



Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

PARQUE EÓLICO ASTILLERO 1, T.T.M.M. PENAGOS, SANTA MARÍA DE CAYÓN, LIÉRGANES, VILLAESCUSA Y EL ASTILLERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo X. Estudio de sinergias



PARQUE EÓLICO ASTILLERO 1, T.T.M.M. PENAGOS, SANTA MARÍA
DE CAYÓN, LIÉRGANES, VILLAESCUSA Y EL ASTILLERO
(PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo X. Estudio de sinergias



RESPONSABLE

Jorge Martín
Development Manager



DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja
Garrido López, Daniel
Gómez Arroyo, Andrés
Menéndez Pérez, Daniel
Varela García, Gonzalo

CARTOGRAFÍA

Garrido López, Daniel
Gómez Arroyo, Andrés

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y MARCO CONCEPTUAL.....	4
2 PROYECTOS CONSIDERADOS.....	5
3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS.....	8
4 EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS.....	9
4.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA.....	9
4.1.1 Contaminación acústica.....	9
4.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE.....	15
4.2.1 Análisis de cuenca visual.....	15
4.2.2 Análisis de exposición visual.....	20
4.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA.....	31
4.3.1 Avifauna.....	31
4.3.2 Quirópteros.....	41
5 CONCLUSIONES.....	44
6 BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXO I. ACCESIBILIDAD VISUAL DE POBLACIONES.....	50
ANEXO II. ACCESIBILIDAD VISUAL DE BIENES DE INTERÉS CULTURAL.....	59
ANEXO III. PLANOS.....	64

1 INTRODUCCIÓN Y MARCO CONCEPTUAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental define como **Efecto sinérgico** “*aquel que se produce 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*”. Por otro lado, el **Efecto acumulativo** se define como “*aquel 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*”.

En base a estas definiciones, un efecto puede considerarse acumulativo cuando cada acción desarrollada produce un efecto pequeño sobre un determinado factor (pudiendo considerarse cada uno de ellos como un efecto mínimo) pero que al sumarse ganan importancia. Mientras que un efecto es sinérgico si la suma de sus incidencias individuales es diferente que la incidencia final, es decir, unos efectos se refuerzan con otros.

El presente documento constituye el estudio de posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos que podrían ocasionarse como consecuencia de la ejecución del parque eólico Astillero 1 junto con otros parques eólicos en funcionamiento y/o en tramitación administrativa en la zona.

En los siguientes apartados se definen los ámbitos territoriales sobre los que se lleva a cabo el análisis, las infraestructuras que se incluyen en el estudio y la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos para los factores ambientales más proclives a este tipo de efectos.

2 PROYECTOS CONSIDERADOS

Según se establece en las Directrices Técnicas del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, *para evitar posibles impactos sinérgicos y acumulativos se contemplará en un primer nivel la existencia real o la posible ubicación “futura” de un parque en un radio de 5 km y en un segundo nivel en un radio de otros 5 km, analizando expresamente los parques ya existentes o la posible colocación de otros parques eólicos [...].*

Por otro lado, el documento de “Alcance de Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto de Parque Eólico Terrestre” elaborado en el seno del Grupo de trabajo de integración ambiental en la programación de la Red de Autoridades Ambientales, se menciona una envolvente de 25 km para la evaluación de efectos sinérgicos para los impactos sobre el paisaje y para la mortalidad por colisión para las aves.

Para la obtención de la información de proyectos eólicos en funcionamiento o tramitación en la zona, se han consultado los servicios de Interoperabilidad OGC ofrecidos por el Gobierno de Cantabria y Junta de Castilla y León a través de los servicios WF. Además, se ha realizado una búsqueda de proyectos eólicos en la zona en fase de información pública a fecha 22 de enero de 2025.

En la siguiente tabla se identifican las principales características de los parques eólicos en funcionamiento o tramitación localizados en el ámbito de estudio, incluyendo además un parque eólico que dispone de permisos de acceso y conexión, y que previsiblemente será presentado para admisión a trámite en fechas próximas a las del proyecto en estudio.

Tabla 1. Principales características de los parques eólicos en funcionamiento, con permiso de acceso y conexión o tramitación localizados en la envolvente de 25 km en torno al parque eólico Astillero 1.

PARQUE EÓLICO	POTENCIA TOTAL (MW)	Nº MÁQUINAS	ALTURA BUJE (m)	DIÁMETRO ROTOR (m)	TÉRMINO MUNICIPAL	ESTADO
Astillero 2	67,50	15	113	163	Liérganes, Miera, San Roque de Riomiera, Santa María de Cayón, Saro y Villafufre	Permiso de acceso y conexión
La Rasa	51,00	17	120	126	Arredondo, Entrambasaguas, Ruesga y Solórzano	En tramitación

PARQUE EÓLICO	POTENCIA TOTAL (MW)	Nº MÁQUINAS	ALTURA BUJE (m)	DIÁMETRO ROTOR (m)	TÉRMINO MUNICIPAL	ESTADO
Garma Blanca	51,00	13	90	145	Arredondo, Miera y Riotuerto	En tramitación
Fuente Pico	17,00	3	113	163	Voto y Bárcena de Cicero	En tramitación
Las Mazas	18,00	4	113	163	Bárcena de Cicero	En tramitación
Sierra de Sel	45,00	10	113	163	Ruesga y Voto	En tramitación
Moncubo	17,00	3	119	162	Hazas de Cesto y Ribamontán al Monte	En tramitación
La Peñuca	33,00	22	64	72	Merindad de Valdeporres	En funcionamiento
La Sía	8,50	27	58,5	61	Espinosa de los Monteros	En funcionamiento
Los Castrios	312,68	24	58,5	61	Espinosa de los Monteros	En funcionamiento
Valdeporres	8,50	10	44	52	Merindad de Valdeporres	En funcionamiento

