre el paisaje y la implantación de PFV, presenta los siguientes valores:

RESULTADO: GRADO DE SINERGIAS SOBRE EL PAISAJE SEGÚN LOS USOS MASIVOS EXISTENTES EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Una vez definida la densidad ponderada en la situación actual y, partiendo del mapa de calidad paisajística expuesto al comienzo del capítulo, se puede calcular el grado de sinergia actual que sobre el paisaje producen los usos masivos existentes, según la expresión ya referida:

$$GSP = CP \times \rho(Inf)$$

Con el siguiente resultado:

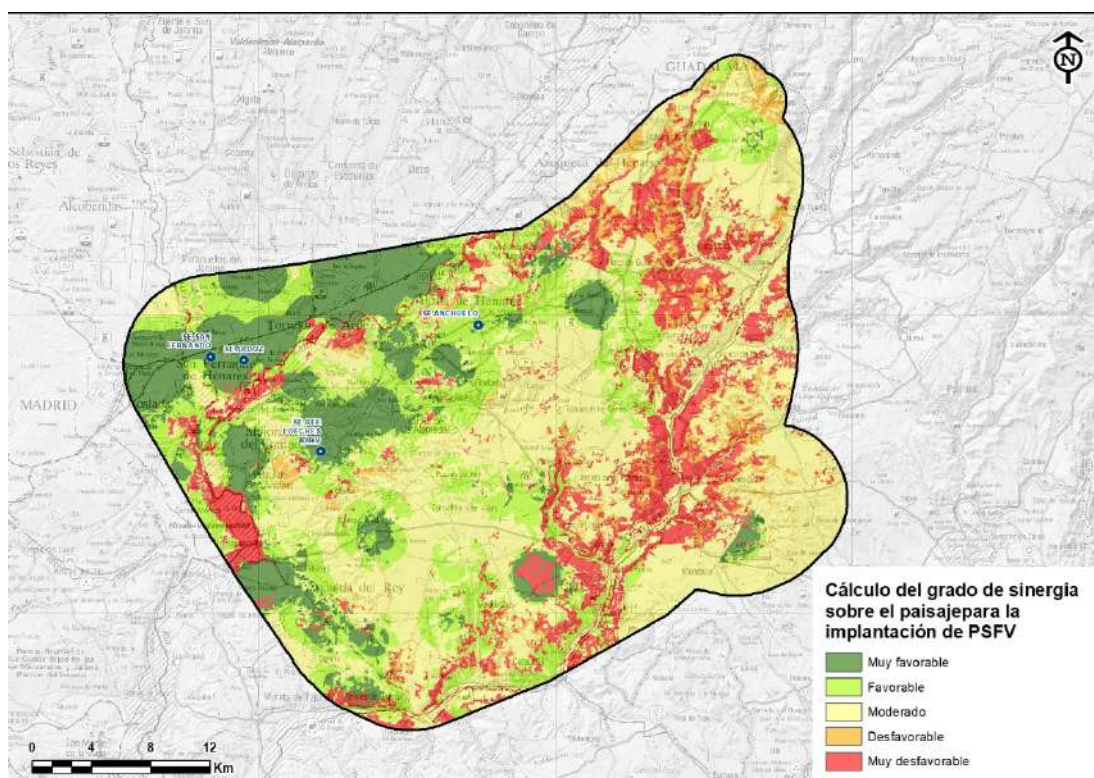


Figura 3. Resultado de la valoración del grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio, en la situación actual, para usos masivos existentes. Fuente: elaboración propia.

CALCULO DE LA DENSIDAD DE USOS SINÉRGICOS/ACUMULATIVOS FUTUROS UNA VEZ IMPLANTADAS LAS PFV PROPUESTAS

El cálculo de la densidad de usos sinérgicos/acumulativos futuros, se realiza del mismo modo que el anterior, con la salvedad de que a los usos sinérgicos/acumulativos considerados como existentes se le añaden las localizaciones de PFVs propuestas (en la figura, agrupadas por GPs).

De este modo, el mapa de densidad ponderada para los usos previstos una vez se implanten todas las PFV, es el siguiente:

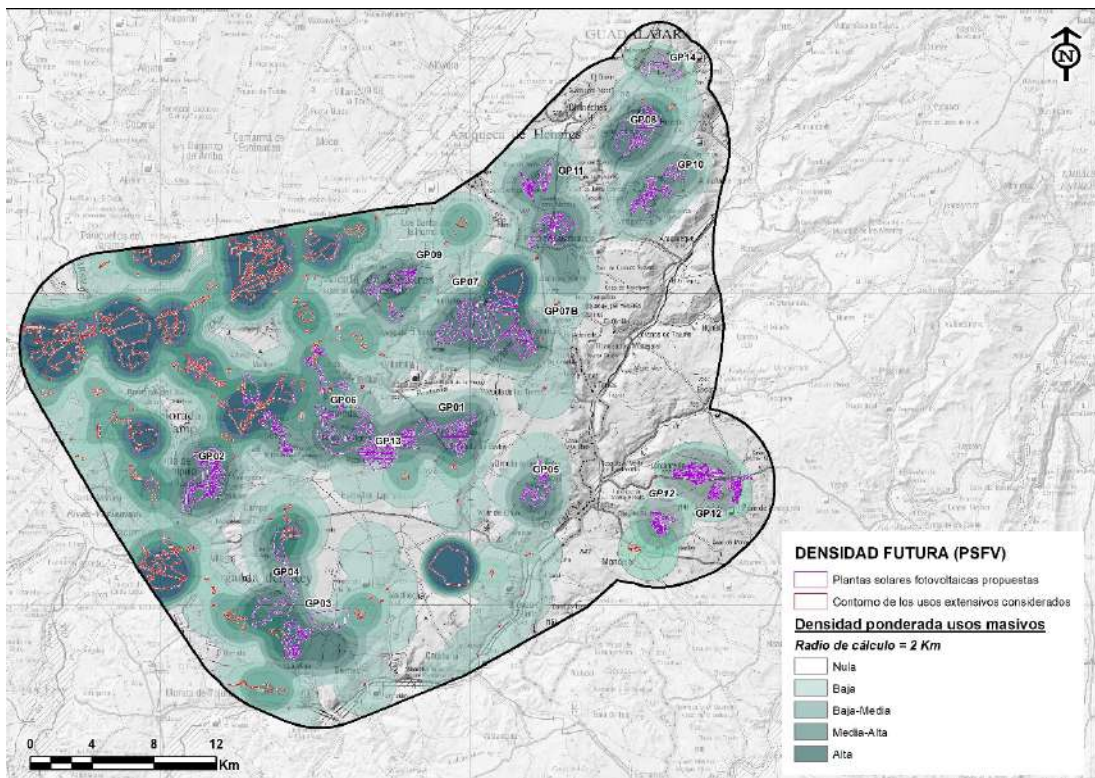


Figura 4. Mapa de densidad ponderada por la extensión relativa de los usos sinérgicos considerados en la situación futura. Fuente: elaboración propia.

RESULTADO: GRADO DE SINERGIAS SOBRE EL PAISAJE SEGÚN LOS USOS MASIVOS EXISTENTES Y LAS PFV PROPUESTAS EN LA SITUACIÓN FUTURA

De modo análogo, pero esta vez partiendo de la densidad ponderada en la situación futura y, del mismo mapa de calidad paisajística anterior, se calcula el grado de sinergia futura que sobre el paisaje producen los usos masivos existentes en conjunción con las 41 localizaciones de PFV propuestas, haciendo uso de la expresión:

$$GSP = CP \times \rho(Inf)$$

Y con el siguiente resultado:

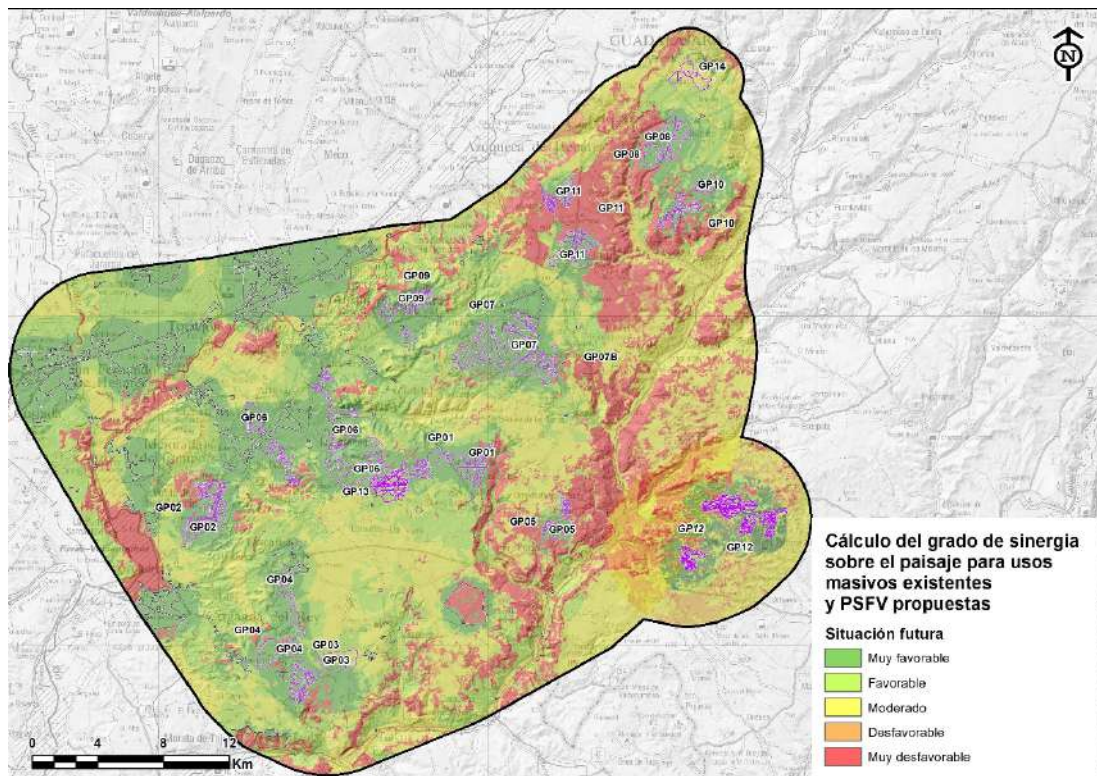


Figura 5. Resultado de la valoración del grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio, en la situación futura, para usos masivos existentes y las localizaciones de PFV propuestas. Fuente: elaboración propia.

4.1.2 Determinación del grado de sinergia/acumulación actual y futuro en relación con el trazado de LEATs

CALCULO DE LA DENSIDAD DE USOS SINÉRGICOS/ACUMULATIVOS EXISTENTES EN RELACIÓN CON LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS EXISTENTES

De modo análogo al anterior, 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 realiza a partir del concepto “**densidad de infraestructuras lineales**”, 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.

