



ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO III

CLUSTER EÓLICO “HERNANI” Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

***EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE VILLABONA,
ANDOAIN, URNIETA Y HERNANI (GUIPÚZCOA)***

AGOSTO 2026

INDICE

1.	OBJETO.....	1
2.	CONCEPTOS.....	1
3.	ÁMBITO DE ESTUDIO	1
4.	INVENTARIO DE ELEMENTOS CONSIDERADOS.....	2
4.1.	PLANTAS FOTOVOLTAICAS	3
4.1.1.	PLANTAS FOTOVOLTAICAS PROYECTADAS O EXISTENTES IDENTIFICADAS	3
4.1.2.	PLANTAS FOTOVOLTAICAS PROYECTADAS O EXISTENTES NO IDENTIFICADAS.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.	PARQUES EÓLICOS.....	3
4.3.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	4
4.4.	OTRAS INFRAESTRUCTURAS.....	6
4.4.1.	FERROCARRIL	6
4.4.2.	RED DE CARRETERAS	7
5.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.....	8
5.1.	EFFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	9
5.2.	EFFECTOS SOBRE LA FAUNA.....	12
5.3.	EFFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	13
5.4.	EFFECTOS SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	13
5.5.	EFFECTOS SOBRE EL PAISAJE.....	14
5.6.	EFFECTOS SOBRE LA ATMÓSFERA.....	15
5.7.	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO HUMANO	16
6.	VALORACIÓN DE LOS EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.....	17
7.	SINERGIAS POSITIVAS	22
8.	MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	23
9.	CONCLUSIONES	25

1. OBJETO

El objeto principal de este documento es la realización de un estudio de efectos sinérgicos y acumulativos del clúster eólico “Hernani”, compuesto de dos aerogeneradores, teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno.

En el estudio se identificarán y valorarán numéricamente los impactos, según una metodología ampliamente aceptada por criterios científicos, elaborada por Vicente C. Fernandez-Vitoria en su “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”.

2. CONCEPTOS

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se define como efecto sinérgico a aquel efecto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultanea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

A su vez, se define a los impactos acumulativos como aquellos que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

3. ÁMBITO DE ESTUDIO

Las poligonales propuestas para las instalaciones de las plantas de generación de energía eólica se encuentran localizados en los términos municipales de Villabona, Tolosa e Ibarra, en la provincia de Guipúzcoa. Asimismo, la línea de evacuación afecta además a los municipios de Andoain, Urnieta y Hernani.

Se ha establecido como área de estudio una superficie de 10 kilómetros alrededor de los aerogeneradores proyectados, y del tramo aéreo de la línea de evacuación, resultando en una superficie total de unos 508,721 km².

Se ha consultado las fuentes oficiales del Gobierno Vasco y de la Administración General del Estado, para conocer procedimientos en curso o ya autorizados, con la finalidad de

detectar en el ámbito de estudio otros proyectos de energías renovables y valorar si podrían tener una afección sinérgica y/o acumulativa positiva o negativa. También se han consultado fuentes no oficiales que puedan indicar la presencia de infraestructuras de generación eléctrica.

En la siguiente imagen se representa la zona de influencia de los efectos sinérgicos (10 km). Hay que remarcar que no se han considerado los tramos subterráneos de la línea eléctrica de evacuación debido a que se presupone que no implicarán efectos sinérgicos.

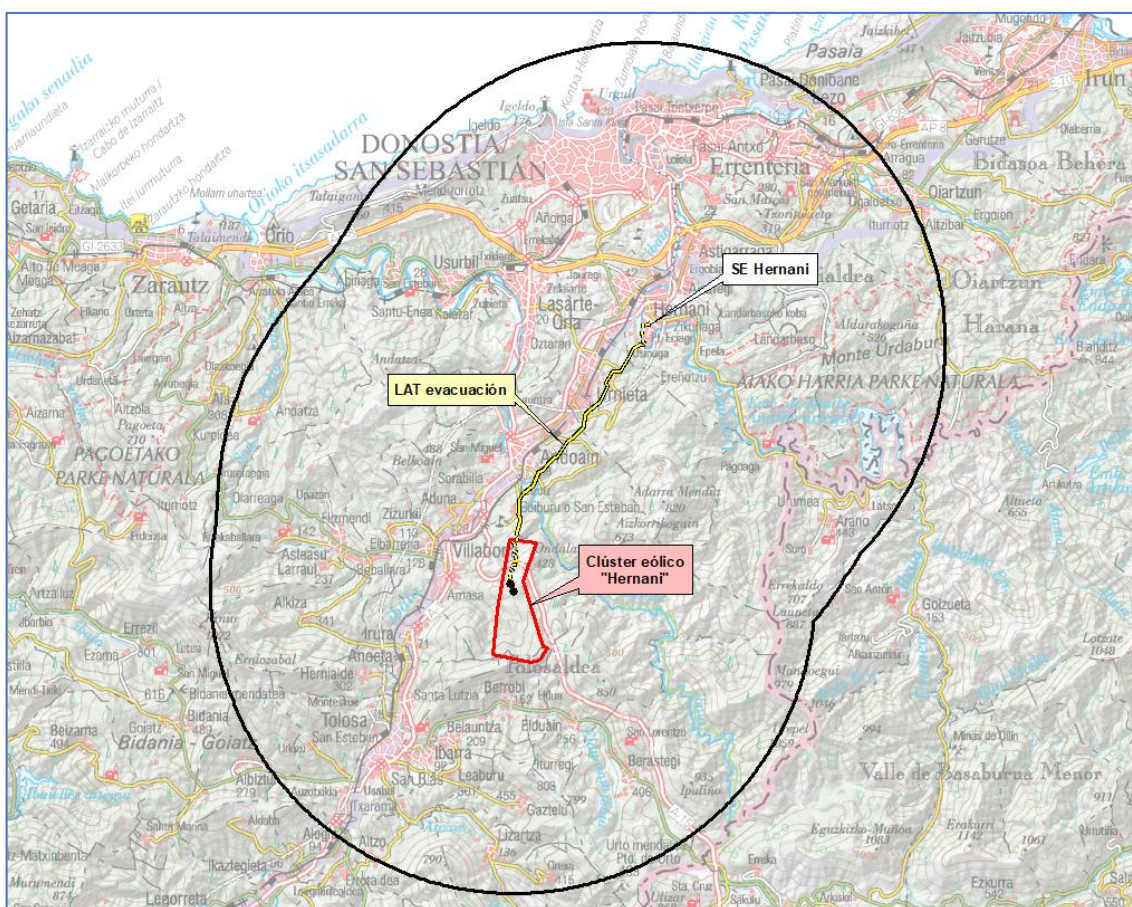


Figura 1. *Ámbito de estudio. Elaboración propia.*

4. INVENTARIO DE ELEMENTOS CONSIDERADOS

En primer lugar, se han inventariado los elementos existentes o proyectados similares al analizado, así como infraestructuras antrópicas relevantes (líneas eléctricas,

carreteras, ferrocarril y núcleos de población), con la finalidad de tenerlos en cuenta en la cuantificación del impacto global del proyecto.

4.1. PLANTAS FOTOVOLTAICAS

4.1.1. PLANTAS FOTOVOLTAICAS PROYECTADAS O EXISTENTES IDENTIFICADAS

No se han identificado plantas solares fotovoltaicas o térmicas en el ámbito del proyecto, ni en tramitación ni en explotación.