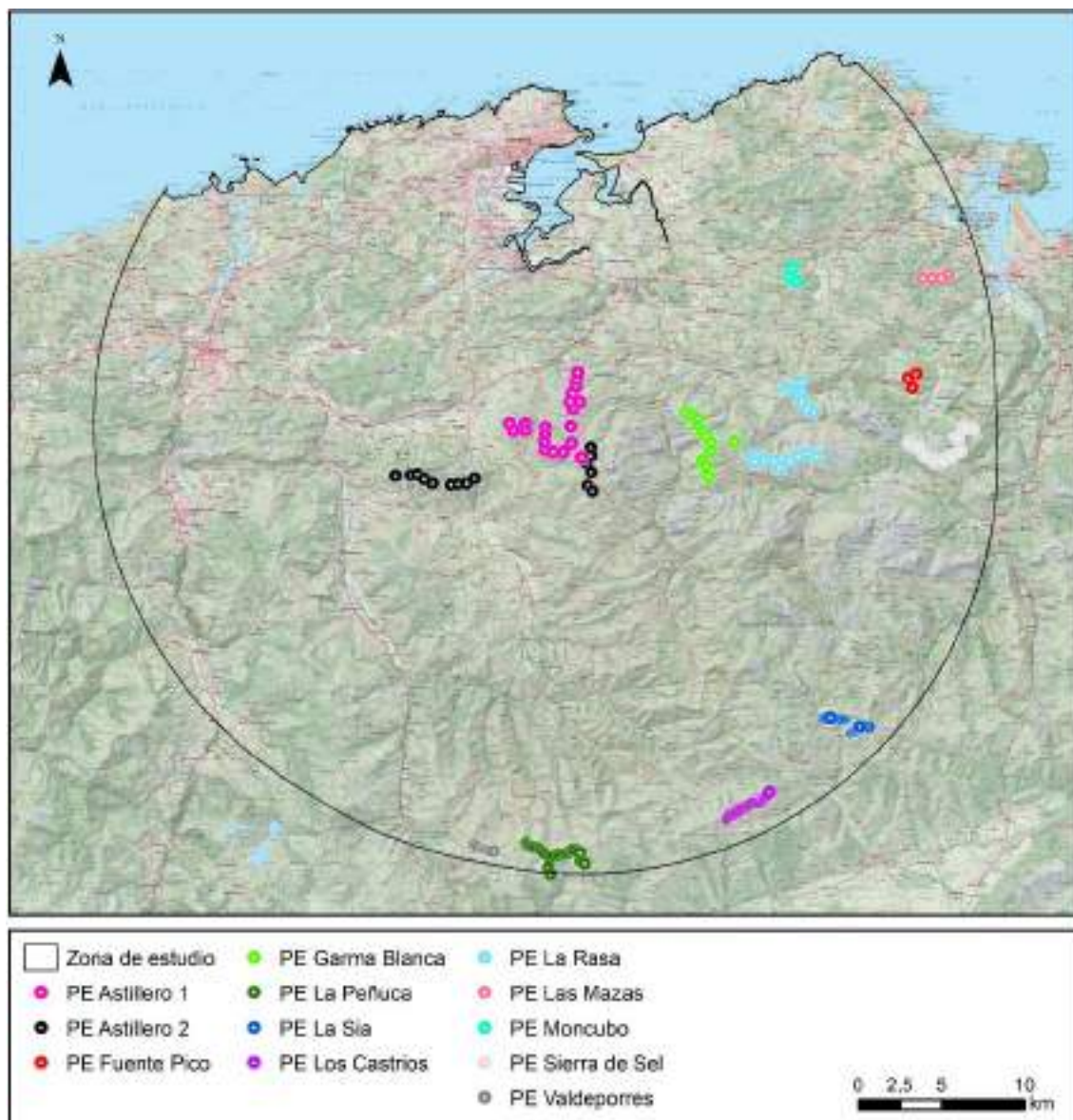


Figura 1. Parques eólicos en tramitación, con permiso de acceso y conexión o en funcionamiento presentes en la zona de estudio de 25 km de radio alrededor del parque eólico Astillero 1.

3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS

En líneas generales, los efectos o impactos asociados a los parques eólicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican.

La identificación y valoración de impactos en el proceso de evaluación ambiental suele diferenciar las fases de construcción, funcionamiento o explotación y desmantelamiento.

En este caso, no se ha tenido en cuenta a nivel sinérgico y/o acumulativo la fase de desmantelamiento ya que esta fase, en general, es considerada una medida “desimpactante” para el medio y por tanto positiva.

Igualmente, no se tienen en cuenta los impactos durante la fase de construcción por entenderse que todos los impactos generados en el momento de ejecución de obras son acumulativos, sin incidencia más allá de lo local y analizados de manera individual en el estudio de impacto ambiental correspondiente a cada una de las instalaciones objeto de estudio.

De los factores del medio analizados en el estudio de impacto ambiental, aquellos que pueden presentar impactos acumulativos y sinérgicos asociados a este tipo de infraestructuras durante la fase de explotación son aquellos que afectan a la fauna, con especial énfasis a la avifauna y a los quirópteros, al paisaje y en menor medida a la atmósfera, y en particular a los niveles acústicos.

4 EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS

4.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

4.1.1 Contaminación acústica

Por definición, cuando se habla de impacto acústico las sinergias son siempre negativas, es decir, el impacto del efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone siempre una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

No obstante, debido a las características del sonido, la suma de dos focos iguales origina un incremento en el nivel sonoro de 3 dB, mientras que, si dos focos emiten simultáneamente dos niveles sonoros, siendo una de ellas al menos 10 dB superior a la otra, el nivel sonoro resultante es igual al mayor nivel sonoro de los focos.

Por lo tanto, se podrían producir efectos sinérgicos por la acción conjunta de dos parques eólicos en aquellas zonas en que los niveles de inmisión de ambos parques tengan la misma intensidad, así como en el área en que la diferencia en los niveles de inmisión de cada uno de ellos sea inferior a 10 dB.

En el **Anexo III. Estudio de modelización acústica** del Estudio de Impacto Ambiental se realizó un análisis con el fin de evaluar la incidencia en el medio de las emisiones acústicas producidas durante la fase de funcionamiento del parque eólico Astillero 1.

En dicho informe se indica que las mediciones realizadas en campo en situación preoperacional arrojan unos valores de ruido base en periodo día en torno a los 30-35 dB(A) en zonas tranquilas en campo abierto.

Tomando como referencia la modelización realizada para la estimación de los niveles de inmisión debidos al funcionamiento del parque eólico, se comprueba que el rango comprendido entre los 30-35 dB(A), que se corresponde con el ruido de fondo en la zona, se alcanza a una distancia aproximada de los aerogeneradores de entre los 1.200 y los 2.000 metros, en función de la orografía.

Por lo tanto, se podrían producir efectos sinérgicos si dos parques estuvieran separados menos de 4.000 metros, siempre que los niveles de inmisión procedentes de cada uno de los parques sean de la misma intensidad, así como en el área en que la diferencia en los niveles de inmisión de cada uno de ellos sea inferior a 10 dB.

Se podría producir asimismo un efecto sinérgico en todas aquellas zonas en que el ruido producido por un parque eólico incida al menos con un nivel igual al ruido de fondo.

Del conjunto de parques eólicos en tramitación, con permiso de acceso y conexión o en funcionamiento presentes en la zona de estudio de 25 km de radio alrededor del parque eólico Astillero 1, únicamente los aerogeneradores de un parque eólico, el denominado parque eólico Astillero 2, se localizan a menos de 4.000 metros de los aerogeneradores el proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, siendo el único que potencialmente puede producir efectos sinérgicos sobre la calidad acústica en combinación con el parque eólico Astillero 1.

Con la finalidad de comprobar la existencia de efectos sinérgicos, se ha llevado a cabo una modelización acústica siguiendo la metodología establecida en el Anexo III. Como fuentes de ruido, se han considerado únicamente los aerogeneradores de los parques eólicos Astillero 1 y Astillero 2. Tal y como se observa en la figura siguiente, las isofonas llegan a solaparse en determinadas zonas, por lo que es esperable un efecto sinérgico en el nivel de ruido provocado por dichos parques, al menos en la zona donde los aerogeneradores están más próximos.