De este modo, el mapa actual de densidad de infraestructuras lineales ponderadas es el siguiente:

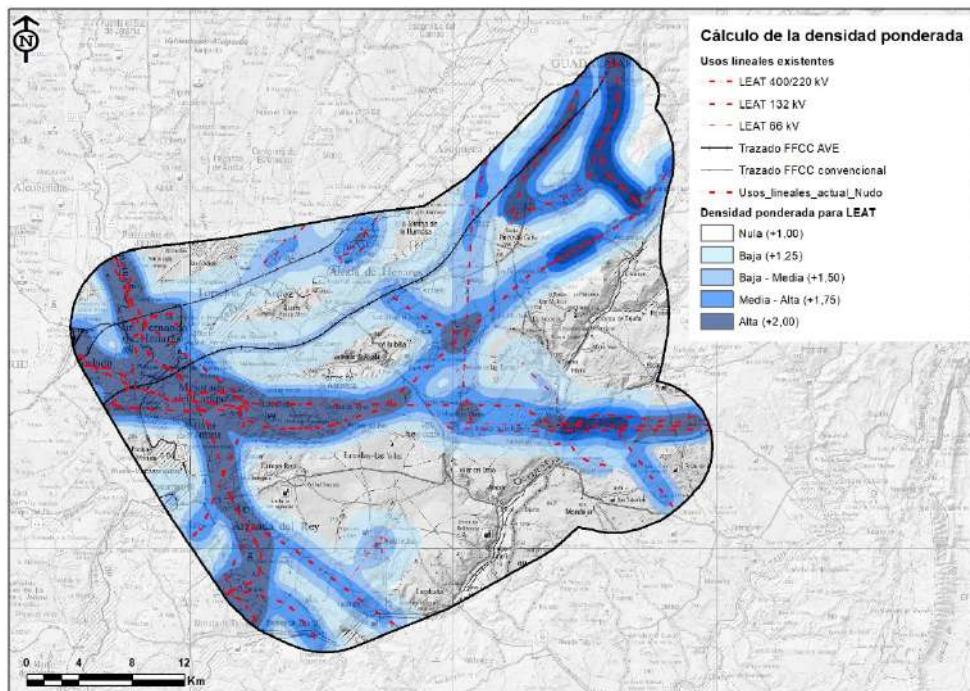


Figura 6. Mapa de densidad ponderada por la presencia de infraestructuras de carácter lineal existentes en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

RESULTADO: GRADO DE SINERGIAS SOBRE EL PAISAJE SEGÚN LAS INFRAESTRUCTURAS LINEALES EXISTENTES EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Según el mapa de calidad paisajística y la densidad ponderada por presencia de infraestructuras de carácter lineal existentes en la situación actual, se calcula el grado de sinergia actual que sobre el paisaje producen dichas infraestructuras de carácter lineal, según la expresión:

$$GSP = CP \times \rho(Inf)$$

Con el siguiente resultado:

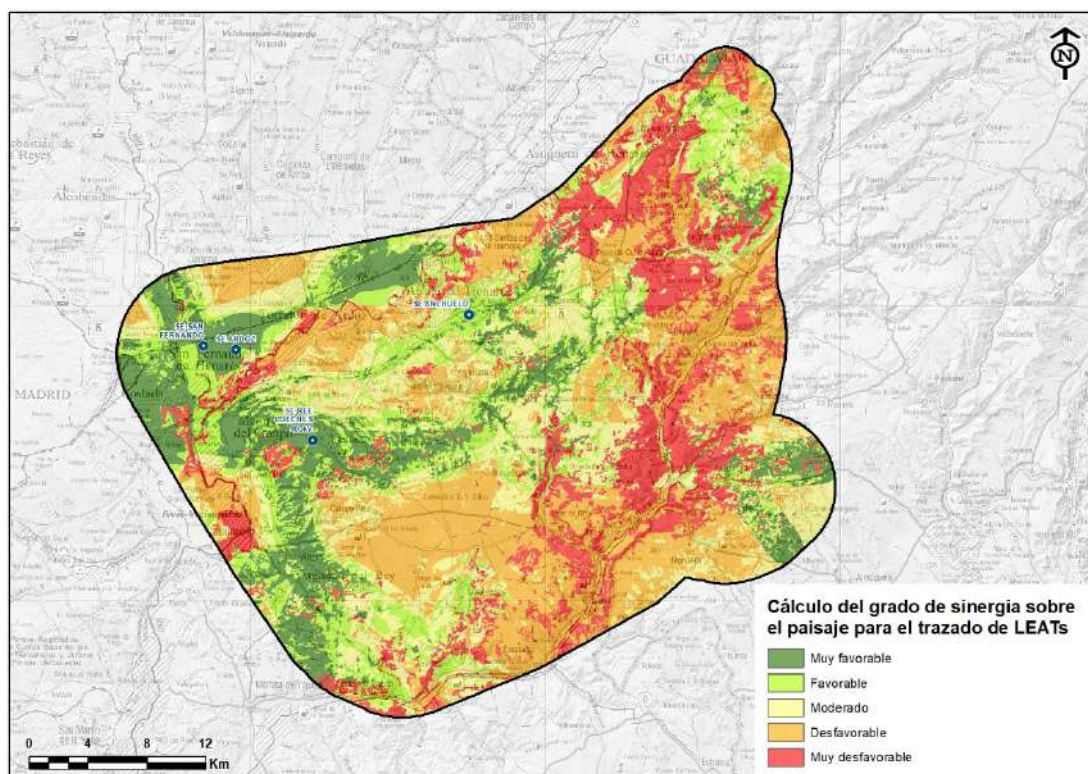


Figura 7. Resultado de la valoración del grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio, en la situación actual, para infraestructuras de carácter lineal existentes. Fuente: elaboración propia.

CALCULO DE LA DENSIDAD DE USOS SINÉRGICOS/ACUMULATIVOS FUTUROS EN RELACIÓN CON LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS EXISTENTES Y PREVISTAS

La densidad de los usos sinérgicos/acumulativos futuros se calcula a partir de la suma de las infraestructuras lineales existentes del caso anterior con las infraestructuras lineales de evacuación propuestas para el conjunto del nudo “San Fernando-Ardoz”, obteniéndose el siguiente resultado:

RESULTADO: GRADO DE SINERGIA SOBRE EL PAISAJE SEGÚN LAS INFRAESTRUCTURAS LINEALES EXISTENTES Y PROPUESTAS EN LA SITUACIÓN FUTURA

Análogamente, pero en este caso haciendo uso de la densidad ponderada por presencia de infraestructuras de carácter lineal existentes y previstas para la situación futura, se calcula el grado de sinergia futuro que sobre el paisaje podrían producir la conjunción de las infraestructuras de carácter lineal existentes y previstas para la evacuación de la energía solar generada, según la expresión:

$$GSP = CP \times \rho(Inf)$$

Con el siguiente resultado:

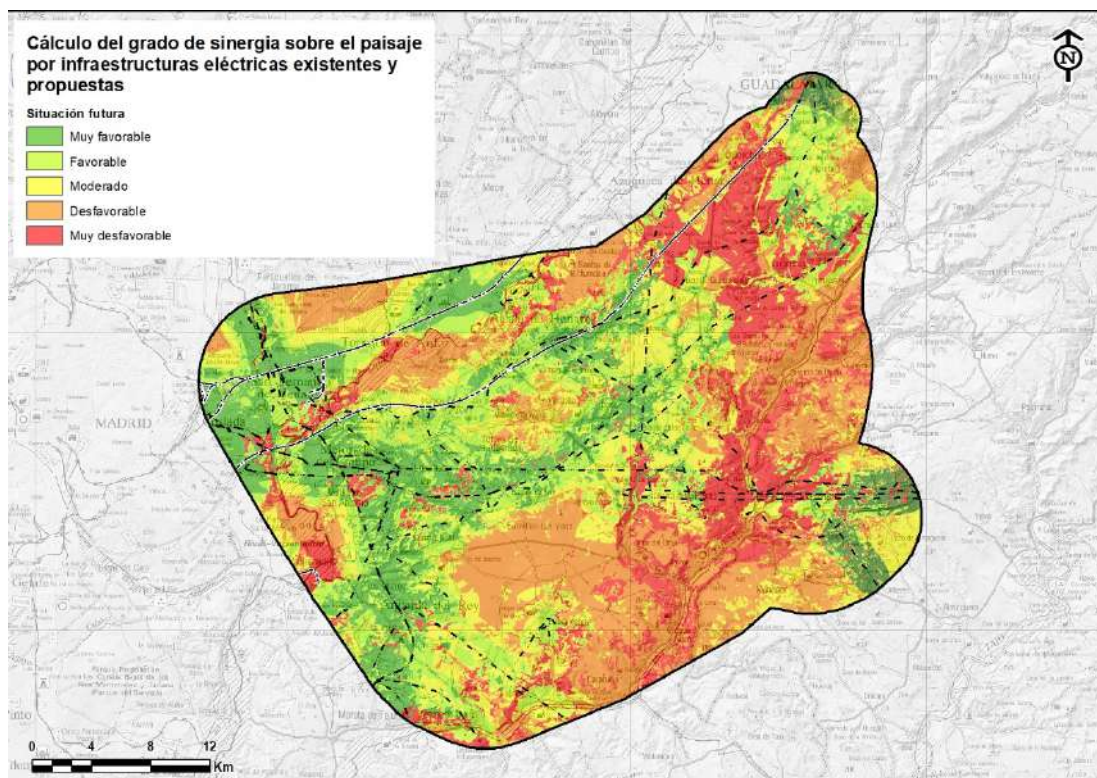


Figura 8. Resultado de la valoración del grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio, en la situación futura, para infraestructuras de carácter lineal existentes y propuestas. Fuente: elaboración propia.

4.1.3 Cálculo del grado de sinergia/acumulación conjunta de usos masivos y PFV e infraestructuras de carácter lineal

Una vez calculado el grado sinérgico para cada situación (actual y futura) y cada tipo de infraestructura/uso (masivo/PFV y de carácter lineal/LEAT) se procede a continuación al cálculo conjunto del grado sinérgico teniendo en cuenta todas las infraestructuras al mismo tiempo, para cada una de las situaciones, al objeto de poder comparar la evolución del grado de sinergia/acumulación sobre el territorio, tomando como referencia la situación actual, una vez implantadas las PFV y sus infraestructuras de conexión y/o evacuación.

Para el cálculo de este grado de sinergia conjunta, se procede de manera sencilla mediante la suma ráster de las sinergias de cada tipología de infraestructura/uso, de tal modo que:

Grado de Sinergia Actual = Grado de Sinergia Actual (LEAT) + Grado de Sinergia Actual (PFV)

y

Grado de Sinergia Futura = Grado de Sinergia Futura (LEAT) + Grado de Sinergia Futura (PFV)

4.1.4 Comparación del grado sinérgico/acumulativo esperado en relación con el actual. Conclusiones.

Como queda patente en la comparación de las anteriores imágenes, correspondientes al análisis del grado de sinergia en el antes y el después de la implantación de las PFV y sus infraestructuras de evacuación, la **escasa calidad paisajística** de la mayor parte del ámbito implica que resulte **favorable** la concentración de este tipo de instalaciones, lo cual no significa que mejoren los escenarios paisajísticos, pero no es menos cierto que ante la ineludible necesidad de generar energías limpias en la lucha global contra el cambio climático, resulta preferible que aumenten la densidad de módulos fotovoltaicos en localizaciones cuya calidad paisajística resulta banal, en general.

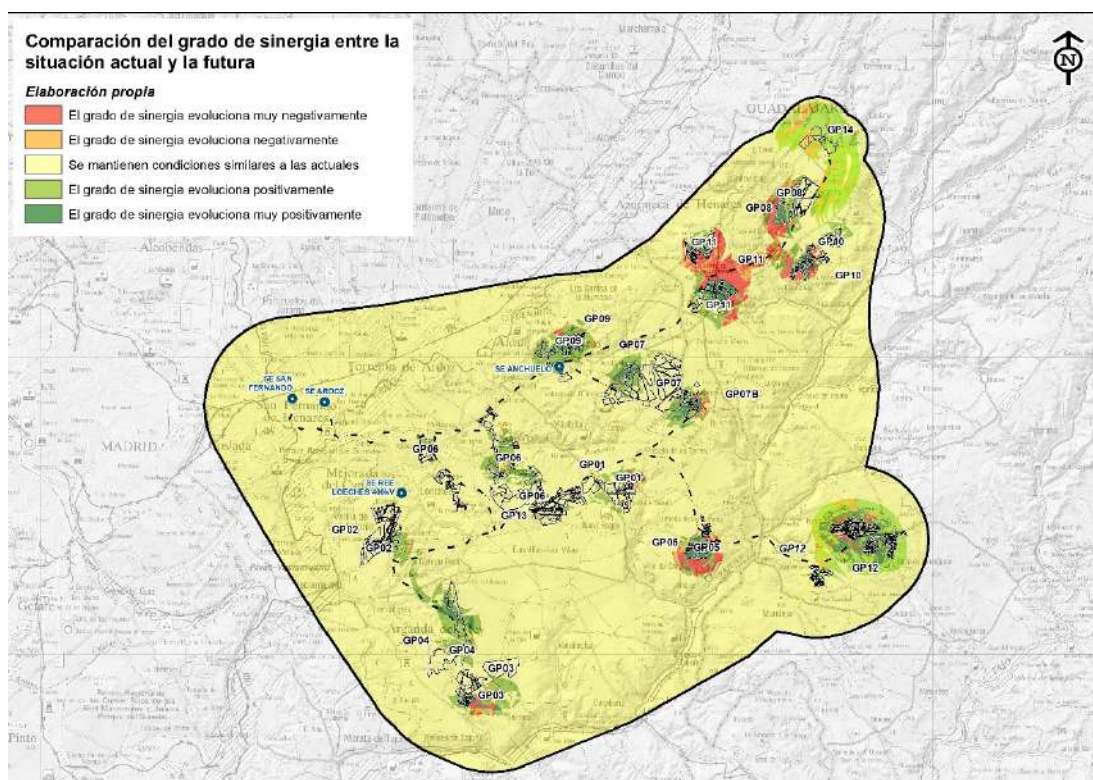


Figura 9. Comparativa de la evolución del grado de sinergia/acumulación conjunta sobre el ámbito de estudio, entre la situación actual y la situación futura. Fuente: elaboración propia.