4.2. PARQUES EÓLICOS

No se han identificado parques eólicos existentes en el ámbito del proyecto. Sin embargo si que se han encontrado

En la zona ámbito de estudio se encuentran proyectados los siguientes parques eólicos:

NOMBRE	MUNICIPIOS	PROMOTOR	POTENCIA
PE Buruntza	Urnieta, Lasarte-Oria y Andoain	Mendiko Haizie S.L.	15 MW
PE Ezkeltzu	Zizurkil y Usurbil	Green Capital Development XLIV, S.L.U.	18 MW
PE Ikatx Gane	Hernani	Enigma Green Power 26, S.L.U.	33 MW

Tabla 1. Parques eólicos identificados. Fuente: <https://www.euskadi.eus/>.

Además está en tramitación el parque eólico Erreka promovido por Repsol, que consta de 15 aerogeneradores y una potencia de 99 MW. No se han encontrado los límites exactos del parque eólico, pero se localiza entre Hernani y Goizueta (Navarra), entrando en conflicto con el PE Ikatx Gane.

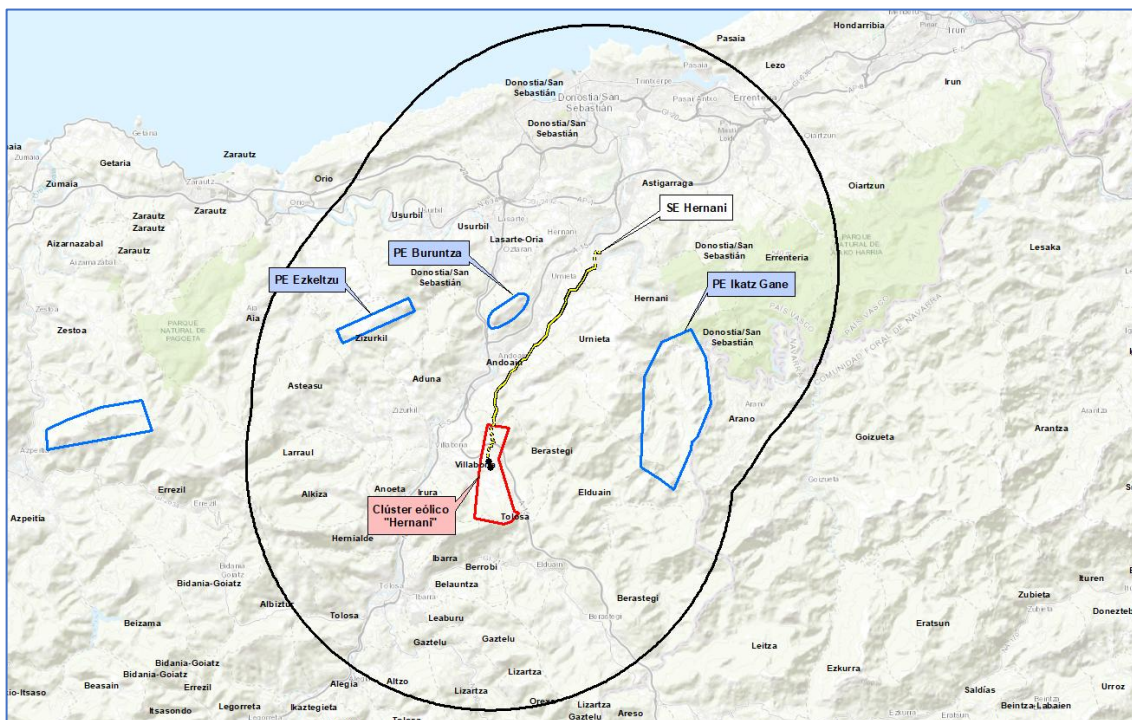


Figura 2. Parques eólicos identificados en el ámbito de estudio. Elaboración propia.

De los parques eólicos identificados se han podido localizar o su poligonal o la posición de los aerogeneradores.

- **PE Burunza:** Se compone de 3 aerogeneradores a unos 4.000 metros al norte de la poligonal parque eólico en proyecto.
- **PE Elketzu:** Se compone de 8 aerogeneradores a unos 5.800 metros al noroeste del parque eólico en proyecto.
- **PE Ikatz Gane:** Se ha proyectado con 5 aerogeneradores a unos 5.500 metros al este de la poligonal del parque objeto de estudio.

4.3. INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

Se ha observado que el ámbito estudiado tiene gran densidad de líneas eléctricas tanto de alta como de media tensión. Dentro de la zona de influencia de 10 km del clúster “Hernani” se localizan varias líneas **Líneas Aéreas de Alta Tensión (LAAT)** existentes de

una tensión mayor o igual a 110 kV, pudiendo llegar a los 380 kV. Pueden verse representadas en la siguiente imagen:

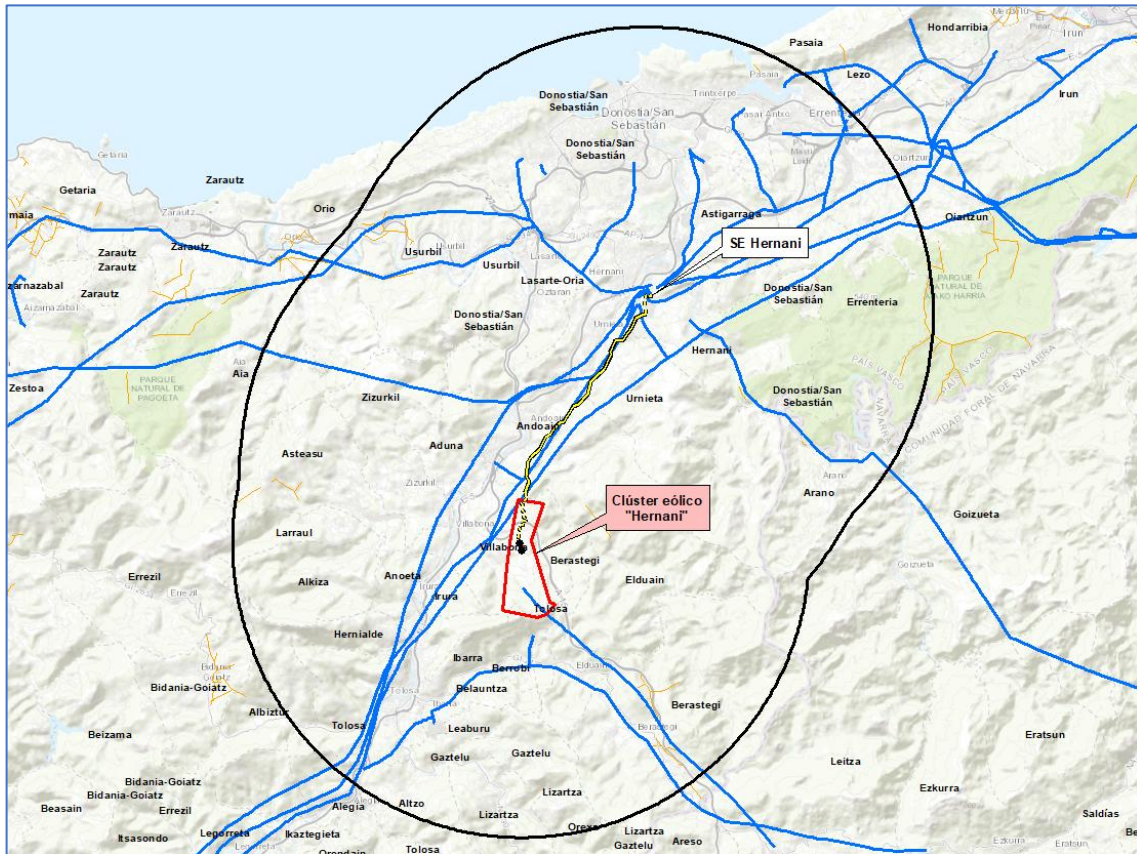


Figura 3. *Infraestructuras eléctricas existentes en el ámbito de estudio. Elaboración propia.*

Puede comprobarse que el trazado de la línea eléctrica en proyecto mantiene paralelismo con otras existentes en un corredor eléctrico establecido.