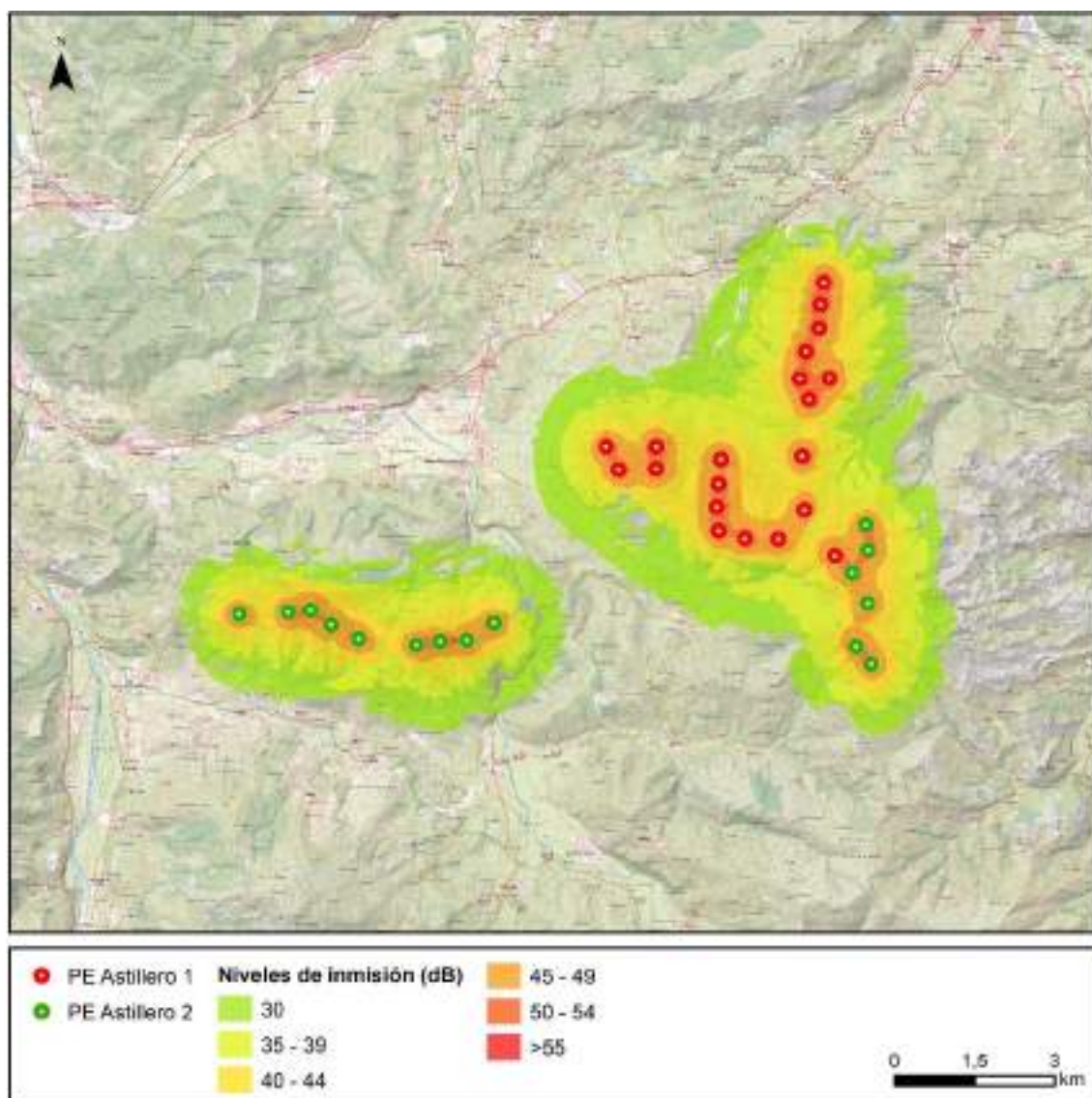


Figura 2. Niveles de inmisión de ruido de los aerogeneradores analizados.

Tomando como referencia el alcance máximo del área de ruido de 30 dB con respecto a los aerogeneradores (2.000 m), se han seleccionado los receptores sensibles que se localizan en la zona de intersección de dichas áreas.

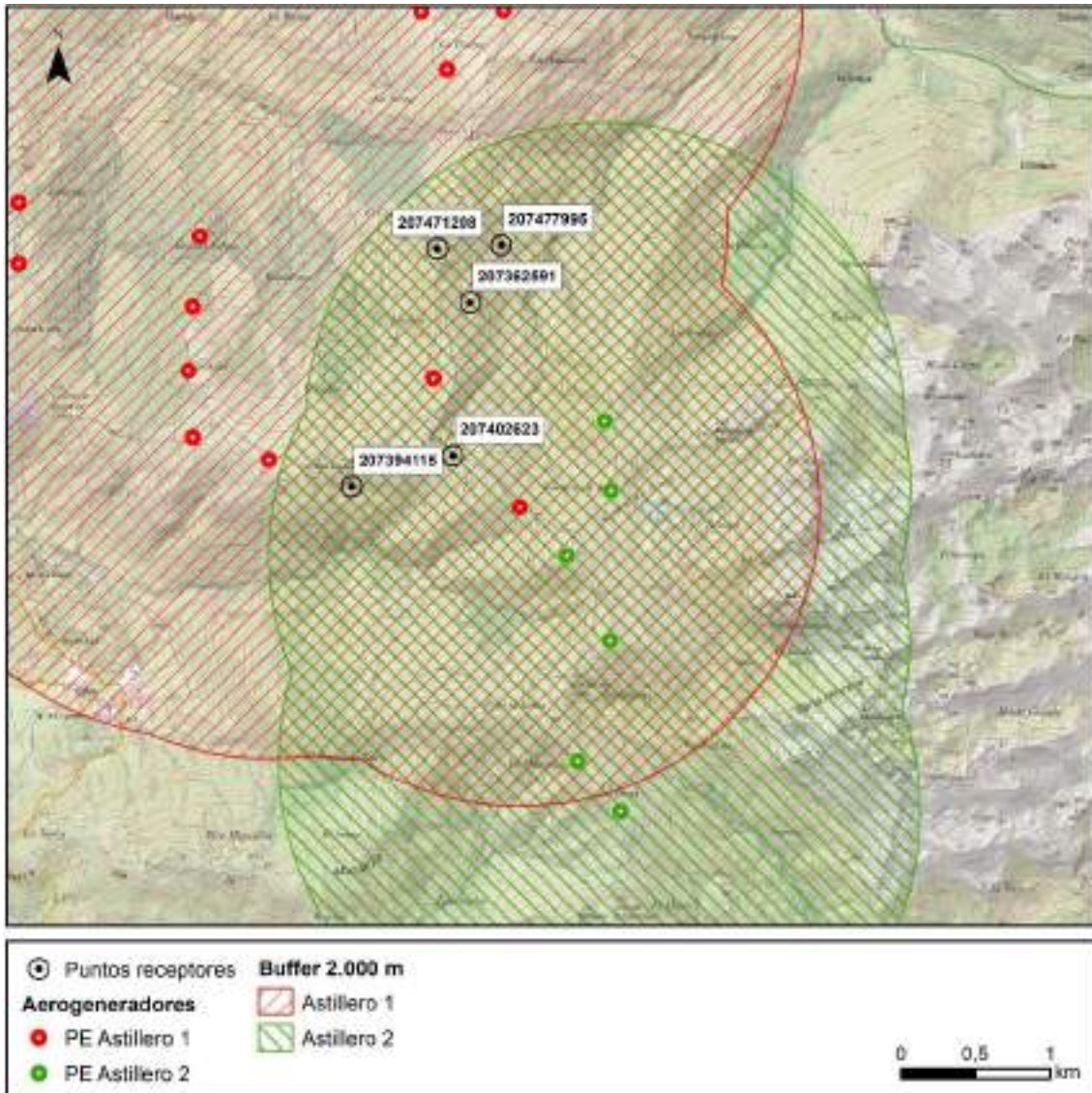


Figura 3. Receptores sensibles localizados en la zona de intersección de la envolvente de 2.000 metros de los parques eólicos analizados.

Posteriormente, se ha llevado a cabo la comparación del nivel de ruido en dichos receptores en el escenario 1 del Anexo III, que se corresponde con el ruido inducido únicamente por el funcionamiento del parque eólico Astillero 1, respecto al escenario en el que todos los parques eólicos analizados se encontraran en funcionamiento simultáneo.

Tabla 2. Comparativa del nivel de ruido entre el escenario 1 del Anexo III (ruido inducido PE Astillero 1) y el escenario en el que todos los parques eólicos en la envolvente del mismo se encontraran en funcionamiento simultaneo, en los receptores sensibles localizados en la zona de intersección de la envolvente de 2.000 metros de los parques eólicos analizados.

RECEPTOR	RUIDO INDUCIDO dB(A) (PE ASTILLERO 1)	RUIDO INDUCIDO SINÉRGICO dB(A)	DIFERENCIA dB(A)
207394115	48,9	48,9	0
207402623	43,8	44,5	0,7
207362591	41,9	42,3	0,4
207477995	40,2	40,5	0,3
207471208	51,8	51,8	0

Tal y como se observa en la siguiente anterior, se produciría un efecto sinérgico en el nivel de ruido en 3 de los 5 receptores sensibles analizados, siendo el aumento en el nivel de ruido es en todos los casos inferior a 1 dB(A).

A continuación, se muestran las aportaciones parciales de cada aerogenerador a los receptores sensibles mencionados en la tabla anterior:

Tabla 3. Aportaciones parciales al nivel de ruido en los receptores sensibles analizados.