En la figura de arriba, se realiza una comparación, mediante la resta de los rásteres que configuran las situaciones conjuntas actual y futura, en la que se puede observar cómo evoluciona el grado de sinergia, de tal manera que las evoluciones negativas se colorean en tonos rojos y naranjas, los valores cercanos a cero que mantienen las condiciones se pintan en amarillo, y los tonos verdes reflejan las situaciones positivas, es decir el aumento de densidad de estas infraestructuras en las zonas de peor calidad paisajística.

En general, los emplazamientos propuestos para las plantas y los trazados de líneas producen una evolución favorable del grado de sinergia sobre el paisaje, salvo en las siguientes zonas que se analizan de modo particular:

Entorno de GP01

El grupo de plantas GP01 se halla en una situación favorable, en la mayor parte de sus emplazamientos, pero la evolución empeora conforme la localización de los módulos se acerca al encajamiento del vallejo conformado por el arroyo del Val, en el que se la ruptura de la planicie y presencia de vegetación riparia mejora ostensiblemente el escenario paisajístico del páramo.

Entorno de GP02

El grupo de plantas GP02 ocurre algo similar al caso anterior, pero en este caso relacionado con los escenarios de mayor calidad paisajística asociados a los cultivos cerealísticos adhesados con presencia de una densidad elevada de ejemplares de encina de buen porte. En este caso, algunas plantas incluso ocupan estos espacios singulares como puede verse en la zona próxima a los caminos del Paseo del Abuelo y de la Hiruela, ya bastante afectados por líneas eléctricas existentes, por lo que acumular más infraestructuras en la zona produce efectos sinérgicos desfavorables.

Entorno de GP03

En el caso de GP03, la evolución negativa que presenta sobre el área de mayor valor paisajístico conocido como “La Cárcava” en el entorno de “Prado de arriba Callejones” no refleja la realidad de manera fiel pues los escenarios paisajísticos sobre los que se asienta GP03 han quedado muy desconectado visualmente por la barrera de fragmentación que produce la autopista R-3 y, por tanto, sus efectos sinérgicos no trascienden de un espacio a otro.

Entorno de GP05

En GP05, la evolución negativa de los efectos sinérgicos se produce en el entorno de las plantas a medida que el paisaje de los llanos de “El Cascajar” se relaciona visualmente con las escarpadas laderas del valle del Río Tajuña y afluentes próximos, aunque la localización de los emplazamientos escogidos resulta óptima por sí mismo.

Entorno de GP10, GP11 y TL “Hojarasca – Henares”

Sin duda, la peor situación se produce en la zona ubicada entre GP10 y GP11, que a su vez es atravesado por un tramo de la línea “Hojarasca-Henares” que afecta a un espacio de calidad paisajística “alta” relacionado con los encinares y quejigares del arroyo de la Vega de Valdarachas y su transición adhesionada con ejemplares de encina de un porte excelso hacia el Pozo de Guadalajara.

4.2 EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS SOBRE LA FAUNA

El análisis de los posibles efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna en el nudo “San Fernando – Ardoz” se realiza mediante la comparación del grado de sinergia/acumulación que afecta a la fauna en la actualidad (situación actual, en adelante) y el que poseerá una vez entren en funcionamiento las infraestructuras eléctricas del nudo, tanto las lineales (LEATs) como las masivas (PFV) (situación futura, en adelante).

En relación a la metodología para cuantificar los efectos sinérgicos/acumulativos sobre la fauna, se toman como punto de partida las consideraciones establecidas en el capítulo 9.5.1 “Análisis de sinergias en relación con la fauna” del Anexo 1 del Expediente con una actualización de la calidad ambiental (añadiendo los resultados completos del estudio anual), e incorporando el método a través del cual se podrá valorar la sinergia de la totalidad de las infraestructuras indiferentemente de su naturaleza.

Es decir, en el presente capítulo de efectos sinérgicos y acumulativos el método planteado tiene por objetivo analizar de forma conjunta, tanto para líneas eléctricas como para Plantas Solares Fotovoltaicas los efectos, a diferencia del análisis realizado en el capítulo 9.5.2 “Análisis de sinergias en relación con el paisaje” del Anexo 1 del Expediente, en el cual nos interesaba el análisis por separado ya que el grado sinérgico del territorio en relación con las infraestructuras de tipo lineal era usado como factor para la definición de los nuevos pasillos eléctricos, mientras que el grado sinérgico del territorio en relación con los usos masivos presentes y las plantas fotovoltaicas era usado como factor para la localización de áreas viables para la implantación de PFV.

Sin embargo, dicho análisis conjunto presenta algunas dificultades metodológicas ya que las densidades calculadas para sendos casos (LEATs y PFVs) muestran valores con un orden de magnitud muy alejados entre sí, lo que implica que no resulta factible el cálculo de una densidad conjunta, pues la de los usos masivos supera, en torno a 10 veces más, a la de los usos lineales.

Por ello, se ha procedido a realizar la fusión de ambos cálculos (LEATs y PFVs) una vez calculadas y normalizadas sus sinergias en relación con la fauna, ya que, en ambos casos, nos movemos en el rango de valores normalizados, resultando, por tanto, compatible la suma de sus efectos.

Finalmente, el análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna concluye con una comparación del grado de sinergia/acumulación futura con el actual, determinando sobre qué zonas esta evolución resulta negativa, neutra o compatible.

Como se comentó en el Anexo 1 del Expediente 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):

GES: Calidad ambiental x Densidad de Infraestructuras

Siendo **GES** el grado de sinergia calculado para cada uno de los píxeles que componen el ráster correspondiente al área de estudio. Siendo,

- **Calidad Ambiental** el factor asignado según las diferentes categorías de calidad de la fauna presentes en el ámbito de estudio:
 - Calidad alta = 5
 - Calidad media-alta = 4
 - Calidad media = 3
 - Calidad baja-media = 2
 - Calidad baja = 1
- **$\rho(Inf)$** la densidad de usos de carácter masivo presentes en el ámbito de estudio o infraestructuras, para la situación actual, a los que se le suman las infraestructuras objeto del Plan Especial, para la situación futura, ponderada de la siguiente manera:
 - Densidad alta = +2
 - Densidad media-alta = +1,75
 - Densidad media-baja = +1,5
 - Densidad baja = +1,25
 - Densidad nula = +1,00

4.2.1 Determinación del grado de sinergia/acumulación actual y futuro en relación con la implantación de PFV.

Partiendo de la premisa anterior, se procede a explicar el método a través del cual se calcula la calidad ambiental y la densidad de usos (infraestructuras).

CALIDAD AMBIENTAL PARA EL CÁLCULO DE SINÉRGIAS DE PFV

La **calidad ambiental** para PFV 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.

- 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: 2,5**
 - **No presencia: 1**
- Pérdida 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 y de los resultados del seguimiento anual de avifauna.

Fuentes oficiales

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 de mapa de calidad ambiental, a través del cual se ponen de manifiesto las áreas de mayor sensibilidad presentes en el área:

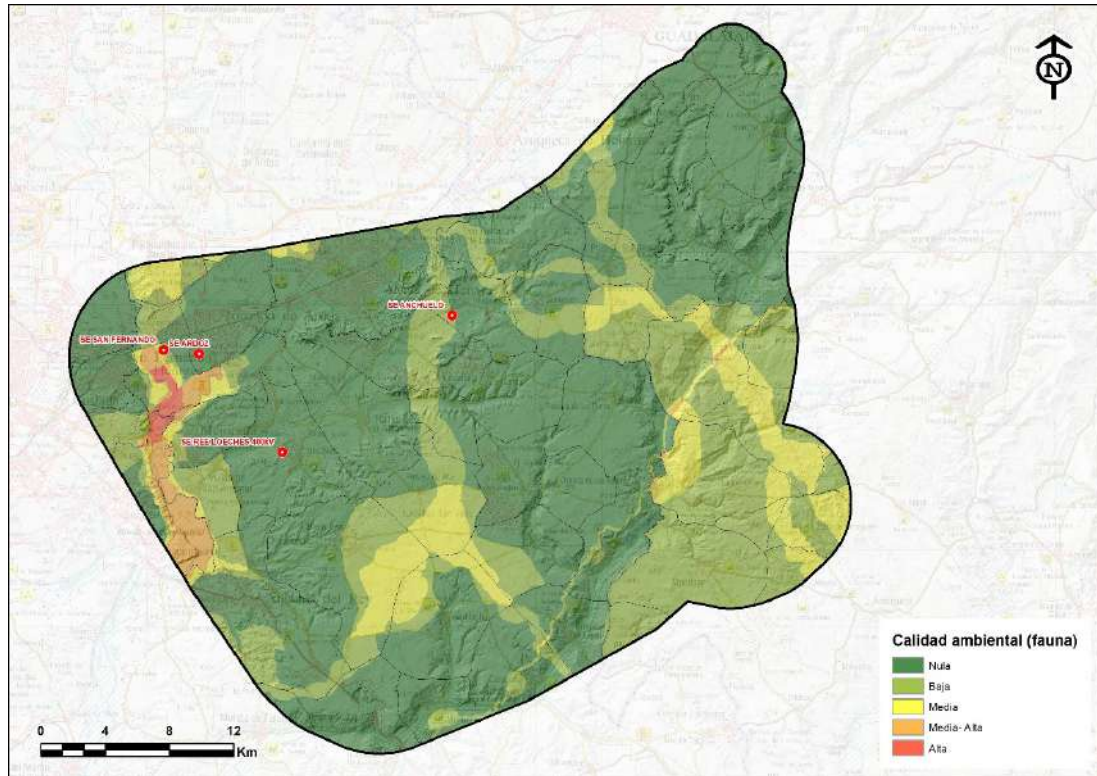


Figura 10. Mapa de densidad de calidad ambiental para PFV. Fuente: elaboración propia.