Aunque no exista un visor o plataforma donde se reflejen todas las líneas eléctricas construidas, desde la web oficial del Gobierno Vasco se pone a disposición del ciudadano una cartografía de líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 1432/2008. Con esta cobertura se pueden identificar otras líneas eléctricas presentes en el ámbito de estudio.

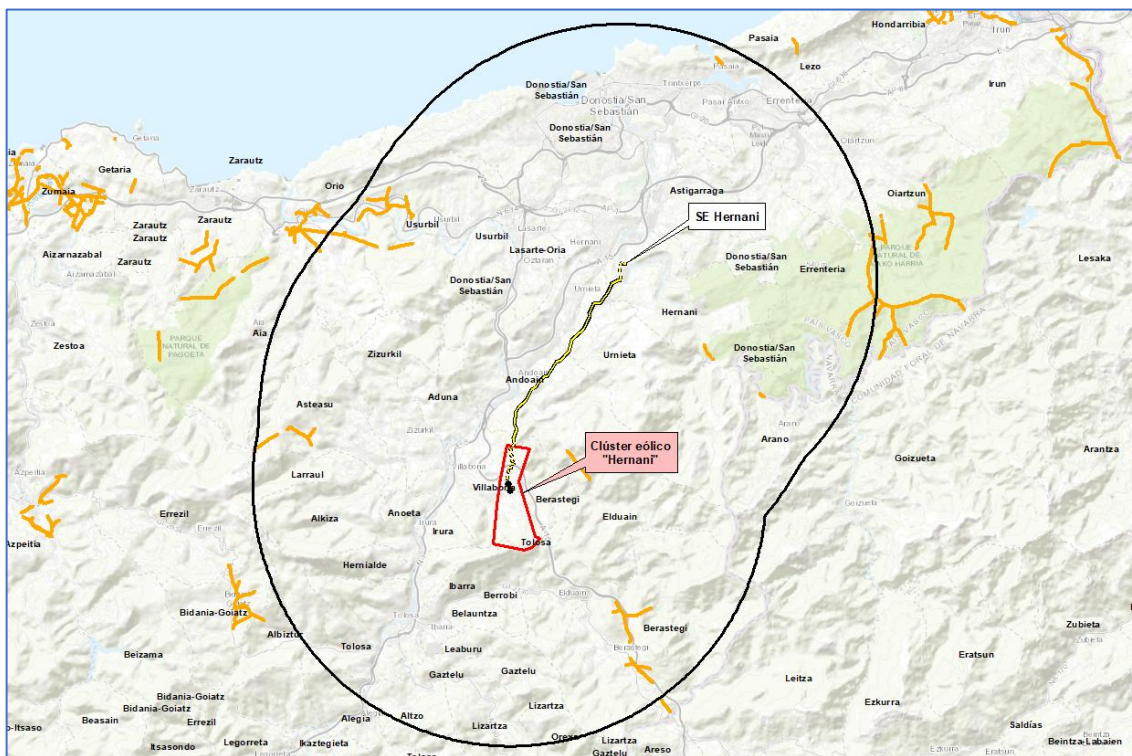


Figura 4. *Líneas eléctricas que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008. Fuente: euskadi.eus.*

4.4. OTRAS INFRAESTRUCTURAS

4.4.1. FERROCARRIL

Dentro del ámbito de la zona de influencia de 10 km estudiada se encuentran cinco líneas de ferrocarril según la cartografía oficial estatal:

- Ferrocarril Madrid-Chamartín – Hendaya, actualmente en funcionamiento.
- Ferrocarril Bilbao-Donosita, que discurre paralela a la costa cantábrica
- Ferrocarril Donostia-Hendaia.
- Línea de Ferrocarril de Herrera.
- Ferrocarril Y Vasca, actualmente en construcción.

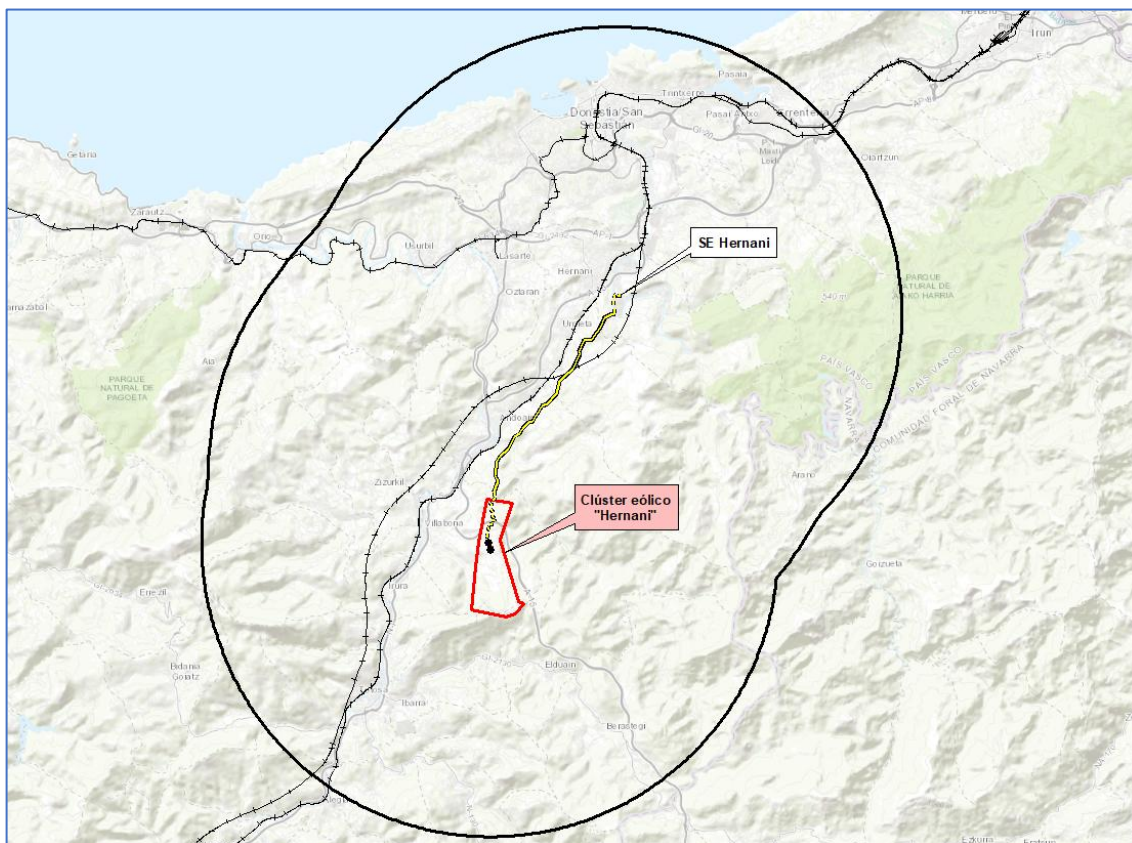


Figura 5. Ferrocarriles en el ámbito del estudio. Fuente: <https://www.adif.es>

4.4.2. RED DE CARRETERAS

En cuanto a la red viaria localizada en los alrededores de los clúster eólicos, ésta se caracteriza por su densidad por la proximidad a la ciudad de Donostia y por el gran número de municipios y núcleos y densamente habitados que deben de unirse entre sí. Los viales más importantes se recogen a continuación.