AEROGENERADOR	RECEPTOR				
	207394115	207402623	207362591	207477995	207471208
AS1-01	-	-	7.9	5.4	13.0
AS1-02	-	5.1	9.8	4.1	15.2
AS1-03	1.0	7.1	12.2	6.5	17.9
AS1-04	1.9	9.2	18.9	9.0	21.0
AS1-05	2.9	12.0	22.4	15.5	25.6
AS1-06	2.6	11.9	22.4	20.9	25.0
AS1-07	3.8	14.3	25.7	22.5	29.5
AS1-08	6.2	22.1	38.6	39.3	51.6
AS1-09	23.8	39.7	38.3	31.3	33.6
AS1-10	29.8	38.4	26.9	23.6	23.4
AS1-11	48.4	37.9	18.7	14.5	26.3
AS1-12	38.3	29.2	11.7	2.0	23.7
AS1-13	22.5	23.5	8.4	-	21.7
AS1-14	11.4	18.9	12.4	2.3	23.3

AEROGENERADOR	RECEPTOR				
	207394115	207402623	207362591	207477995	207471208
AS1-15	5.9	17.7	8.6	-	24.8
AS1-16	3.7	16.1	9.5	-	25.0
AS1-17	5.9	10.7	8.6	-	16.4
AS1-18	3.5	9.7	8.7	-	16.3
AS1-19	8.8	7.5	7.1	-	12.6
AS1-20	5.8	5.9	6.2	-	11.4
AS2-01	-	-	-	-	-
AS2-02	-	-	-	-	-
AS2-03	-	-	-	-	-
AS2-04	-	-	-	-	-
AS2-05	-	-	-	-	-
AS2-06	-	-	-	-	-
AS2-07	-	-	-	-	-
AS2-08	-	-	-	-	-
AS2-09	-	-	-	-	-
AS2-10	23.9	31.2	28.9	26.9	25.1
AS2-11	24.0	30.6	25.3	23.1	22.0
AS2-12	25.8	31.2	23.2	20.7	20.2
AS2-13	21.7	25.0	14.5	12.7	16.2
AS2-14	19.3	20.5	10.7	8.9	8.7
AS2-15	12.5	17.8	8.7	7.1	6.9

4.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Desde un punto de vista paisajístico, la introducción de nuevas infraestructuras en un territorio donde ya existe un impacto visual puede suponer una amplificación de dichos efectos negativos. Por tanto, se hace necesario determinar el efecto acumulativo y sinérgico que el proyecto de parque eólico puede tener sobre el paisaje, en combinación con el resto de los parques eólicos en funcionamiento o tramitación en la zona de estudio.

Los agentes causantes de impactos paisajísticos en un proyecto eólico son los aerogeneradores y el conjunto de infraestructuras e instalaciones acompañantes (camino, zanjas, plataformas y SET). No obstante, mientras que los aerogeneradores tienen una incidencia territorial amplia, debido a sus dimensiones que los hacen muy destacables en el horizonte visual, el resto de las instalaciones suponen tan sólo una incidencia local y, por tanto, no se han considerado para este análisis.

4.2.1 Análisis de cuenca visual

El análisis de cuenca visual del parque eólico Astillero 1 se ha desarrollado de manera exhaustiva en el **Anexo IV Estudio de Paisaje** del Estudio de Impacto Ambiental.

Con la finalidad de evaluar la existencia de efectos acumulativos y sinérgicos sobre el paisaje, se ha realizado el análisis de cuenca visual de los parques eólicos en funcionamiento o tramitación localizados en el ámbito de estudio, de manera individual y conjunta, siguiendo la metodología establecida en el Anexo IV. En el caso concreto de este análisis de cuenca visual no se ha tenido en consideración la superficie dentro del área de estudio de 25 km alrededor del proyecto que correspondiese con áreas de mar, pasando de una superficie total de 235.878,1 ha a 205.915,7 ha (cerca de un 14% menos). En el caso de aquellos parques eólicos que presentan aerogeneradores dentro y fuera del área de estudio, se ha considerado el total de aerogeneradores que forman el parque eólico.

En base al análisis de cuenca visual realizado, se han tenido en cuenta, analizados de manera individual, los parques de Astillero 1, Astillero 2, Fuente Pico, Garma Blanca, La Peñuca, La Rasa, La Sía, Las Mazas, Los Castrios, Moncubo, Sierra de Sel y Valdeporres.

Tabla 4. Superficie (ha) y porcentaje, respecto al área de estudio, desde la cual serán vistos cada uno de los parques eólicos analizados.

PARQUE EÓLICO	SUPERFICIE AFECTADA (ha)	% TOTAL VISIBLE
Astillero 1	48.802,86	23,70
Astillero 2	67.523,02	32,79
Fuente Pico	12.720,35	6,18
Garma Blanca	38.547,79	18,72
La Peñuca	26.968,89	13,10
La Rasa	41.832,11	20,32
La Sía	12.775,26	6,20
Las Mazas	15.315,80	7,44
Los Castrios	15.878,73	7,71
Moncubo	30.912,29	15,01
Sierra de Sel	31.463,31	15,28
Valdeporres	10.981,56	5,33

Complementariamente, se ha realizado un análisis de cuenca visual teniendo en cuenta el escenario hipotético en el que todos los parques eólicos localizados en la zona de estudio (a excepción del parque eólico Astillero 1) se encuentren en funcionamiento simultáneamente, para posteriormente hacer un análisis comparativo del aumento de superficie con visibilidad que supondría la ejecución del parque eólico Astillero 1.

En conjunto, los parques eólicos tenidos en cuenta suman un total de 148 aerogeneradores, a lo que habría que añadir los 20 aerogeneradores que forman el parque eólico Astillero 1.

En base al análisis de cuenca visual realizado, el conjunto de los parques analizados de manera conjunta (a excepción del parque eólico Astillero 1), presentan una cuenca visual del 62,6% de la superficie total de la zona estudiada (128.914,4 de un total de 205.915,7 ha), desde donde sería visible al menos un aerogenerador de alguno de los parques tenidos en cuenta.