CALCULO DE LA DENSIDAD DE USOS SINÉRGICOS/ACUMULATIVOS EXISTENTES EN RELACIÓN CON LAS PFV

Para el cálculo de la densidad de usos sinérgicos/acumulativos existentes, los usos que se han considerado como de posibles efectos sinérgicos y acumulativos con las plantas solares fotovoltaicas parten de la premisa de que en ellos debe primar 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, se construye una nube de puntos (centroides de los polígonos) ponderados con un factor de extensión en el que se tiene en cuenta su superficie en Ha, de modo que el cálculo de la densidad sea mayor en aquellas localizaciones en las que los usos sinérgicos puedan tener mayores dimensiones, incluso que los propios clústeres de implantación de PFV. En cualquier caso, la expresión que pondera el cálculo de la densidad es la siguiente:

$$\text{Extensión relativa} = \text{Superficie del uso considerado (m}^2\text{)} / 10.000 \text{ (m}^2\text{/Ha)}$$

Y finalmente, para el área de influencia considerada para cada uno de estos puntos ponderados de la nube (polos), se considera que no puede ser mayor de 2 kilómetros, en atención a las condiciones de perceptibilidad de los mismos sobre el territorio. Con estas condiciones, el cálculo de la densidad actual de usos con efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna y la implantación de PFV, presenta los siguientes valores:

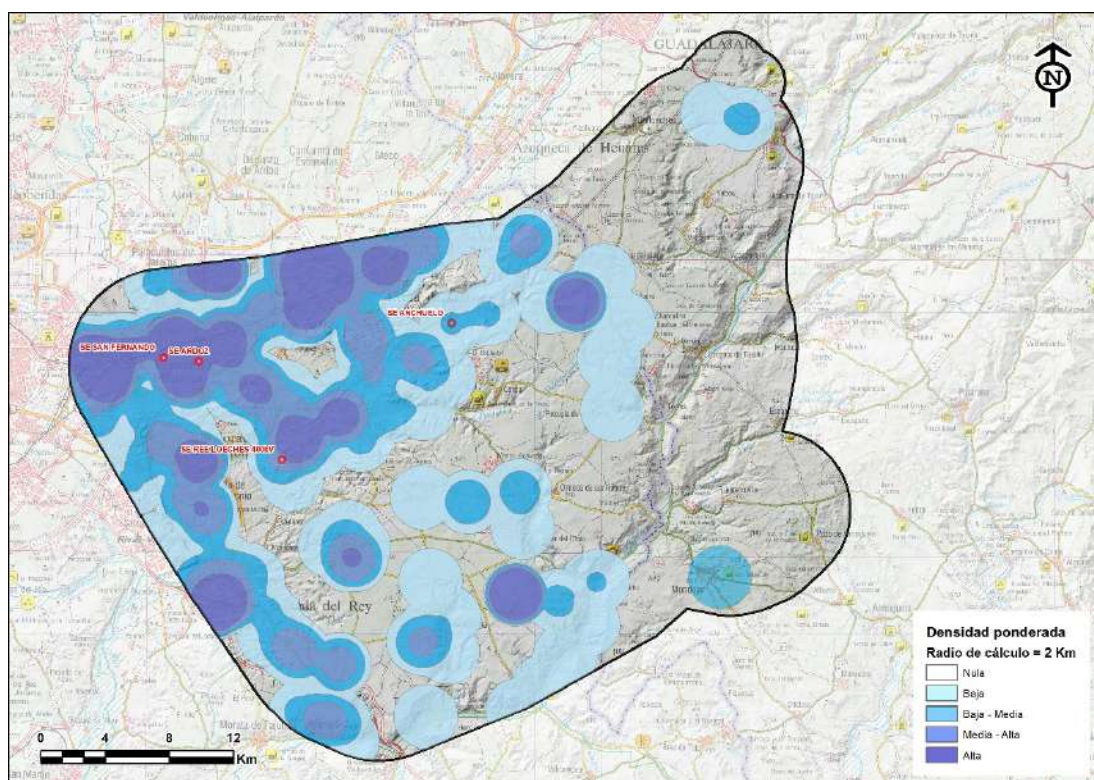


Figura 11. Mapa de densidad ponderada por la extensión relativa de los usos sinérgicos considerados en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

RESULTADO: GRADO DE SINERGIA SOBRE LA FAUNA SEGÚN LOS USOS MASIVOS EXISTENTES EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Una vez definida la densidad ponderada en la situación actual y, partiendo del mapa de calidad ambiental expuesto al comienzo del capítulo, se puede calcular el grado de sinergia actual que sobre la fauna producen los usos masivos existentes.

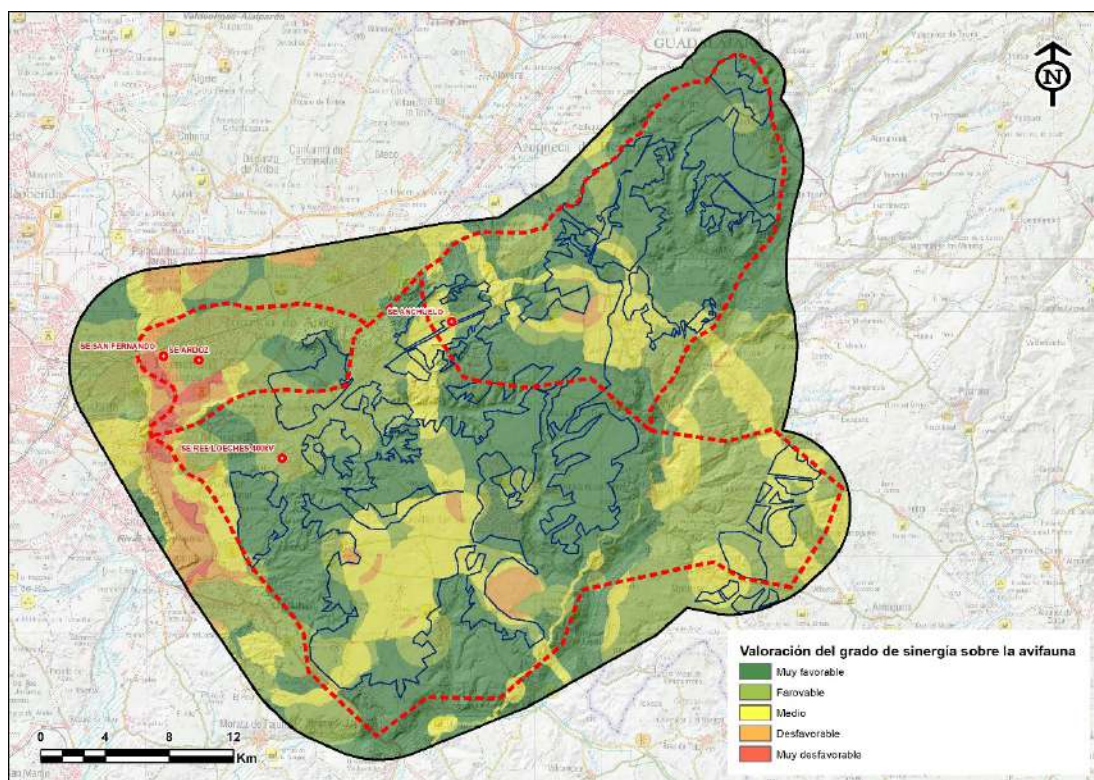


Figura 12. Resultado de la valoración del grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio, en la situación actual, para usos masivos existentes. Fuente: elaboración propia.

CALCULO DE LA DENSIDAD DE USOS SINÉRGICOS/ACUMULATIVOS FUTUROS UNA VEZ IMPLANTADAS LAS PFV PROPUESTAS

El cálculo de la densidad de usos sinérgicos/acumulativos futuros, se realiza del mismo modo que el anterior, con la salvedad de que a los usos sinérgicos/acumulativos considerados como existentes se le añaden a la localización de las PFVs propuestas (en la figura, agrupadas por GPs).

De este modo, el mapa de densidad ponderada para los usos previstos una vez se implanten todas las PFV, es el siguiente:

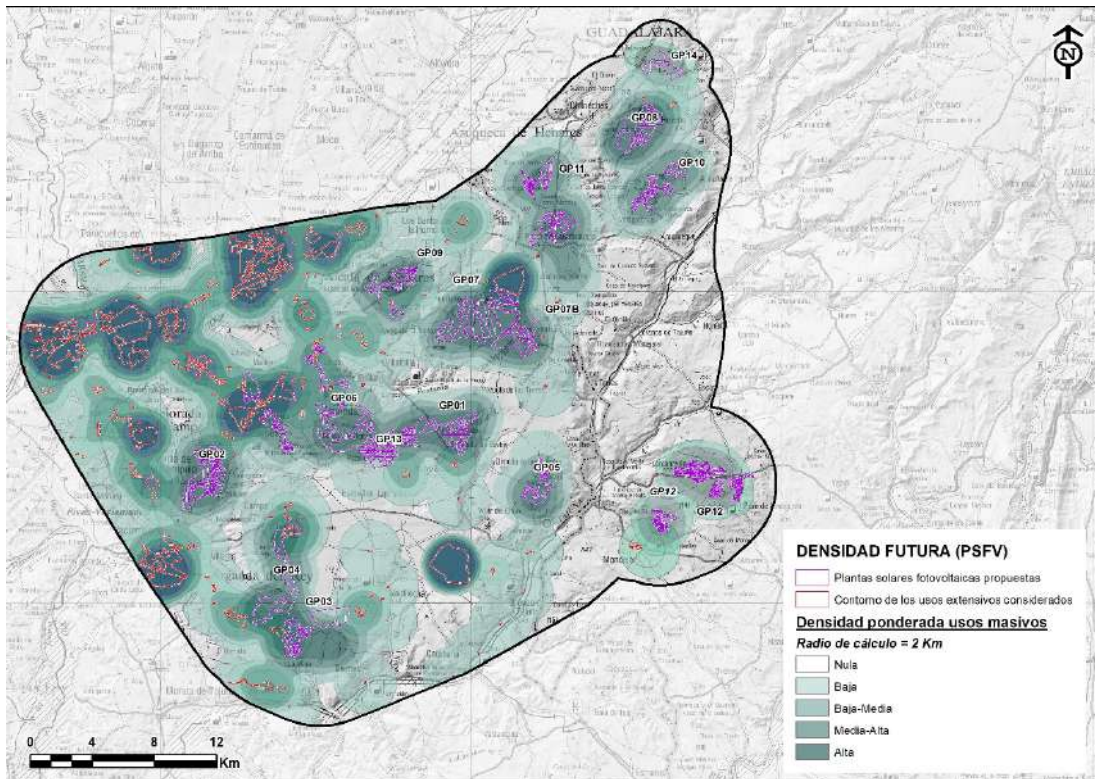


Figura 13. Mapa de densidad ponderada por la extensión relativa de los usos sinérgicos considerados en la situación futura. Fuente: elaboración propia.

RESULTADO: GRADO DE SINERGIA SOBRE LA FAUNA SEGÚN LOS USOS MASIVOS EXISTENTES Y LAS PFV PROPUESTAS EN LA SITUACIÓN FUTURA

De modo análogo, pero esta vez partiendo de la densidad ponderada en la situación futura y, del mismo mapa de calidad de fauna (vulnerabilidad) anterior, se calcula el grado de sinergia futura que sobre la fauna producen los usos masivos existentes en conjunción con las 34 localizaciones de PFV propuestas, haciendo uso de la expresión:

$$GES = \text{Calidad Ambiental} \times \text{Densidad de usos}$$

Y con el siguiente resultado:

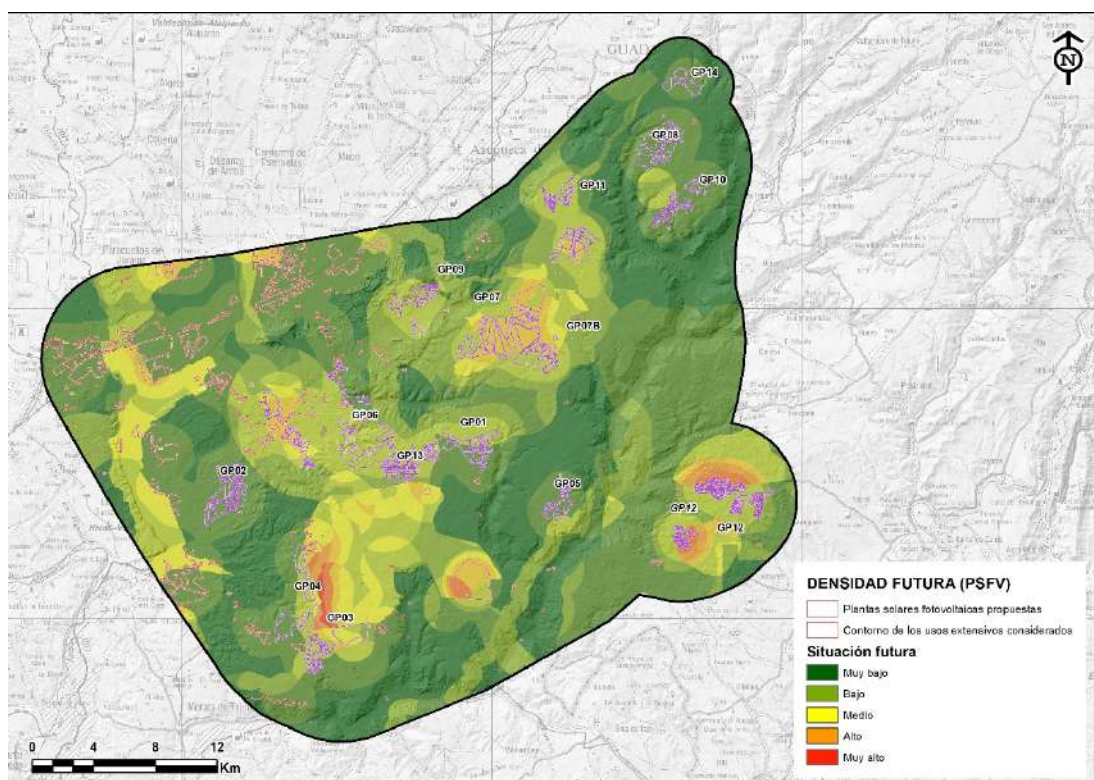


Figura 14. Resultado de la valoración del grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio, en la situación futura, para usos masivos existentes y las localizaciones de PFV propuestas. Fuente: elaboración propia.