- **Vías principales:** A-15, A-1 E-05, A-8 y A-8 E-70.
- **Vías de primer orden:** N-I, N-130 y N-634
- **Vías de segundo orden:** GI-131, GI-2130, GI-2132, GI-2134, GI-2631, GI-2634, GI-2638, GI-3211, GI-3282, GI-3401, GI-3410, GI-3411, GI-3440, GI-3481, GI-3502, GI-3601, GI-3610, GI-3620, GI-3630, GI-3650, GI-3671, GI-3672, GI-3710, GI-3714, GI-3751, NA-4016 y NA-4150

Toda la red viaria disponible en la web del centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) se representa en la siguiente figura:

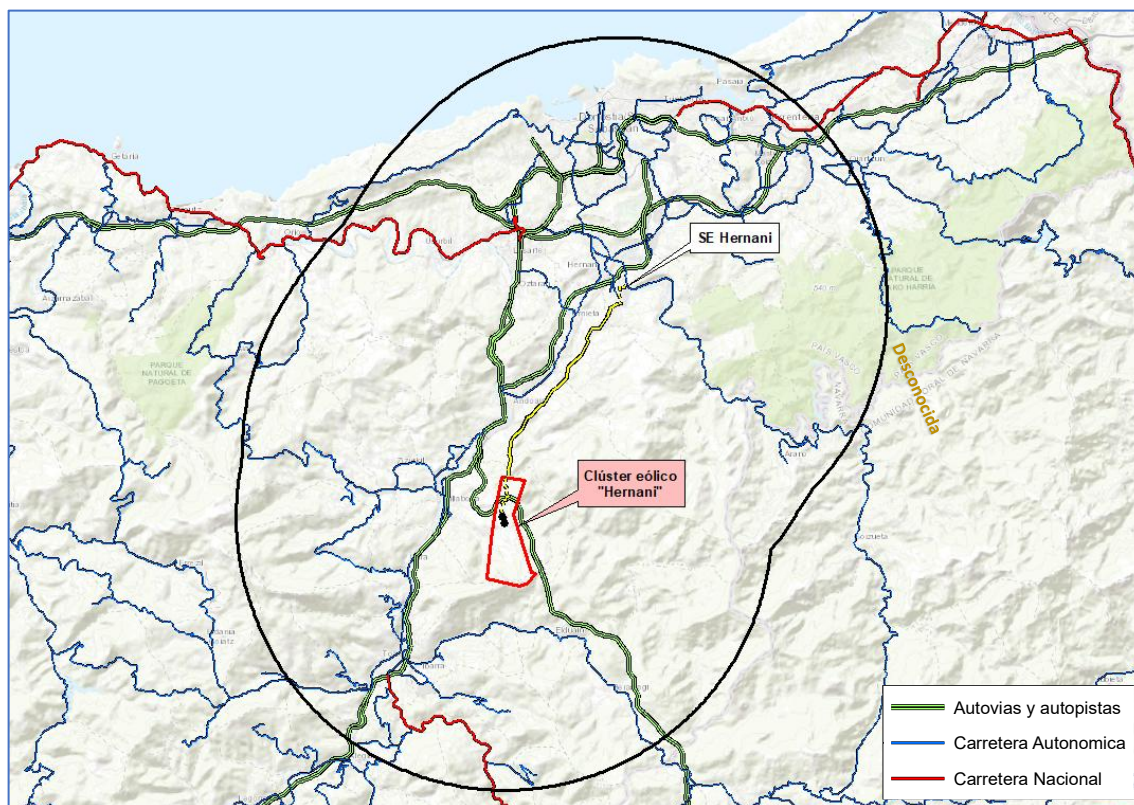


Figura 6. Red de Carreteras. Fuente: IGN.

En referencia a los caminos de acceso a los aerogeneradores y el resto de las infraestructuras proyectadas, se utilizarán los caminos existentes para el acceso, ya que presentan unas dimensiones de anchura suficientemente grandes como para albergar el tránsito de camiones para el traslado del material a las instalaciones. En caso necesario se adecuarán para el tránsito de vehículos especiales.

Para poder transitar por dicho acceso, se solicitará un permiso a la autoridad competente. En el caso de que el paso de maquinaria provocara un posible deterioro de la vía, ésta sería acondicionada tras el fin de las obras.

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

Para la identificación de los impactos acumulativos y sinérgicos se han de tener en cuenta las acciones y elementos de la actividad propuesta que pueden inducir cambios en las características naturales del ámbito de estudio y modificar la calidad ambiental del mismo. Examinando la localización de los parques eólicos identificados en este

documento, se pueden describir las siguientes sinergias que podrían originarse en las diferentes etapas de los proyectos.

5.1. EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

Se ha procurado que los aerogeneradores proyectados en el clúster “Hernani” se localicen sobre un terreno de cultivo o en zonas no boscosas, aunque no siempre es posible completamente. En cualquier caso se ha tratado de situarlos en entornos transformados por la mano del hombre.

Según el mapa forestal de España, de los dos aerogeneradores del clúster “Hernani”, cuatro se encuentran en terreno de pasto, aunque parte de las plataformas ocuparán unas pequeñas líneas forestales.

Como se ha podido observar, en el ámbito de los parques existen otras infraestructuras localizadas en diferentes unidades de vegetación, de las que se encuentran sobre todo las áreas de matorral-pastizal, bosque y en menor grado, terrenos de cultivo. Por lo tanto, las principales sinergias que producirán los parques eólicos irán enfocados a la pérdida de terreno agrícola en los lugares de implantación de los aerogeneradores. Este impacto no es acumulativo en el tiempo.

Determinamos los impactos sobre la vegetación en la fase de obras como de carácter moderado ya que, aunque los proyectos se sitúan principalmente sobre terreno agrario o en zonas desarboladas y que no es una extensión de terreno grande, se producirá un cambio evidente en los usos del suelo.

Durante la fase de explotación el impacto a la vegetación no se consideraría ya que no se prevén impactos sobre esta.

En cuanto a la maquinaria a utilizar, ésta será la mínima necesaria y se limitará su circulación a los viales. En caso de necesitar transitar fuera de los viales, se hará siempre por cultivo.

El control de la vegetación será puntual y mecánico, nunca utilizando herbicidas.

Efectos sinérgicos negativos

Dichos efectos están determinados por la disminución de la superficie de cultivo y, en menor medida, de zonas de pastizal-matorral, la fragmentación de unidades vegetales y por la modificación de los hábitats. Sin embargo, los parques eólicos ocupan solo una fracción de las fincas dedicadas al cultivo, que además se consideran altamente transformado y con un bajo valor ambiental.

Efectos sinérgicos positivos

Las superficies dedicadas al cultivo de herbáceas suponen la necesidad de utilización de herbicidas específicos y plaguicidas para favorecer la producción, por lo tanto, el efecto sinérgico positivo vendrá dado por la reducción significativa de este tipo de productos, favoreciendo el crecimiento de especies herbáceas.