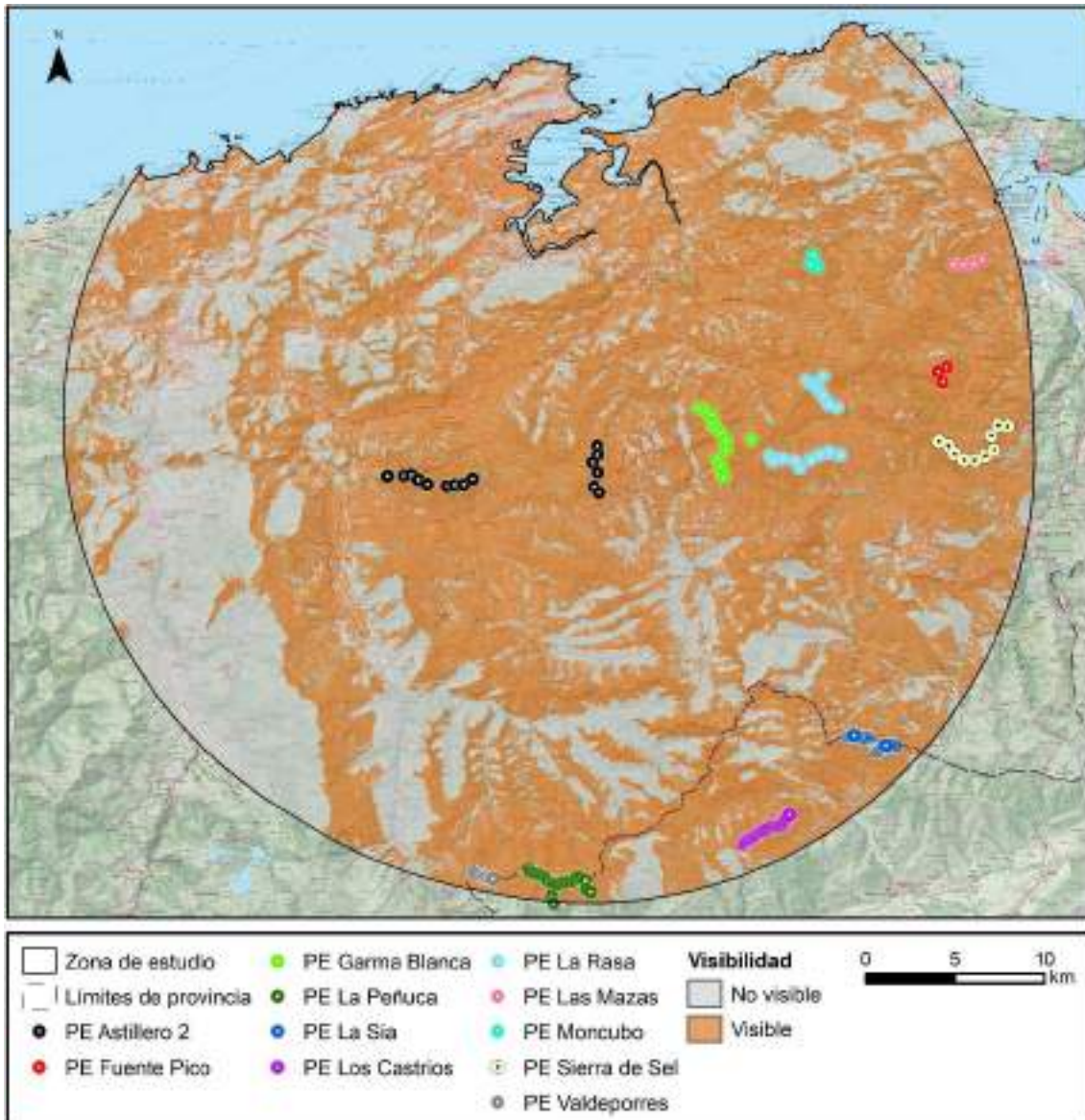


Figura 4. Cuenca visual del conjunto de parques eólicos (Astillero 2, Fuente Pico, Garma Blanca, La Peñuca, La Rasa, La Sia, Las Mazas, Los Castrios, Moncubo, Sierra de Sel y Valdeporres) localizados en la zona de influencia del parque eólico Astillero 1.

Si se incluye la afección visual del parque eólico Astillero 1 (visible desde 48.802,86 ha), la cuenca visual del conjunto de los 168 aerogeneradores sería de un 63,3% (130.273,1 ha). Esto indica que el parque eólico Astillero 1 afectaría visualmente, y de manera exclusiva, a un 0,7% de la superficie total de la zona estudiada (1.358,7 ha), que no habrían sido previamente afectadas por el resto de los parques eólicos situados en la zona de influencia.

Tabla 5. Comparativa de valores de superficie afectada visualmente por la presencia de los parques eólicos de Astillero 2, Fuente Pico, Garma Blanca, La Peñuca, La Rasa, La Sía, Las Mazas, Los Castrios, Moncubo, Sierra de Sel y Valdeporres, y por el conjunto de dichos parques y el proyecto del parque eólico Astillero 1.

PARQUE EÓLICO	Nº AEROGENERADORES	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
Resto de Parques Eólicos	148	128.914,41	62,61
Resto de Parques Eólicos y Astillero 1	168	130.273,07	63,30

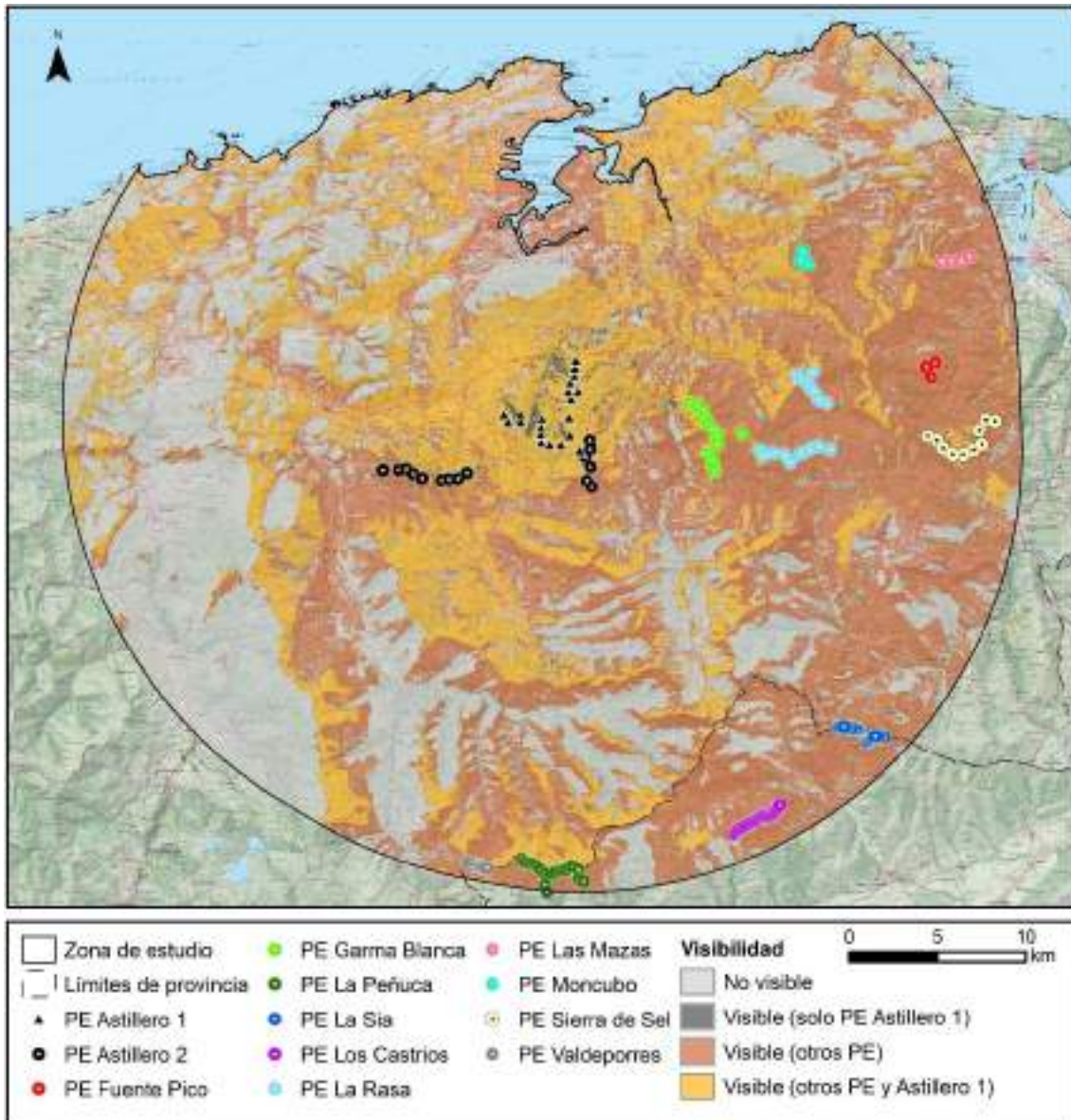


Figura 5. Comparativa de la cuenca visual del conjunto de parques eólicos localizados en la zona de influencia del parque eólico Astillero 1 tras su incorporación.

Por lo tanto, se constata la **existencia de un efecto sinérgico y acumulativo sobre el paisaje por parte del parque eólico Astillero 1**, aunque, en base a los análisis realizados, **no se espera que este suponga un incremento muy elevado del impacto visual** potencialmente existente suponiendo el funcionamiento simultáneamente del resto de parques analizados en el área envolvente del parque eólico Astillero 1.

4.2.2 Análisis de exposición visual

En este apartado, se analiza la existencia de efectos acumulativos y sinérgicos debido al incremento de las zonas de concentración potencial de observadores desde las cuales sería visible al menos un aerogenerador de alguno de los parques considerados.

El análisis se ha realizado para las zonas de concentración potencial de observadores seleccionadas en el Anexo IV. Estudio de Paisaje del Estudio de Impacto Ambiental, siendo estos: núcleos de población de más de 100 habitantes, carreteras de la red local o superior, instalaciones recreativas, sendas y caminos. Se incluye además el posible impacto sinérgico sobre los elementos del patrimonio cultural catalogados como Bienes de Interés Cultural (BIC) y sobre el Camino de Santiago.

Se ha considerado el escenario hipotético en el que todos los parques eólicos localizados en la zona de estudio (a excepción del parque eólico Astillero 1) se encuentren en funcionamiento simultáneamente, para posteriormente hacer un análisis comparativo del incremento de las zonas de concentración potencial de observadores con visibilidad que supondría la ejecución del parque eólico Astillero 1.

El análisis de exposición visual del parque eólico Astillero 1 se ha desarrollado de manera exhaustiva en el Anexo IV. Estudio de Paisaje del Estudio de Impacto Ambiental.