4.2.2 Determinación del grado de sinergia/acumulación actual y futuro en relación con el trazado de LEATs

CALIDAD AMBIENTAL PARA EL CÁLCULO DE SINÉRGIAS DE LEATS

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 y fuentes oficiales/fiables (zonas de reproducción y puntos de conglomeración de aves sensibles).

Valores:

- o **Presencia: 5**
- o **No presencia: 0**
- Densidad de uso del espacio de las especies sensibles a la construcción de líneas eléctricas observadas en el seguimiento anual de avifauna (avutarda común, sisón común, aguilucho cenizo, milano real, buitre negro, águila imperial ibérica y cernícalo primilla).

Valores:

- **1-10 %: 1**
 - **10-20 %: 2**
 - **20-40 %: 3**
 - **40-60 %: 4**
 - **>80 %: 5**
- 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: 5**
 - **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: 2,5**
- **No presencia: 1**

CALCULO DE LA DENSIDAD DE USOS SINÉRGICOS/ACUMULATIVOS EXISTENTES EN RELACIÓN CON LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS EXISTENTES

De modo análogo al anterior, 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 realiza a partir del concepto “**densidad de infraestructuras lineales**”, 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.

De este modo, el mapa actual de densidad de infraestructuras lineales ponderadas es el siguiente:

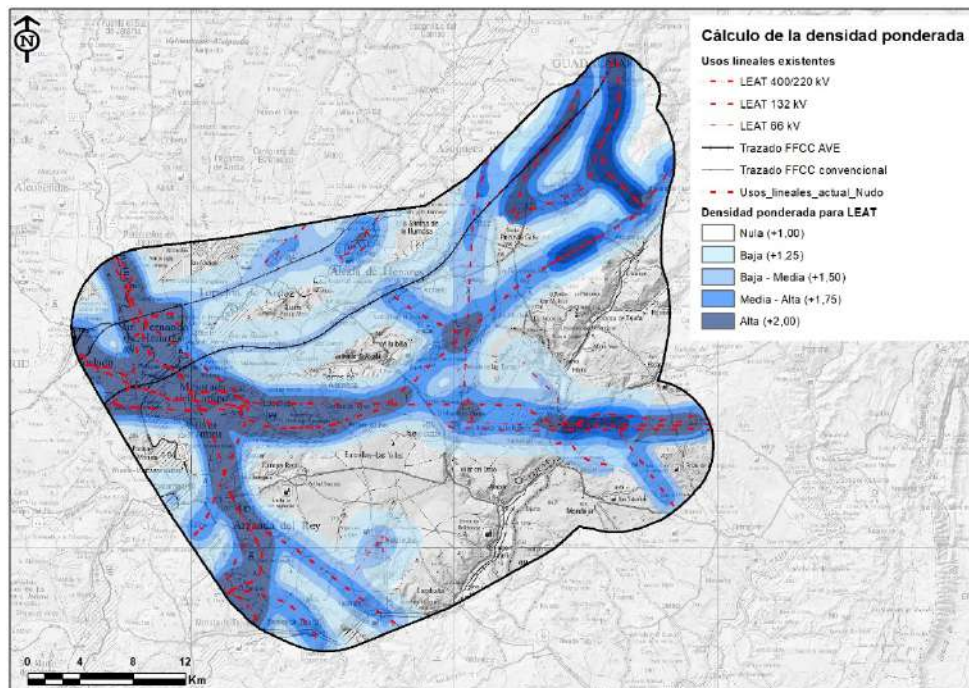


Figura 15. Mapa de densidad ponderada por la presencia de infraestructuras de carácter lineal existentes en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

RESULTADO: GRADO DE SINERGIA SOBRE EL PAISAJE SEGÚN LAS INFRAESTRUCTURAS LINEALES EXISTENTES EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Según el mapa de calidad de fauna (vulnerabilidad) y la densidad ponderada por presencia de infraestructuras de carácter lineal existentes en la situación actual, se calcula el grado de sinergia actual que sobre la fauna producen dichas infraestructuras de carácter lineal.

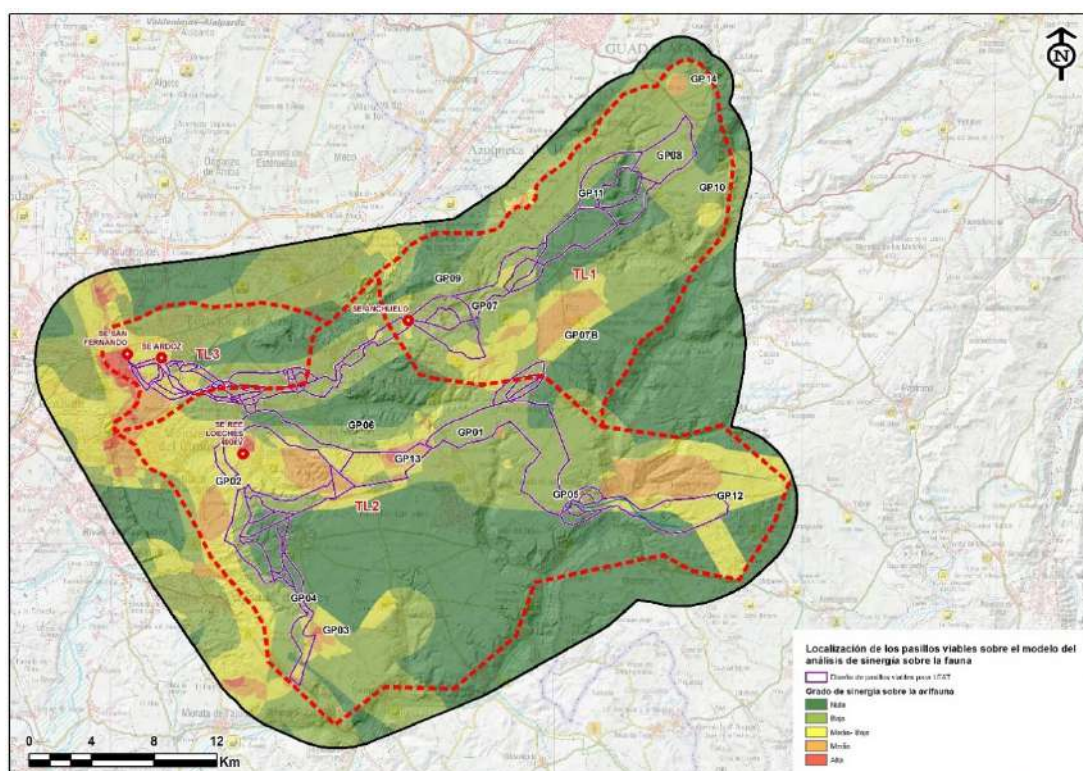


Figura 16. Resultado de la valoración del grado de sinergia/acumulación sobre el ámbito de estudio, en la situación actual, para infraestructuras de carácter lineal existentes. Fuente: elaboración propia.

CALCULO DE LA DENSIDAD DE USOS SINÉRGICOS/ACUMULATIVOS FUTUROS EN RELACIÓN CON LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS EXISTENTES Y PREVISTAS

La densidad de los usos sinérgicos/acumulativos futuros se calcula a partir de la suma de las infraestructuras lineales existentes del caso anterior con las infraestructuras lineales de evacuación propuestas para el conjunto del nudo “San Fernando-Ardoz”, obteniéndose el siguiente resultado:

RESULTADO: GRADO DE SINERGIA SOBRE EL PAISAJE SEGÚN LAS INFRAESTRUCTURAS LINEALES EXISTENTES Y PROPUESTAS EN LA SITUACIÓN FUTURA

Análogamente, pero en este caso haciendo uso de la densidad ponderada por presencia de infraestructuras de carácter lineal existentes y previstas para la situación futura, se calcula el grado de sinergia futuro que sobre el paisaje podrían producir la conjunción de las infraestructuras de carácter lineal existentes y previstas para la evacuación de la energía solar generada.

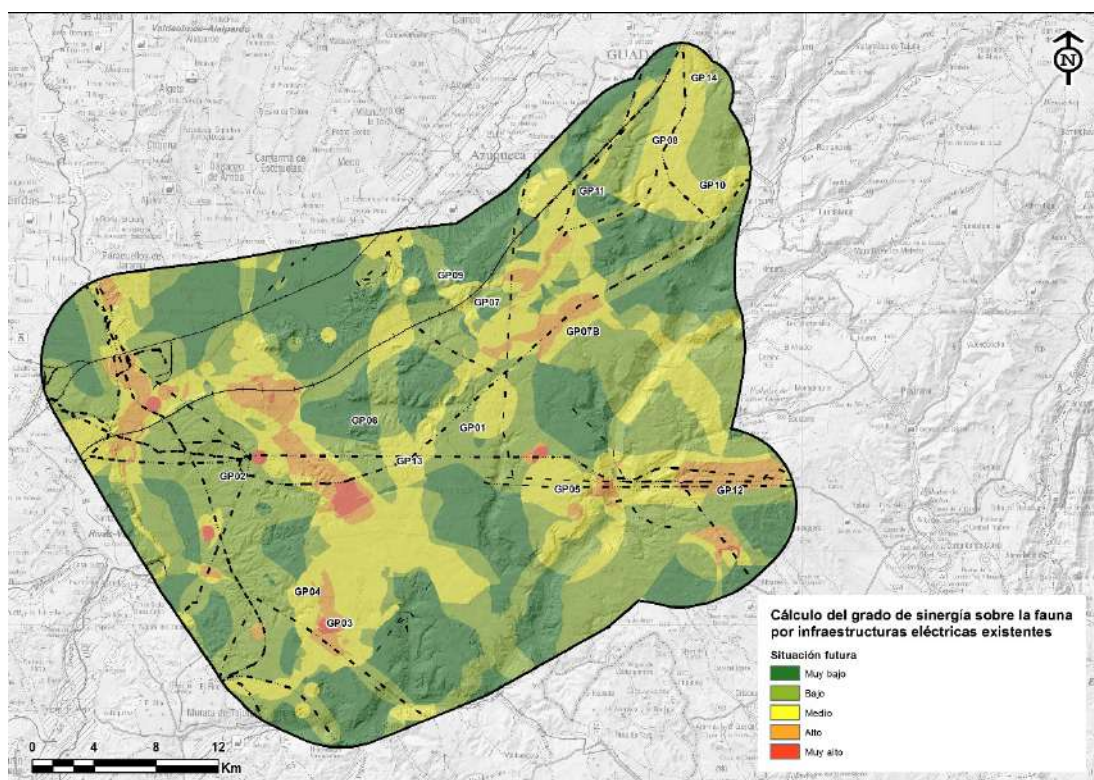


Figura 17. Resultado de la valoración del grado de sinergia/accumulación sobre el ámbito de estudio, en la situación futura, para infraestructuras de carácter lineal existentes y propuestas. Fuente: elaboración propia.