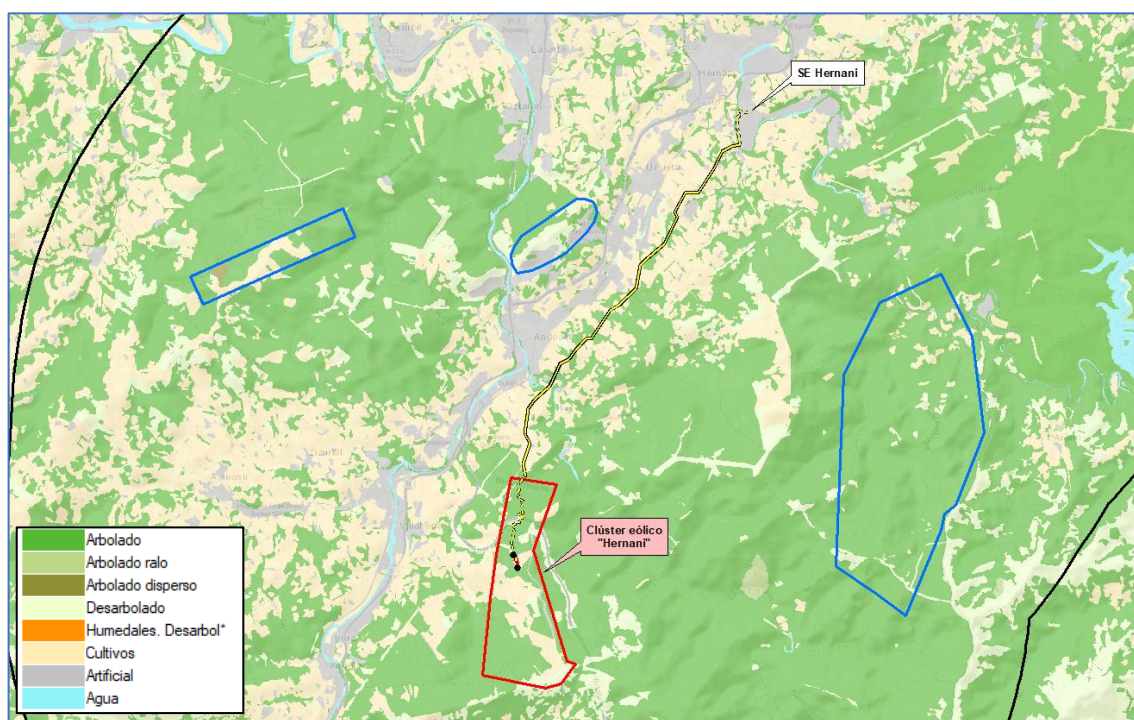


Figura 7. *Mapa Forestal en la zona del proyecto. Fuente: MITECO.*



Figura 8. Zona boscosa próxima a la implantación de los proyectos. Fuente: Propia



Figura 9. Zona de pastos próxima a la implantación de los proyectos. Fuente: Propia

5.2. EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Existe una serie de elementos que alteran las características ecológicas de este tipo de terrenos, los cuales contribuyen al fraccionamiento de los mismos y de las poblaciones faunísticas. La acumulación de varios proyectos en un mismo entorno supone la pérdida de hábitat de muchas especies, principalmente aves esteparias y aves rapaces.

Este impacto está directamente relacionado con el impacto anterior, ya que la pérdida de hábitat de fauna está ligada a la pérdida de la biodiversidad.

El País Vasco tiene aprobados y ejecutados una serie de Planes de Conservación y Recuperación de especies amenazadas o en peligro. Estos planes se diseñaron para la conservación tanto de las especies como de sus hábitats. El proyecto **no afecta** a estas áreas de desarrollo de dichos planes ni a espacios naturales que se encuentren protegidos debido a su importancia ambiental.

Este hecho se traduce en una zona que no representa un área clave o significativa de nidificación y de alimento para las especies anteriormente estudiadas.

Efectos sinérgicos negativos

Los principales impactos sobre la fauna durante la fase de obras se producirían por la afección a los biotopos asociados (pérdida de hábitat), y por molestias debido a la presencia de la maquinaria, originando un desplazamiento temporal de la fauna. Si bien hay que remarcar que se trata de una zona con un nivel de antropización evidente, y los terrenos elegidos se localizan próximas a carreteras y caminos. Aún con todo ello, esos efectos pueden ser reducidos cumpliendo unas medidas preventivas (expuestas en la memoria del estudio de impacto ambiental), así como la realización de una fase previa de planificación comprobando la viabilidad técnica desde el punto de vista ambiental.

Durante la fase de funcionamiento de todas las instalaciones, los principales impactos son la mortalidad por colisión y barotrauma de aves y quirópteros, así como el efecto barrera que producen los parques eólicos, y por ende, la fragmentación del hábitat. No obstante, se procura la ubicación de los aerogeneradores sobre terreno de cultivo, donde la fauna es más limitada, si bien las especies esteparias buscan alimento en estas zonas, por lo que se propondrán las medidas oportunas.

5.3. EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Los terrenos ocupados por los clúster eólicos no afectan a ningún Espacio Natural Protegido ni a espacios preservados por Red Natura 2000.

Por lo tanto, aunque no existan efectos sinérgicos directos sobre este tipo de espacios protegidos, se tendrán en cuenta los posibles efectos indirectos que puedan aparecer y las medidas correspondientes, albergadas en el Estudio de Impacto Ambiental, para mitigar la posible afección y perseguir la correcta conservación de dicho espacio.