En lo que respecta los núcleos de población, en el área de estudio se localizan **243 núcleos poblacionales con más de 100 habitantes** (haciendo un total de 439.112 habitantes).

217 de los 243 núcleos presentes en la zona envolvente del proyecto se encuentran potencialmente afectados visualmente por alguno de los elementos de los parques eólicos de Astillero 2, Fuente Pico, Garma Blanca, La Peñuca, La Rasa, La Sía, Las Mazas, Los Castrios, Moncubo, Sierra de Sel y Valdeporres.

El parque eólico Astillero 1, de manera individual, afecta visualmente a 160 de los núcleos poblacionales analizados (84,7%), que suman un total de 66.993 habitantes (65,8%).

La puesta en funcionamiento del parque eólico Astillero 1 no supondría un impacto añadido exclusivo en ningún núcleo poblacional.

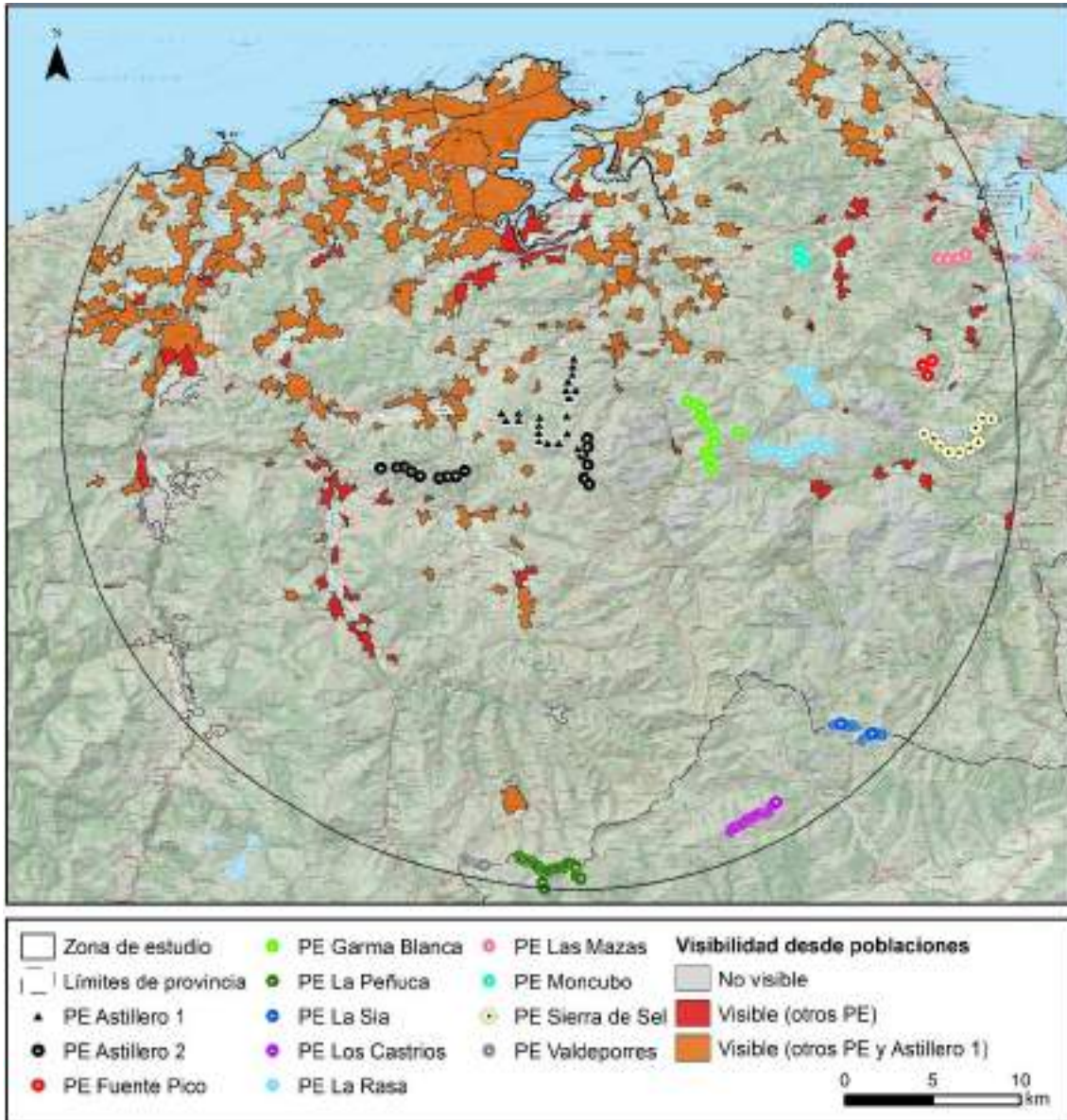


Figura 6. Núcleos poblacionales (>100 habitantes) con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto del resto de parques eólicos y del parque eólico Astillero 1.

La relación de poblaciones presentes en el área de estudio se puede consultar en el Anexo I. Accesibilidad visual de poblaciones en el presente documento.

En cuanto a las **instalaciones recreativas** presentes en la zona envolvente del proyecto, 32 de las 55 presentes se encuentran potencialmente afectadas visualmente por alguno de los elementos de los parques eólicos estudiados (sin Astillero 1), mientras que las restantes no se encuentran afectadas por ningún parque. La inclusión del parque eólico Astillero 1 no supondría ningún impacto añadido al anteriormente mencionado ya que no existe ninguna instalación recreativa exclusivamente afectada por este proyecto.

El parque eólico Astillero 1, de manera individual, afecta visualmente a 15 de las instalaciones recreativas analizadas (46,9%).

Tabla 6. Accesibilidad visual desde las instalaciones recreativas localizados en el área de estudio.

	VISIBLE DESDE		
	PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Área de Recreo de Somahoz	No Visible	No Visible	No Visible
Área Recreativa Castañeda	Visible	Visible	Visible
Área Recreativa de Barros	No Visible	No Visible	No Visible
Área Recreativa de Covanchón	No Visible	No Visible	No Visible
Area Recreativa de Jesús del Monte	No Visible	Visible	Visible
Área Recreativa del Pinar de Arna	No Visible	Visible	Visible
Camping Altamira	Visible	Visible	Visible
Camping Arenas	No Visible	No Visible	No Visible
Camping Cabo de Ajo	No Visible	Visible	Visible
Camping Cabo Mayor	No Visible	Visible	Visible
Camping Costa San Juan de la Canal	No Visible	No Visible	No Visible
Camping Derby Loredo	Visible	Visible	Visible
Camping El Arbolado	Visible	Visible	Visible
Camping el Pradón	No Visible	No Visible	No Visible
Camping Hermanos García	Visible	Visible	Visible
Camping Hotel Playa de Arena	No Visible	No Visible	No Visible
Camping La Barguilla	No Visible	No Visible	No Visible
Camping La Picota	No Visible	Visible	Visible
Camping Latas	Visible	Visible	Visible
Camping Los Molinos	No Visible	No Visible	No Visible
Camping Los Molinos de Bareyo	Visible	Visible	Visible
Camping Lunada	No Visible	No Visible	No Visible

	VISIBLE DESDE		
	PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Camping Playa de Ajo	No Visible	Visible	Visible
Camping Playa de Arnía	No Visible	No Visible	No Visible
Camping Punta Marina	Visible	Visible	Visible
Camping Somo Parque	Visible	Visible	Visible
Camping Suances	No Visible	No Visible	No Visible
Camping Virgen del Mar	No Visible	No Visible	No Visible
Merendero San Miguel de Aras	No Visible	Visible	Visible
Merendero San Pantaleón de Aras	No Visible	Visible	Visible
Mirador Abra del Pas	No Visible	No Visible	No Visible
Mirador Antiguo Lavadero de Cabárceno	No Visible	Visible	Visible
Mirador Collado del Asón II	No Visible	Visible	Visible
Mirador de Cabo Mayor	Visible	Visible	Visible
Mirador de Covalruyo	No Visible	Visible	Visible
Mirador de Escalante	No Visible	Visible	Visible
Mirador de la Corona	No Visible	No Visible	No Visible
Mirador de la Cotera	Visible	Visible	Visible
Mirador de las Dunas	No Visible	No Visible	No Visible
Mirador de Peña Cabarga	No Visible	Visible	Visible
Mirador del Alto Miera	No Visible	Visible	Visible
Mirador del Cabo Menor	Visible	Visible	Visible
Mirador del Chiqui	No Visible	No Visible	No Visible
Mirador del Gándara	No Visible	Visible	Visible
Mirador La Braguía	Visible	Visible	Visible
Mirador Monte Cincho	Visible	Visible	Visible
Mirador Nacimiento del Asón	No Visible	No Visible	No Visible
Mirador Río	No Visible	Visible	Visible
Parque de Animales Joyel	No Visible	No Visible	No Visible
Parque de la Naturaleza de Cabárceno	No Visible	Visible	Visible
Parque Zoológico de la Magdalena	No Visible	No Visible	No Visible
Planetario de Santander	Visible	Visible	Visible
TirolinasGo Santander	No Visible	No Visible	No Visible
Zona Recreativa de Coó	No Visible	No Visible	No Visible
Zoo de Santillana	No Visible	No Visible	No Visible