4.2.3 Cálculo del grado de sinergia/accumulación conjunta de usos masivos y PFV e infraestructuras de carácter lineal

Una vez calculado el grado sinérgico para cada situación (actual y futura) y cada tipo de infraestructura/uso (masivo/PFV y de carácter lineal/LEAT) se procede a continuación al cálculo conjunto del grado sinérgico teniendo en cuenta todas las infraestructuras al mismo tiempo, para cada una de las situaciones, al objeto de poder comparar la evolución del grado de sinergia/accumulación sobre el territorio, tomando como referencia la situación actual, una vez implantadas las PFV y sus infraestructuras de conexión y/o evacuación.

Para el cálculo de este grado de sinergia conjunta, se procede de manera sencilla mediante la suma ráster de las sinergias de cada tipología de infraestructura/uso, de tal modo que:

Grado de Sinergia Actual = Grado de Sinergia Actual (LEAT) + Grado de Sinergia Actual (PFV)

y

Grado de Sinergia Futura = Grado de Sinergia Futura (LEAT) + Grado de Sinergia Futura (PFV)

Con el siguiente resultado:

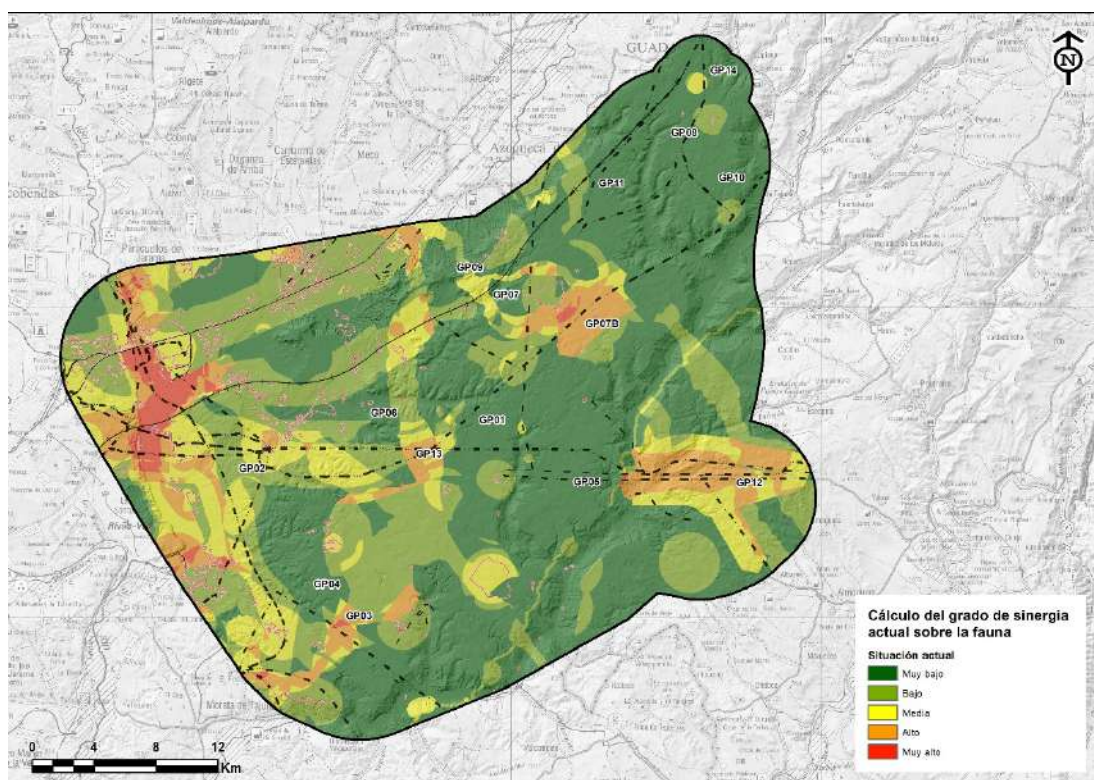


Figura 18. Grado de sinergia/acumulación conjunta sobre el ámbito de estudio, en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

Hay que tener en cuenta que el modelo utilizado es bastante conservador al darle mayor peso a la calidad ambiental (vulnerabilidad del área) frente a la densidad de infraestructuras. Además, la cuantificación de la fauna ha sido conservadora dándole mayor peso al seguimiento anual, y teniendo en cuenta espacios no catalogados como los corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid.

Como se observa en la figura el grado de sinergias en el nudo se cataloga como medio en la mayoría del ámbito, destacando con un grado de sinergia muy alto únicamente en zonas muy reducidas en las áreas con mayor valor ambiental del nudo, área de Campo Real coincidente en parte con la IBA, y en la ZEPA “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”. Respecto a los valores altos de sinergia destacaría con valores ambientales significativos los campos de Campo Real (IBA y áreas con detecciones de avutarda y sisón) y la ZEPA “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares” y por densidad de infraestructuras o usos la periferia de Loeches y Santorcaz.

Respecto al grado de fragmentación del territorio o efecto barrera como se observa en la siguiente figura los corredores ecológicos de la comunidad de Madrid se encuentra fragmentados en la actualidad por usos existentes, concretamente por las áreas urbanizadas de Loeches, San Fernando de Henares y Santorcaz. Además, destacaría respecto a las infraestructuras lineales el nudo de Loeches y San Fernando, y la línea del ave que atraviesa todo el ámbito de este a oeste. La gran mayoría de las infraestructuras actuales datan de

hace décadas por lo que el factor de adaptación a las mismas y en algunos casos la pérdida de calidad del hábitat se aprecia en el medio y en los datos obtenidos durante el seguimiento anual. Estos datos se observan claramente en los mapas de calidad localizándose las áreas de mayor valor en zonas sin alterar.

Como se observa en la siguiente figura, si realizamos el mismo análisis con las infraestructuras proyectadas, aumenta ligeramente el grado de sinergia en el Nudo. De manera general, como es lógico, la localización de los puntos con sinergias son los mismos y únicamente aumenta la extensión de las manchas de media, alta y muy alta y disminuye las valoraciones de muy bajo y bajo. De manera general el grado de sinergia pasaría a tener una intensidad media-alta. Respecto al grado de fragmentación, aunque el grado de sinergia no aumentaría o muy ligeramente en estos pasillos (corredores ecológicos) la incorporación de nuevos elementos (PFV) sí que podría generar efectos barrera no existentes en la actualidad.

Si analizamos esta fragmentación, como anteriormente se comentó, respecto a la fauna terrestre, las propias PFV están diseñadas para ser permeables. Respecto a la avifauna, y concretamente el grupo de aves esteparias, a gran escala la incorporación de estas infraestructuras no genera nuevas islas, pero sí que podría disminuir la conectividad del área a gran escala. Ahora bien, al tratarse de áreas de conexión ya previamente afectadas el potencial efecto por la incorporación de nuevos elementos se puede considerar que no aumentará el grado de aislamiento al haberse adaptado estas poblaciones a ello. En este sentido se aplicarán medidas compensatorias que paliarán en la medida de lo posible los potenciales efectos sobre las aves esteparias presentes.

En base a todo lo anterior el efecto potencial sobre las sinergias se considera moderado-severo.

El efecto sinérgico se ha tenido en cuenta en la valoración cuantitativa de los efectos.

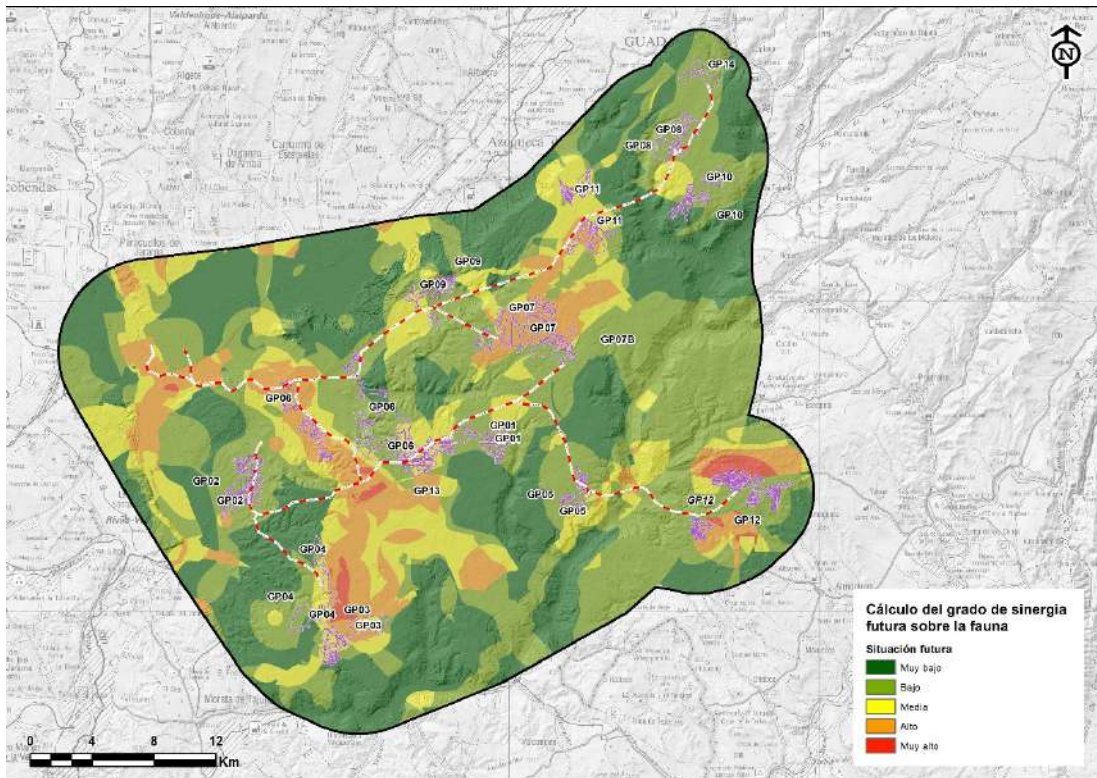


Figura 19. Grado de sinergia/acumulación conjunta sobre el ámbito de estudio, en la situación futura. Fuente: elaboración propia.