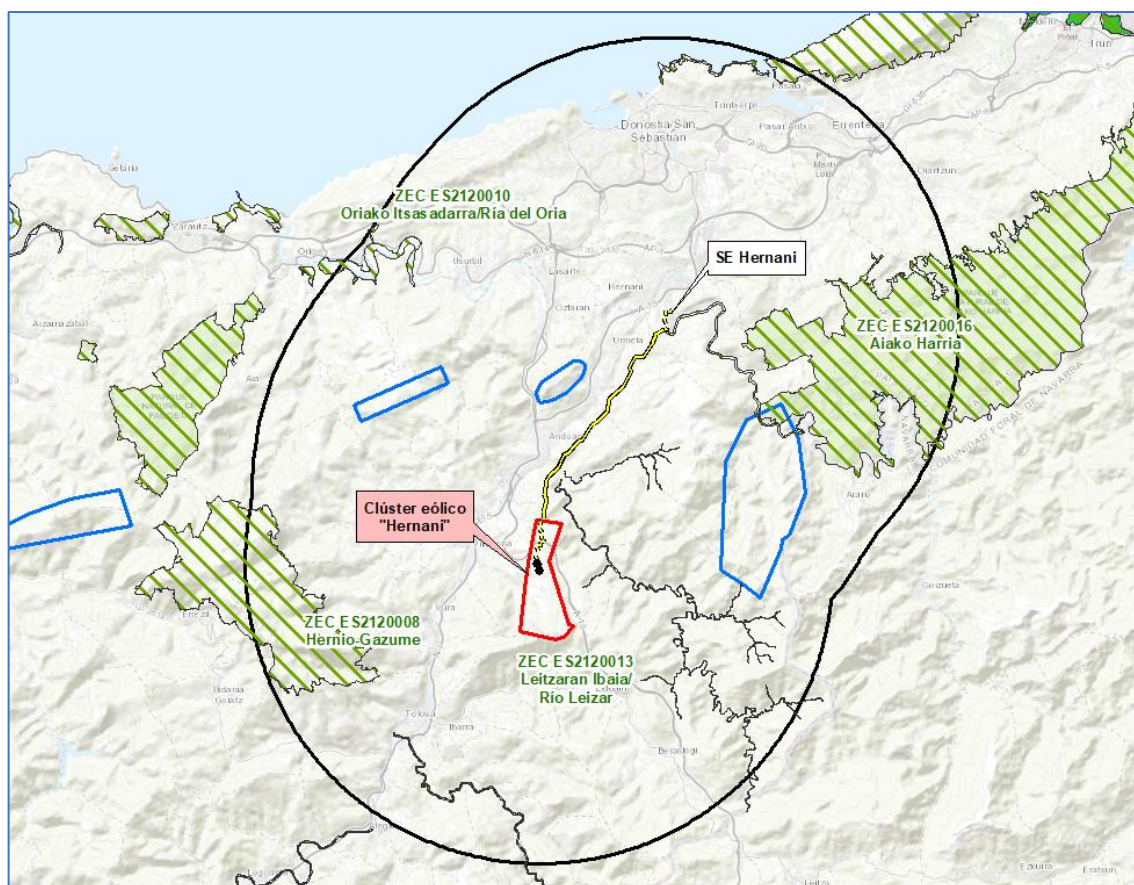


Figura 10. ENP y Red Natura 2000. Elaboración propia.

5.4. EFECTOS SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Los aerogeneradores del cluster eólico “Hernani” no afectan a Hábitats de Interés Comunitario (HIC), aunque pueden verse afectados los siguientes HIC por la línea de evacuación:

- HIC 4030 “Brezales secos europeos”
- HIC 6510 “Prados de siega de montaña (*Arrhenatherion*)”

- HIC 91E0* “Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*”

El HIC 6510 es el más común en la zona de influencia en estudio.

Este efecto puede ser negativamente sinérgico junto con otros parques eólicos y fotovoltaicos existentes o proyectados, sin embargo, puede ser fácilmente compensado. Esta afección también tiene asociadas medidas preventivas que delimitan la afección, así como su sinergia y acumulación.

5.5. EFECTOS SOBRE EL PAISAJE

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia al 20 de octubre de 2000, define Paisaje como: “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”.

Uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico. Durante la etapa de explotación de los parques eólicos analizados se generará un impacto visual por la presencia de las nuevas infraestructuras en el medio; siendo ésta especialmente relevante, puesto que son estructuras que destacan inevitablemente en el paisaje. En este caso, en la zona de estudio existen otros elementos que interfieren en el paisaje como líneas eléctricas con sus torres de alta tensión, subestaciones eléctricas de transformación, carreteras, etc.

En el ámbito de estudio se ha trazado un mapa de visibilidad teórico que responde a los elementos fijos del territorio, principalmente las elevaciones topográficas de cierta entidad, que limitan las visuales desde y hacia el objeto de actuación.

Para calcular la visibilidad del paisaje de los aerogeneradores es necesario considerar los umbrales humanos de percepción nítida, difusa y general que de forma convencional puede entenderse como distancia baja (hasta 1.000 m), media (hasta 5.000 m), alta (hasta 10.000 m), midiendo desde los límites de la actuación. No se considera la opción de realizar una simulación de visibilidad para la línea de evacuación subterránea.

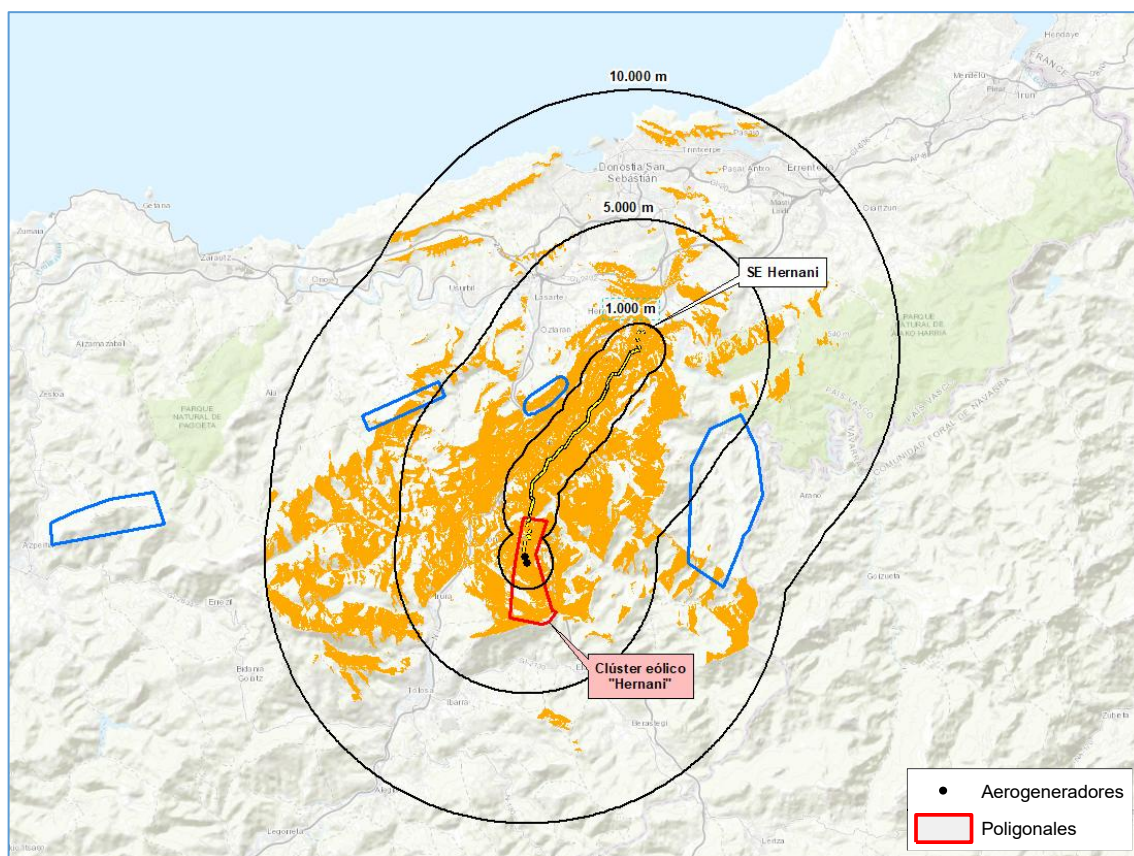


Figura 11. *Visibilidad de ambos clúster. Elaboración propia.*

Observando el estudio visual de la instalación proyectada, se puede deducir que los parques eólicos serían visibles desde las redes viarias cercanas. A su vez, será visible desde varios municipios y núcleos habitados.

No obstante, aunque el impacto visual puede considerarse como significativo, éste es mitigable en parte, con la aplicación de las medidas de integración paisajística descritas en el estudio principal, destinadas a la iluminación del parque. Además, es necesario remarcar que únicamente se ha tenido en cuenta la topografía y no las alturas de la vegetación, edificaciones, etc., por lo que la visibilidad real será menor a la resultante en este estudio.

5.6. EFECTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

En cuanto a los posibles efectos sinérgicos sobre la atmósfera, éstos se ocasionarán especialmente debido a la posible presencia de ruido por parte de las instalaciones en las diferentes fases de los proyectos.

La actuación que va a tener lugar no va a suponer un incremento sustancial de los niveles sonoros salvo en la fase de construcción y desmantelamiento, en la que éstos se verán incrementados ligeramente debido al uso de maquinaria. Sin embargo, se adoptarán las medidas relativas a la prevención de ruido, por lo que no se producirán afecciones significativas sobre la población.