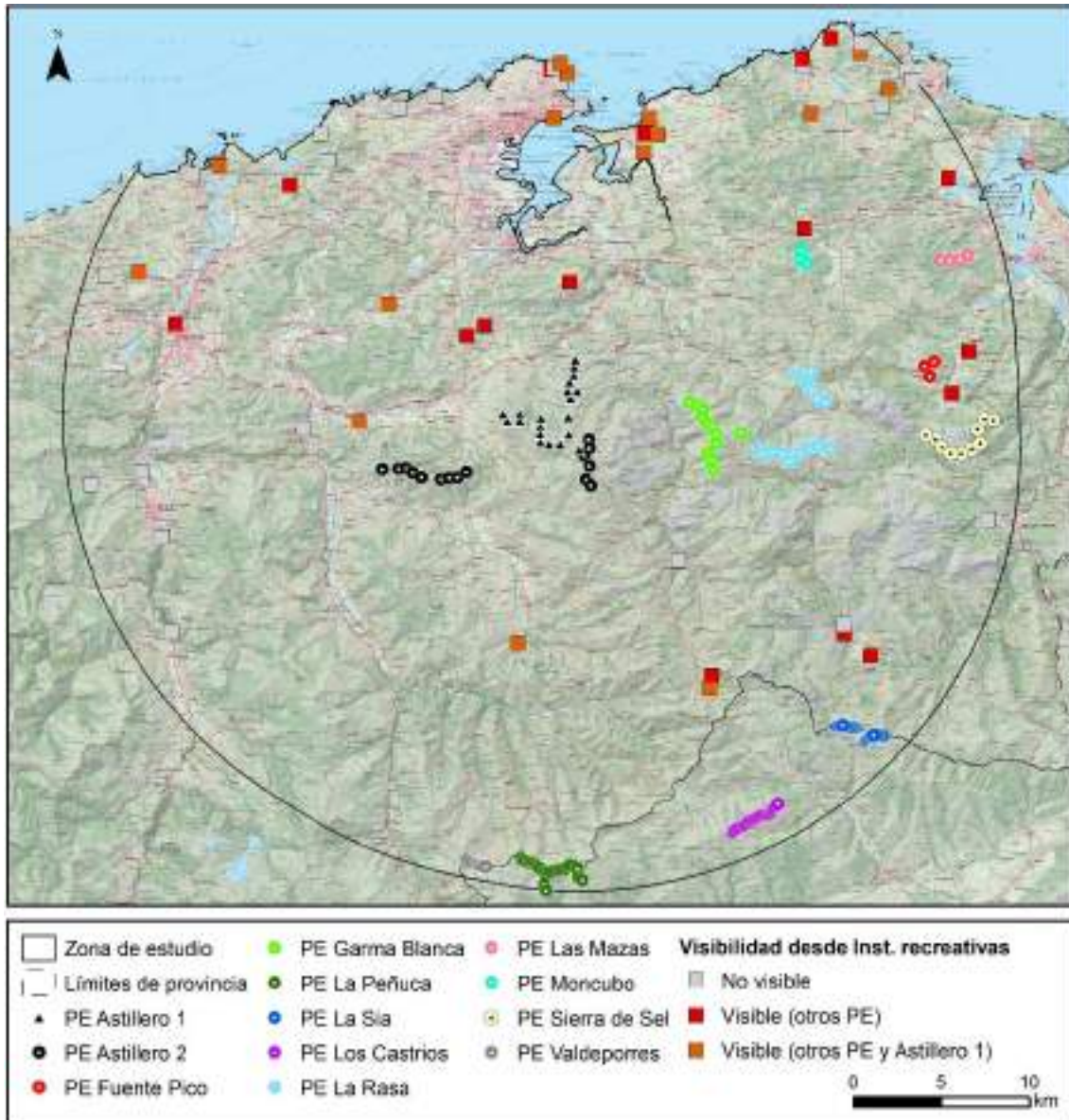


Figura 7. Instalaciones recreativas con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de todos los Parques eólicos en el ámbito de estudio del PE Astillero 1.

En lo relativo a **caminos y sendas**, de los 598,7 km localizados en la envolvente de 25 km del proyecto del parque eólico Astillero 1; 310,3 km (51,8%) se encuentran en zonas potencialmente afectadas visualmente por el conjunto de los parques de Astillero 2, Fuente Pico, Garma Blanca, La Peñuca, La Rasa, La Sia, Las Mazas, Los Castrios, Moncubo, Sierra de Sel y Valdeporres. De ellos, desde 117,9 km sería visible al menos uno de los aerogeneradores del parque eólico Astillero 1. A esto hay que sumarle 5,8 km (1%) que se

verían afectados de manera exclusiva por los elementos del parque eólico Astillero 1. Los restantes 282,6 km (47,2%) no se verían afectados por ningún parque.