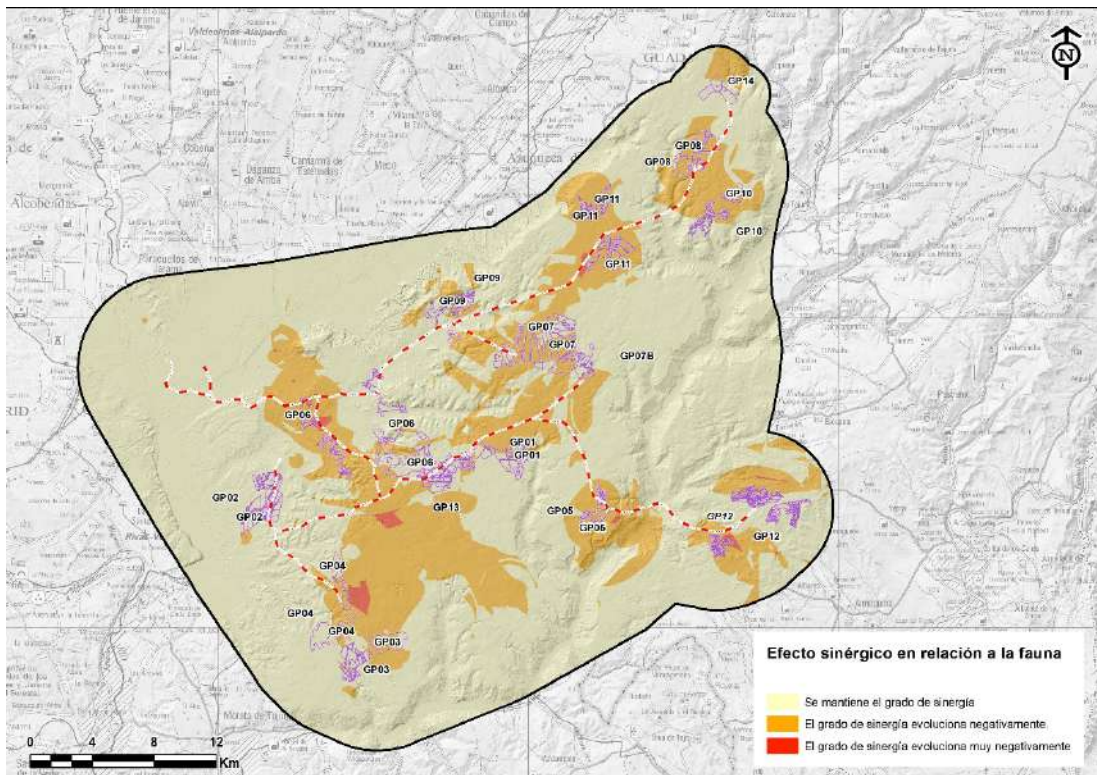


Figura 20. Comparativa de la evolución del grado de sinergia/acumulación conjunta sobre el ámbito de estudio, entre la situación actual y la situación futura. Fuente: elaboración propia.

4.3 EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS SOBRE LA SALUD HUMANA

4.3.1 Cálculo del grado de sinergia/acumulación conjunta producida en los campos electromagnéticos

Para poder realizar correctamente este análisis se han de conocer los valores de los campos electromagnéticos producidos por las líneas según la distancia a la que se encuentren de su emisor. Dichos valores se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Valores del campo magnético según la distancia a la línea. Fuentes; Instituto de la Salud Pública y Laboral de Navarra y Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR).

Intensidad del campo magnético (μT) cerca de líneas eléctricas de alta tensión				
	Debajo de los conductores	A 30 metros de la línea	A 100 metros de la línea	A 150 m de la línea
Líneas de 220 kV	12	2	< 0,3	< 0,1
Líneas de 400 kV	25	3	< 0,4	< 0,1

Quedando del lado de la seguridad, se han aplicado a las líneas eléctricas de 132 kV de tensión los mismos valores de intensidad del campo magnético que las líneas de 220 kV. Las líneas por debajo de esta tensión no se han tenido en cuenta dentro de esta metodología.

Se consideran adecuados aquellos **valores por debajo de los 0,3 μT** , que se puede asegurar a los **95 -100 m de distancia de la línea (aislada)**. Estos valores se reducen considerablemente al separarse de la línea, hasta poder **asegurar valores inferiores de 0,1 μT a una distancia de 150 m**.

Por otra parte, se ha de considerar la compleja interacción que tienen los campos electromagnéticos de unas líneas con otras, ya que el efecto conjunto producido por los campos depende de una serie de variables (intensidad, sentido, altura de la línea, etc.). El peor caso posible, desde el lado de la seguridad y con un punto de vista conservador, supondría la suma de los valores absolutos de los campos electromagnéticos producidos por cada una de las líneas.

Metodología de análisis de efectos sinérgicos de campos electromagnéticos

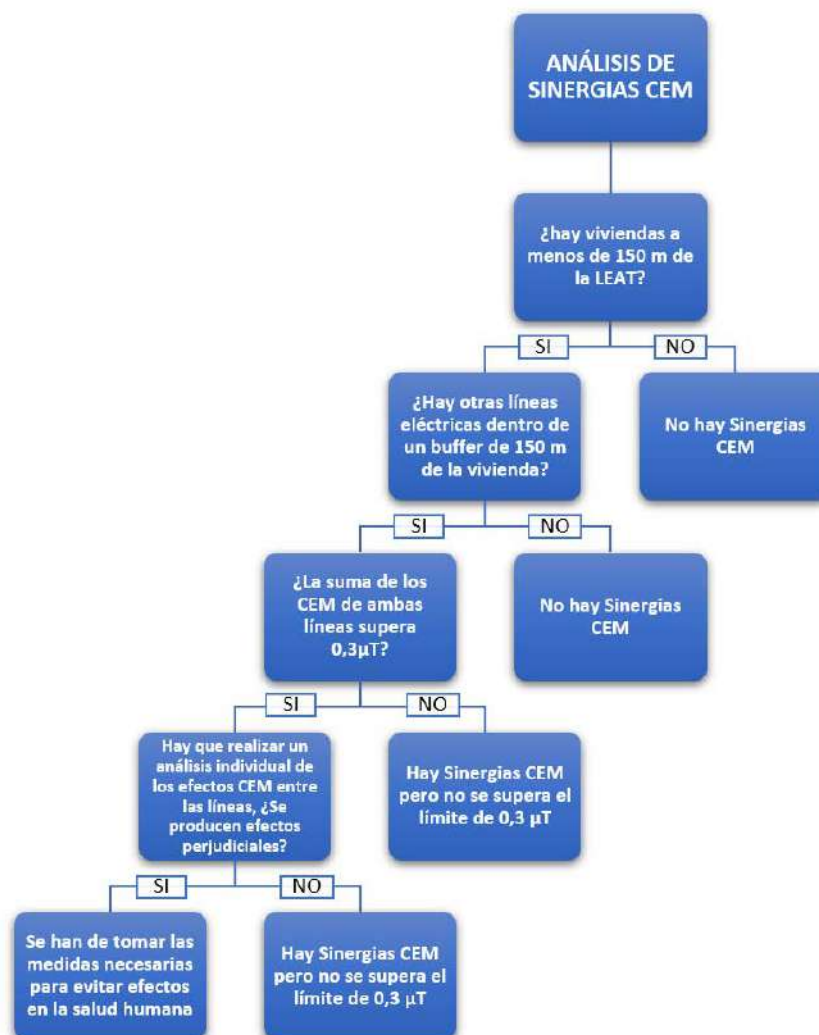
Para poder valorar la intensidad de los efectos sinérgicos de campos electromagnéticos producidos por la presencia de varias líneas eléctricas y el riesgo que podría suponer para la población, se ha mantenido el nivel de referencia de 0,3 μT . Por lo tanto, el sumatorio de los valores de los campos electromagnéticos teóricos máximos sobre una vivienda no debe superar este valor de referencia.

Se han empleado una serie de indicadores como herramienta para poder identificar aquellos puntos que serían especialmente sensibles y que requerirían de un análisis concreto de los efectos sinérgicos. Entre ellos destacan la distancia entre las líneas eléctricas y las viviendas inventariadas y la tensión de la línea (400 kV, 220 kV, 132 kV, etc.).

Para las líneas eléctricas de alta tensión se realizará un buffer de 150 m en lugar de los 100 m utilizados en el capítulo de efectos. Esta ampliación de la distancia se debe a que a partir de 150 m no se consideran significativos los valores de los campos electromagnéticos producidos por la línea (siempre se encuentran por debajo de $0,1 \mu\text{T}$).

Para identificar las líneas eléctricas cercanas a la línea propuesta se utilizará la Base Topográfica Nacional de España (BTN) e información de líneas eléctricas en proyecto o aportadas por el promotor en el que se registrarán todas aquellas posibles líneas eléctricas en funcionamiento.

La metodología aplicada se resume en el siguiente árbol de decisiones:



Resultados:

Tras aplicar dicha metodología, se han identificado viviendas a menos de 150 metros en los grupos de infraestructuras GP03-TL2 y GP06-TL3.

GP3-TL2:

El primer paso para realizar la valoración ha sido identificar las posibles viviendas ubicadas a una distancia menor a 150 m de la línea eléctrica Rececho – Entronque. Se ha identificado una parcela con dos viviendas aisladas en suelo rústico, en el municipio de Campo Real, que se encuentran a una distancia de 110 y 130 m respectivamente. Ambas viviendas tienen, a priori, un uso de residencia secundaria.

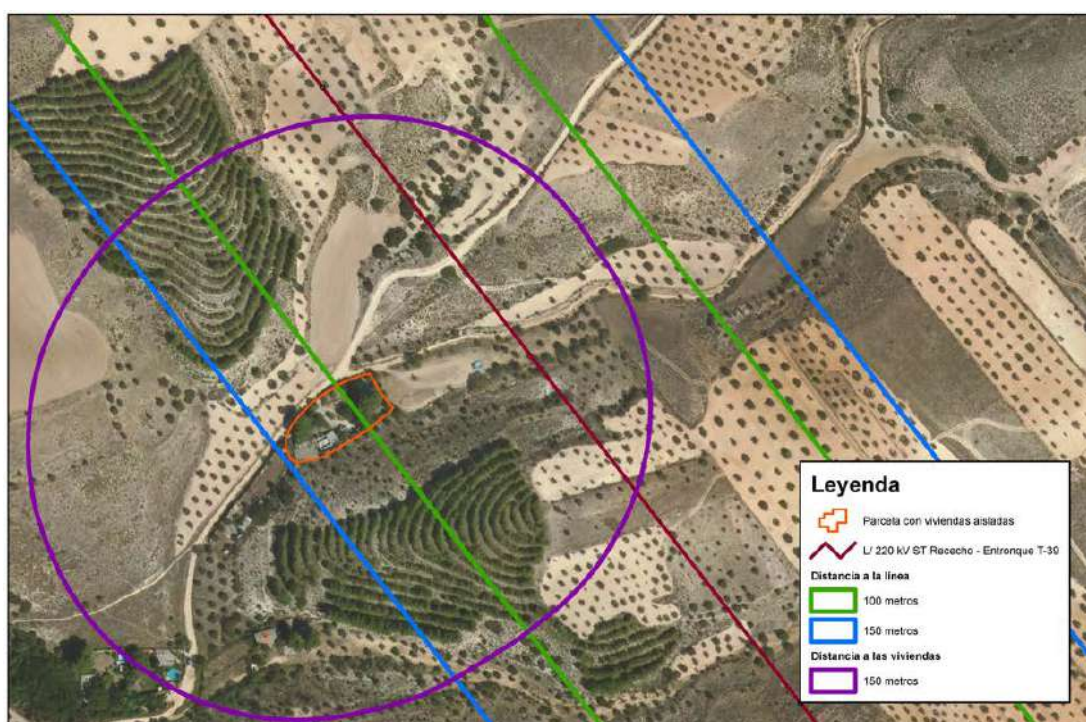


Figura 21. Análisis de distancias para la línea eléctrica y las viviendas en GP3-TL2. Fuente: elaboración propia.

Al haberse encontrado las viviendas a una distancia inferior a los 150 metros, se ha pasado a realizar el segundo paso del análisis, comprobar la existencia de líneas que se encuentren a una distancia máxima de 150 m de las viviendas. No se han encontrado otras líneas eléctricas en este rango, por lo que se considera que no se van a producir efectos sinérgicos que puedan suponer que los niveles de referencia ($0,3 \mu\text{T}$) se vean superados.

Por lo tanto, en este grupo de infraestructuras, no se han encontrado efectos sinérgicos entre líneas eléctricas que vayan a suponer un efecto negativo sobre los efectos de los campos electromagnéticos y, por lo tanto, sobre la salud de la población.

GP6-TL3:

El primer paso para realizar la valoración ha sido identificar las posibles viviendas ubicadas a una distancia menor a 150 m de la línea eléctrica Rececho – Entronque. Se han identificado dos parcelas con viviendas aisladas, pertenecientes a los términos municipales de San Fernando de Henares y Mejorada del Campo, a una distancia de 135 y 130 metros respectivamente.