Durante la fase de explotación, la emisión sonora se limita a los momentos de funcionamiento de los aerogeneradores, pues emiten cierto ruido mecánico y aerodinámico.

Analizando la evaluación en fachada de los edificios, no se produce un impacto acústico y no se superarán los niveles de inmisión permitidos, puesto que el nivel de ruido máximo emitido por un transformador en condiciones normales de servicio se limita a 65 dBA, (este valor estará dentro de los valores establecidos según el Real Decreto 1367/2007). Se llevarán a cabo labores de mantenimiento, los cuales se realizarán de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados será muy bajo, por ello se considera que la generación de ruido será de escasa entidad y no significativa.

5.7. EFECTOS SOBRE EL MEDIO HUMANO

Con respecto a las infraestructuras viarias, no existiría una afección negativa. En todo caso supone una mejora con sinergia, debido a una mejora sobre los accesos de los aerogeneradores, hacia las carreteras a través de caminos adyacentes. Los caminos actuales colindantes y de acceso al terreno pueden ser suficientes en su mayor parte para el paso de los elementos necesarios para la construcción y el montaje de los elementos de la instalación, aunque en todo caso, deberán de ser parcialmente adaptados.

Posteriormente, los viales solamente serán utilizados para el servicio de vigilancia y mantenimiento. En este sentido, la instalación del proyecto genera sinergia positiva en todo caso, al producirse una mejora significativa de los caminos preexistentes de la zona, cuyos usuarios (agricultores, operarios, técnicos, cazadores, entre otros) saldrían beneficiados a la hora de usarlos.

Por otro lado, el aumento de las energías renovables supone un efecto positivo, puesto que las principales influencias de la implantación de diversos proyectos energéticos recaen de forma directa sobre el medio socioeconómico de la zona de manera positiva, con la creación de empleo, atrayendo inversiones y generando riqueza en la zona, por lo que podrían contribuir a un impulso económico de la zona.

Además, considerando los proyectos sobre energías renovables a mayor escala, el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020, con fondos Next Generation, abogan por el incremento de generación de energías renovables, marcando unos objetivos de generación de potencia muy ambiciosos. Por lo tanto, lo impactos sobre el medio humano serán calificados como beneficiosos.

6. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

Partiendo de los efectos que generan el clúster “Hernani” se han estudiado los posible efectos sinérgicos y acumulativos que pueden derivarse de los mismos, teniendo en cuenta que en el Estudio de Impacto Ambiental realizado se pone de manifiesto que los impactos negativos más relevantes son los que afectan a la vegetación, la fauna y el paisaje.

Para determinar la calidad del impacto, esto es, para estimar cualitativamente los impactos, se seguirá la metodología propuesta en la “GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL” (Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORA, 1997), consistente en analizar cada una de las columnas pertenecientes a las diferentes acciones del Proyecto potencialmente impactantes, considerando las relaciones que se han detectado con elementos del medio.

Para cada una de las situaciones detectadas, se asignarán once variables objetivas en función de la escala propuesta. Los valores asignados a cada uno de estos parámetros variables permiten calcular el Valor de la Importancia, que constituye una primera aproximación a la estimación de los impactos. Con dicho Valor de Importancia, se construirá la Matriz de Importancia que reflejará de una manera sintética los impactos más significativos, permitiendo hacer una selección de los más relevantes. Ello conducirá

a la creación de una Matriz Depurada de Importancia que constituirá la base efectiva para la valoración cuantitativa de los impactos.

La valoración cuantitativa se ha llevado a cabo a través de doce características propias de cada impacto: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, recuperabilidad e importancia:

- **Naturaleza:** Carácter beneficioso o perjudicial del impacto.
- **Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.
- **Extensión:** Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.
- **Momento:** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.
- **Persistencia:** Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.
- **Reversibilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Sinergia:** La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.
- **Acumulación:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto:** El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.
- **Periodicidad:** Regularidad en la manifestación del efecto.
- **Recuperabilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **Importancia:** Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.

Los baremos que se han utilizado para la asignación numérica para cada característica aparecen en la siguiente tabla:

BAREMOS DE EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS			
NATURALEZA (N)		INTENSIDAD (IN)	
Carácter beneficioso:	1	Baja (menos del 20%):	1
Carácter perjudicial:	-1	Media (entre el 20 y el 40%):	2
		Alta (entre el 40 y el 60%):	4
		Muy alta (entre el 60 y el 80%):	8
		Total (más del 80%):	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual (menos del 25%):	1	Largo plazo (más de 5 años):	1
Parcial (entre el 25 y el 50%):	2	Medio plazo (entre 1 y 5 años):	2
Extenso (entre el 50 y el 75%):	3	Inmediato (menos de 1 año):	4
Total (más del 75%):	4	Crítico (en momento crítico):	> 4
Crítica (en un punto crítico):	> 4		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz (menos de 1 año):	1	Corto plazo (menos de 1 año):	1
Temporal (entre 1 y 10 años):	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años):	2
Permanente (más de 10 años):	4	Irreversibles (más de 10 años):	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo (simple):	1	Simple:	1
Sinérgico:	2	Acumulativo (Incremento progresivo):	4
Muy sinérgico:	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario):	1	Irregular o periódico y discontinuo:	1
Directo:	4	Periódico:	2
		Continuo:	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata/prevenible:	1	$I = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo:	2		
Mitigable (compensable o parcial recuperable):	4		
Irrecuperable:	8		

Tabla 2. Baremo de valoración de impactos. Fuente: Vicente Conesa.

En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

Si “I” es positivo, **impacto positivo**

Si “I” es negativo y:

- menor de 25, **impacto compatible**
- entre 25 y 50, **impacto moderado**
- entre 50 y 75, **impacto severo**
- mayor de 75, **impacto crítico**

Se entenderá como **impacto positivo** el que genera beneficios al medio afectado.

Asimismo, se entenderá como:

- **Impacto compatible:** Cuando el elemento afectado es capaz de asumir el efecto de los impactos, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras.
- **Impacto moderado:** Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones: técnicamente simples, de bajo coste y que existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones inmediatamente anteriores a medio plazo (hasta 5 años).
- **Impacto severo:** Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones: técnicamente complejas, de elevado coste económico y que existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones iniciales a largo plazo (más de 5 años); o no existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones anteriores en medio plazo (hasta 5 años).
- **Impacto crítico:** Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras, recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña

magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

A continuación, se identifican y evalúan los efectos previsibles de las acciones relacionadas con las diferentes infraestructuras solares y eólicas en su conjunto.

VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Características de los impactos	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia	Valoración
FASE DE CONSTRUCCIÓN													
Usos del suelo	-1	4	3	2	1	1	1	1	4	1	1	-30	MODERADO
Biodiversidad	-1	2	3	4	1	1	1	1	4	1	2	-27	MODERADO
Pérdida de hábitat (alimentación y cría)	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	2	-21	COMPATIBLE
Alteración paisajística	-1	4	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-29	MODERADO
Confort sonoro	-1	2	2	2	4	1	4	4	1	2	2	-30	MODERADO
Socioeconomía	1	4	2	2	4	2	4	4	2	4	1	39	POSITIVO
Infraestructuras	1	2	2	1	4	1	2	4	1	1	1	25	POSITIVO
FASE DE EXPLOTACIÓN													
Usos del suelo	-1	4	3	2	1	1	1	1	4	1	1	-30	MODERADO
Biodiversidad	-1	2	3	4	1	1	1	1	4	1	2	-27	MODERADO
Pérdida de hábitat (alimentación y cría)	-1	2	2	2	4	2	2	1	4	1	4	-30	MODERADO
Alteración paisajística	-1	2	3	4	2	2	2	1	4	4	2	-33	MODERADO
Confort sonoro	-1	2	1	1	4	1	1	4	1	1	1	-22	COMPATIBLE
Socioeconomía	1	2	4	2	4	2	1	2	2	4	4	35	POSITIVO
Infraestructuras	1	2	4	1	1	2	1	4	2	1	4	30	POSITIVO
FASE DE DESMANTELAMIENTO													
Confort sonoro	-1	4	2	2	4	1	4	4	1	2	2	-36	MODERADO
Socioeconomía	1	4	2	2	4	2	4	4	2	4	1	39	POSITIVO

Tabla 3. Valoración de impactos del conjunto de infraestructuras fotovoltaicas.
Elaboración propia

La valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye la valoración de los efectos sinérgicos y acumulativos que previsiblemente se ocasionarán sobre los factores ambientales susceptibles de ser más afectados por la acumulación de infraestructuras, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

Como se puede observar en la tabla anterior, los impactos serían en general compatibles y moderados ya que la naturaleza e impactos de la actuación en sí no supone un efecto agresivo frente al medio, pero se ha considerado en conjunto las plantas solares existentes y su extensión considerable.

7. SINERGIAS POSITIVAS

Aunque los efectos sinérgicos de implantar varios proyectos similares de generación de energía renovable en un mismo ámbito geográfico podrían resultar de manera generalizada negativos, también aparecen ciertos efectos positivos, además de los indicados a lo largo del presente documento, que cabe mencionar:

Beneficios económicos y sociales

Al emplazarse varios proyectos en una misma zona geográfica la generación de empleo y las inversiones en dicha área podrían conllevar a un impulso y diversidad económica en la zona en cuestión, mientras que si los proyectos no estuvieran agrupados los beneficios quedarían dispersos y el impacto proporcional alcanzaría una magnitud menor.

Mayor control y seguimiento de las medidas correctoras y compensatorias

Debido a la concentración de los proyectos en una misma zona podrían aprovecharse recursos optimizando materiales y personal, y por tanto se conseguiría una mayor eficacia en la garantía de aplicación de las medidas propuestas.

8. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas preventivas y/o correctoras son un conjunto de actuaciones con la finalidad de evitar, reducir, modificar, reparar o compensar el efecto del proyecto sobre el medio ambiente y de aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.

Para evitar en la mayor medida de lo posible los impactos sinérgicos y acumulativos de los diferentes proyectos se tendrán en cuenta las siguientes medidas (también hay que tener en cuenta las medidas protectoras, correctoras y compensatorias de los impactos particulares, incluidas en el apartado correspondiente de cada proyecto individual):

- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación o caminos existentes, de manera que se evite afectar a zonas de vegetación natural.
- La velocidad máxima de circulación por los terrenos se limitará a 30 km/h, para evitar un exceso de polvo en suspensión, gasto de combustible innecesario y exceso de ruido.
- Las campas y los accesos de la obra, en su finalización se limpiarán y descompactarán, dejando que una colonización natural restaure el terreno. Se desmantelarán las instalaciones al final de su vida útil, restaurando el espacio afectado a su estado inicial.
- Durante la fase de obras, podrán adecuarse a los trabajos a los periodos de menor incidencia a la fauna objetivo, apoyados por el estudio de avifauna, de manera que las actuaciones más molestas se lleven a cabo fuera del periodo de puesta, nidificación o cría de las especies objetivo.
- Protección ante la pérdida de biodiversidad mediante jalonamiento de las zonas de afección previstas y balizamiento de las áreas de vegetación natural para su conservación.
- Las excavaciones permanecerán abiertas el menor tiempo posible o valladas para evitar la caída de animales en las mismas. Si las zanjas no han podido ser cerrada en la misma jornada de trabajo deberán de contar con zonas de escape para la fauna que pudiera quedar atrapada.

- Para la iluminación del parque se procurará, dentro de los márgenes permitidos por AESA, que la iluminación del parque sea lo más tenue posible y con coloración apagada. Además se llevará un correcto mantenimiento de las luminarias del parque eólico.
- Se realizará un seguimiento ambiental del funcionamiento del parque y sus infraestructuras asociadas, con una duración mínima de 5 años. De tal manera que en caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata.
- se retirarán las reses muertas a pie o en las proximidades de los aerogeneradores (franja de 1000 metros).
- Se estudiará la posibilidad de pintar toda o parte de una pala de color negro para reducir la mortalidad de las aves.
- Se estudiará la adopción de sistemas automáticos de detección y parada de los aerogeneradores con la presencia de aves.
- Se estudiará la posibilidad de compensación ambiental sobre la ocupación de las zonas de Hábitat de Interés Comunitario.
- Tras la fase de construcción se desmontarán y retirarán todas las infraestructuras no necesarias para el funcionamiento del parque eólico.
- Finalizada la vida útil de las instalaciones proyectadas, se realizará un adecuado desmantelamiento y retirada de las infraestructuras existentes, así como, la restauración de los terrenos y de la vegetación a su estado original.

9. CONCLUSIONES

Para la realización del estudio de sinergias se han tenido en cuenta los proyectos o infraestructuras existentes en un radio de 10 km de distancia del área de estudio del clúster eólico “Hernani”. Se ha analizado e identificado las posibles sinergias que pueden producirse durante la fase de construcción y funcionamiento.

Tras la valoración y teniendo en cuenta el efecto de las medidas preventivas, correctoras y complementarias contempladas, los impactos acumulativos y sinérgicos de los parques fotovoltaicos pueden reducirse notablemente. Durante la fase de obras los impactos más destacados son moderados respecto a la vegetación y usos del suelo. Los impactos moderados más relevantes que se producen durante la fase de explotación son sobre la fauna y el paisaje, si bien es cierto que, una vez aplicadas las medidas propuestas, pueden reducirse considerablemente.

Destacar el hecho de que el impacto producido sobre los usos del suelo se considera moderado ya que se produce un cambio total en la ocupación del suelo en los lugares donde se alojen los aerogeneradores. Sin embargo, la zona se caracteriza por presentar un notable fraccionamiento, mitigando el impacto causado. Aunque existe afección directa sobre los Hábitats de Interés Comunitario por la línea eléctrica, no se espera que sea significativa. Tampoco existe afección sobre flora amenazada, por parte de las infraestructuras proyectadas, y el impacto sobre la vegetación natural será compatible al priorizar las zonas de cultivo.

Este cambio en el uso del suelo puede suponer un impulso en la economía de la zona, ofreciendo numerosos puestos de trabajo en las fases de construcción, explotación y mantenimiento.

Por lo tanto, el área estudiada podría verse favorecida gracias a las medidas compensatorias y correctoras planteadas, las cuales buscan paliar muchos de los impactos negativos inherentes en las malas prácticas agrícolas. Esto se traduciría en una sinergia favorable para los hábitats localizados en el ámbito de estudio.

Además, hay que añadir el efecto sinérgico positivo producido por la reducción de emisiones contaminantes y la contribución al uso de las energías renovables, disminuyendo así la dependencia de otras fuentes de energía, así como sobre el medio socioeconómico.