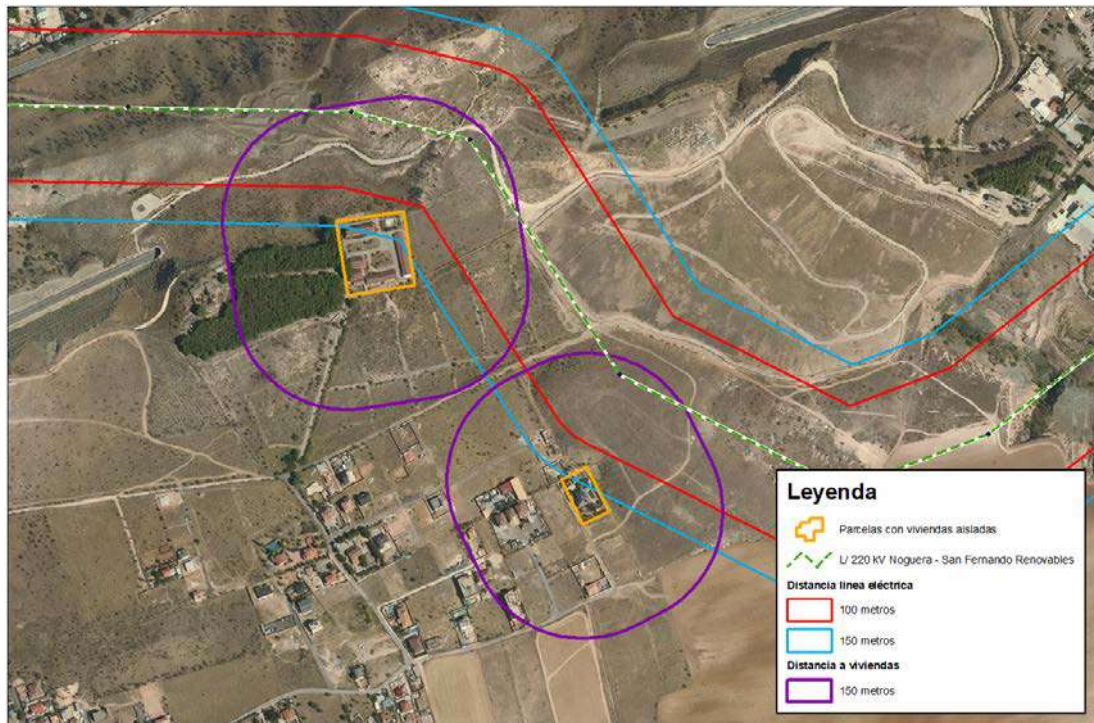


Figura 22. Análisis de distancias para la línea eléctrica y las viviendas en GP6-TL3. Fuente: elaboración propia.

Al haberse encontrado las viviendas a una distancia inferior a los 150 metros, se ha pasado a realizar el segundo paso del análisis, comprobar la existencia de líneas que se encuentren a una distancia máxima de 150 m de las viviendas. No se han identificado otras líneas eléctricas en este rango, por lo que se considera que no se van a producir efectos sinérgicos que puedan suponer que los niveles de referencia ($0,3 \mu\text{T}$) se vean superados.

Por lo tanto, en este caso, no se han encontrado efectos sinérgicos entre líneas eléctricas que vayan a suponer un efecto negativo sobre los efectos de los campos electromagnéticos y, por lo tanto, sobre la salud de la población.

Se concluye, por lo tanto, que las líneas eléctricas contenidas en el Nudo “Loeches – San Fernando – Anchuelo – Ardoz” no generarán efectos sinérgicos sobre la generación de campos electromagnéticos.

5 MEDIDAS GENERALES DE DISEÑO, PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias se han planteado partiendo del análisis de los potenciales efectos en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento, contrastado con los datos obtenidos en las visitas de campo realizadas, es decir, tratando de proyectar soluciones concretas a los efectos detectados. Estas medidas preventivas, correctoras y compensatorias se han codificado como “MP”, “MC” y “MCOM” respectivamente, seguidas del numeral que las identifica. Además, se han incluido medidas particulares para el reto demográfico “MP-GD”

Además de las medidas particulares, con carácter preventivo, corrector o de compensación, serán de aplicación una serie de medidas genéricas **comunes a todas las infraestructuras**: codificadas como “MDG” (medidas generales de diseño), como “MGP” (medidas generales preventivas) y como “MGC” (medidas generales correctoras).

Concretamente se han implementado una serie de medidas generales de aplicación al conjunto global de las instalaciones que compondrán el Nudo. Entre las medidas de diseño se han considerado: la selección de la mejor alternativa ambiental, el diseño de los elementos que componen el proyecto y áreas de implantación de los módulos solares y línea eléctrica, los criterios generales para el diseño de los accesos y de las áreas de trabajo e instalaciones auxiliares, el dimensionamiento de los elementos de drenaje longitudinal para el escape de anfibios y de la luminaria de subestaciones y plantas solares fotovoltaicas, entre las más relevantes.

Entre las medidas generales protectoras destacan las de protección del DPH y el control de vertidos sobre las aguas y sobre el terreno; la gestión y retirada de tierra vegetal y la protección de la vegetación, la flora y el arbolado; la protección de vías pecuarias y la zona de servidumbre de las infraestructuras de transporte de hidrocarburos.

Asimismo, se han implementado las siguientes medidas correctoras generales para todos los proyectos del nudo: reutilización de tierras, minimización de la superficie de ocupación por acopios y traslado de los excedentes de tierra a vertedero autorizado; extensión de tierra vegetal, plantación de arbolado y restauración paisajística; medidas anticolidión en cerramientos y eliminación del uso de fitosanitarios y estabilización y tratamientos de taludes, así como adecuación de caminos con obras de drenaje longitudinal y transversal.

Las medidas particulares y generales de aplicación se pueden consultar en cada uno de los PEIs que conforman el Nudo.

6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La función básica del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) consiste en establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas.

En el presente apartado aporta de manera general los objetivos y contenido del PVA que se desarrolla de manera particular en cada PEI.

El PVA se basa en el análisis de los efectos producidos por la ejecución del conjunto de infraestructuras que conforman el Nudo “San Fernando – Ardoz”, en primera instancia, sobre el suelo, por ser el elemento del medio que, potencialmente, sufrirá los mayores efectos por la implantación de las infraestructuras de carácter masivo (PFV).

Gracias a la aplicación de Medidas Generales de Diseño, los efectos del conjunto de infraestructuras se ven reducidos en origen.

Resultan, de igual modo, de aplicación Medidas Generales Preventivas y Medidas Generales Correctoras que ayudan a minimizar y corregir los efectos globales del conjunto de infraestructuras.

Las medidas de control se presentan en un programa de puntos de inspección en formato de fichas en las que se incluye, entre otra información relevante, la cuantificación de cada efecto y la monitorización que se llevará a cabo sobre el mismo durante la supervisión ambiental.

De este modo, se determina que, con la aplicación del PVA se alcanzarán los siguientes objetivos específicos:

- Se logrará minimizar y reducir el efecto sobre la vegetación, hábitats de interés comunitario, poblaciones cercanas derivado de la generación de ruido y las emisiones atmosféricas, sobre la avifauna, suelo, elementos patrimoniales, vías pecuarias y arbolado, y/o reutilizar los residuos y excedentes de excavación generados.
- Se podrá determinar cómo y cuándo aplicar las medidas preventivas y correctoras necesarias en cada caso, en función de la cuantificación del efecto.
- Al llevar a cabo una monitorización del efecto durante toda la fase de obra, la vigilancia ambiental permitirá controlar la ejecución real de la obra y del grado de magnitud de los efectos, pudiendo aplicarse las medidas de control oportunas para minimizar un efecto en el menor tiempo posible.

El PVA es, además, una herramienta viva y versátil, capaz de apartarse a los cambios que pudieran surgir durante las diferentes fases de obra, en caso de ser necesario.

El cumplimiento de lo recogido en este documento se considera fundamental para garantizar la concreción de los requisitos legales que son de aplicación a la actividad de una obra.

7 CONCLUSIONES FINALES

En este apartado, se desarrollan las conclusiones finales obtenidas tras la redacción del presente *Estudio ambiental de efectos del Nudo “San Fernando-Loeches-Anchuelo-Ardoz”*.

Adecuación ambiental del proyecto

El presente documento, junto con el Diagnóstico Territorial incluido en el Anexo 1 del Expediente, constituyen el estudio ambiental global del Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz”.

Se ha revisado la correcta aplicación de las directrices establecidas en el capítulo 10 del Diagnóstico Territorial en Anexo 1 del Expediente a los estudios ambiental estratégicos.

La aplicación del Modelo de Capacidad de Acogida en la fase de diseño ha evitado, de forma significativa, la afección real que implantación de las infraestructuras tendría sobre el medioambiente.

Efectos potenciales

Se ha realizado una valoración global de los efectos previstos como consecuencia de la construcción, puesta en funcionamiento y desmantelamiento de todas las infraestructuras que integran el Nudo sobre los siguientes factores ambientales de carácter “global”: huella de carbono, suelos y capacidad agrológica y socioeconomía. En caso de las infraestructuras eléctricas, puesto que se ha dividido cada tramo de línea conjunto, guardan correspondencia en su evaluación final con el tramo conjunto que le corresponde.

Los principales efectos potenciales a escala global en las distintas fases del proyecto, se han integrado en este documento, aunque su análisis detallado, así como es análisis del resto de variables ambientales (hidrología, vegetación, fauna, espacios protegidos, paisaje, patrimonio cultural, etc.) se encuentra en los estudios ambientales estratégicos. Estos efectos se producen principalmente en las fases de construcción y de funcionamiento, teniendo la fase de desmantelamiento efectos compatibles o positivos, excepto en relación con el cambio climático, para el cual el desmantelamiento tendría efectos negativos, ya que supondría una disminución de la producción de energías renovables.

Los efectos en el suelo se producen fundamentalmente por la pérdida de horizontes edáficos y fertilidad del suelo y, por otro, la transformación del actual uso agrícola del suelo a un uso industrial. En las plantas solares fotovoltaicas, esta pérdida de suelo supone además una pérdida de la capacidad agrológica de los campos de secano cerealista sobre los que se asientan dichas plantas mayoritariamente.

Asimismo, respecto de la transformación del actual uso agrícola del suelo a un uso industrial, del total de la superficie potencialmente viable dentro del ámbito para la implantación de las infraestructuras del Nudo, se transforman un 8,3% del terreno a ocupar.

En relación con los efectos socioeconómicos, se valora muy positivamente la instalación de las plantas fotovoltaicas en un entorno de recesión como el actual. La creación de puestos de trabajo y la reactivación de diversos sectores de la economía generarán un efecto positivo en toda la región.

Efectos sinérgicos

En cuanto a los efectos sinérgicos en materia de paisaje, la escasa calidad paisajística de la mayor parte del ámbito implica que resulte favorable la concentración de las instalaciones propuestas en el Nudo.

Respecto a la fauna, resulta que los biotopos de menor valor faunístico serían los más idóneos desde el punto de vista del análisis de efectos sinérgicos, ya que los de mayor valor ambiental serían fragmentados por las infraestructuras fotovoltaicas.

De acuerdo con el análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos del conjunto de infraestructuras incluidas en el Nudo “Loeches – San Fernando – Anchuelo – Ardoz” con respecto a la salud humana, concluyendo, se determina que las líneas eléctricas no generarán efectos sinérgicos sobre la generación de campos electromagnéticos.

Conclusión final

Como conclusión final, se puede afirmar que, aunque existen efectos significativos sobre ciertos factores como consecuencia de la implantación de ciertas infraestructuras, el “Nudo “San Fernando – Loeches – Anchuelo – Ardoz”, puede considerarse viable desde el punto de vista medioambiental.

En Madrid, abril de 2022



Fdo. Roberto Vázquez Rodríguez
Licenciado en Ciencias Ambientales
DNI: 46889945-Y



Fdo. Manuel Ciudad Yuste
Ingeniero Agrónomo
DNI: 50456754-K