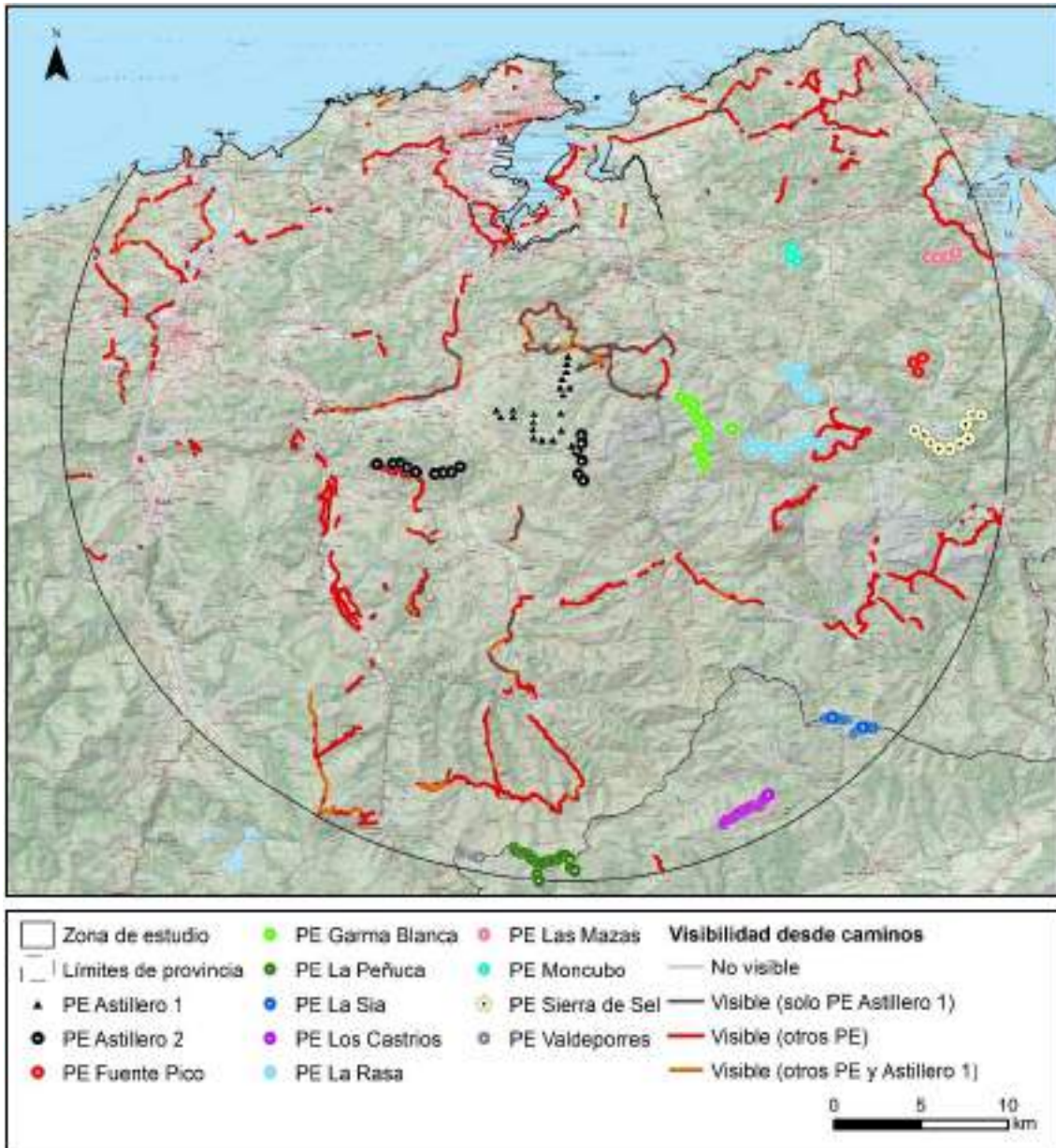


Figura 8. Caminos y sendas con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de todos los Parques Eólicos en el ámbito de estudio del PE Astillero 1.

En la zona de influencia existen, en total, 2.180,5 km de **carreteras**, de las cuales 1.071,5 km son carreteras autonómicas; 196,5 km son carreteras nacionales; 344,5 km son autovías/autopistas y 568,1 km son otras vías.

De ellas, 1.106,9 km (50,8%) se encuentran en zonas potencialmente afectadas visualmente por el conjunto de los Parques Eólicos Astillero 2, Fuente Pico, Garma Blanca, La Peñuca, La Rasa, La Sía, Las Mazas, Los Castrios, Moncubo, Sierra de Sel y Valdeporres. De ellos, desde 406,5 km sería además visible al menos uno de los aerogeneradores del parque eólico Astillero 1. A esto hay que añadir 14,9 km (0,7%) que se verían exclusivamente afectados por el parque eólico Astillero 1, haciendo un total de 1.121,8 km (51,4%) de carreteras afectados visualmente de manera directa por alguno de los elementos de los parques analizados. Desde 1.058,7 km (48,6%) de carreteras no sería visible ningún elemento de los parques analizados.

Tabla 7. Longitud (km) de los distintos tipos de carretera afectados visualmente por los elementos de los parques eólicos analizados en la zona envolvente del parque eólico Astillero 1.

	TIPO DE CARRETERA	AUTONÓMICA	NACIONAL	AUTOVÍA/AUTOPISTA	OTRAS	TOTAL
LONGITUD TOTAL (km)	NO VISIBLE	494,81 (46,18%)	122,05 (62,12%)	179,35 (52,06%)	262,51 (46,21%)	1.058,71
	VISIBLE (SOLO PE ASTILLERO 1)	7,24 (0,68%)	1,03 (0,52%)	2,96 (0,86%)	3,69 (0,65%)	14,91
	VISIBLE (OTROS PE)	391,43 (36,53%)	43,54 (22,16%)	7,98 (22,93%)	186,61 (32,85%)	700,56
	VISIBLE (OTROS PE Y ASTILLERO 1)	178,01 (16,61%)	29,85 (15,19%)	83,18 (24,15%)	115,11 (20,3%)	406,35
	TOTAL	1.071,49	196,46	344,48	568,11	2.180,54

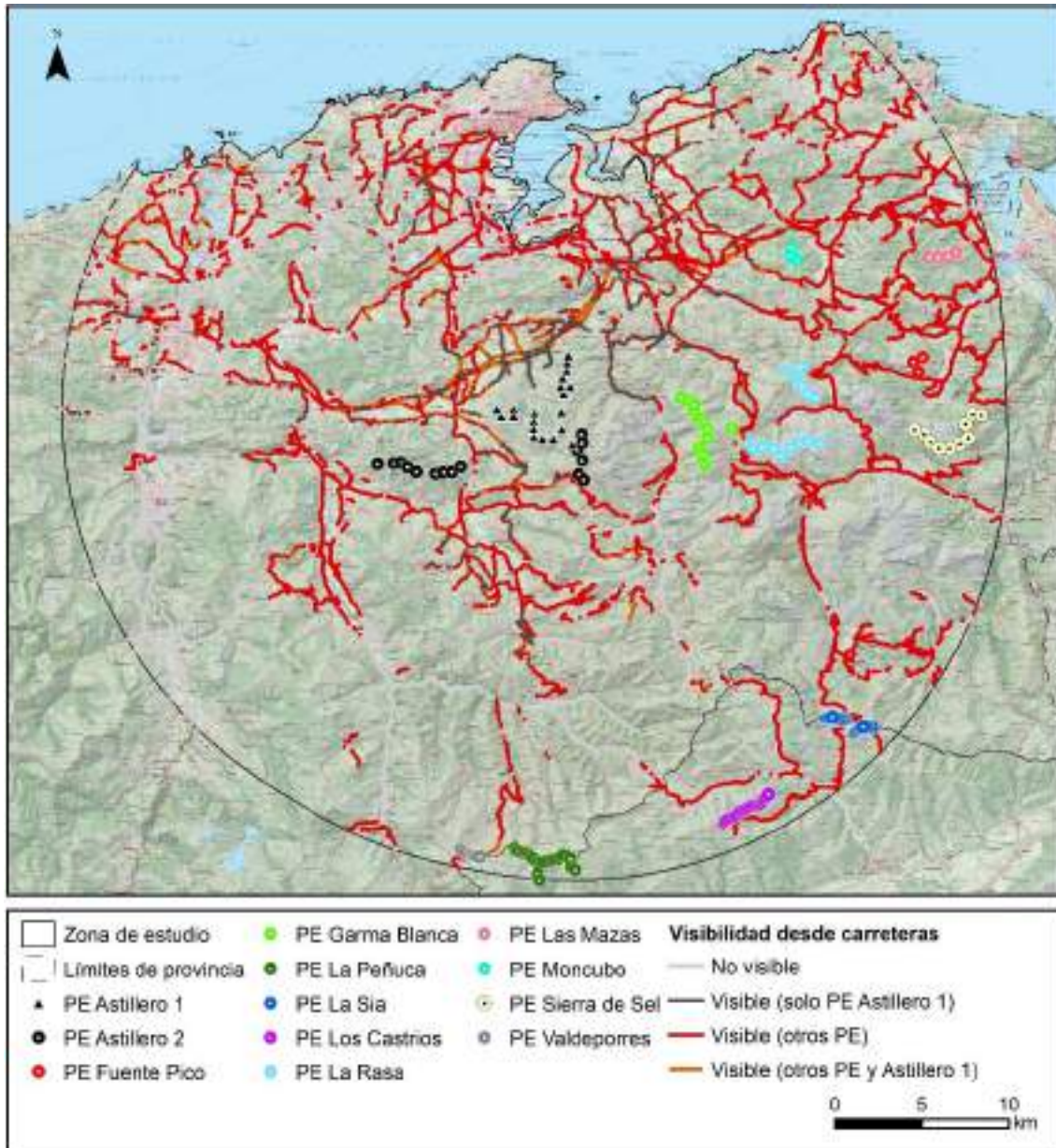


Figura 9. Carreteras con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de todos los Parques eólicos en el ámbito de estudio del PE Astillero 1.

Por último, se ha analizado el impacto en términos de exposición visual de los elementos del **patrimonio cultural** catalogados como Bien de Interés Cultural localizados en la zona de estudio. En primer lugar, se ha analizado el impacto visual sinérgico de los elementos de los distintos proyectos sobre el trazado del **Camino de Santiago**. En estos términos, en la zona de estudio se incluye el trazado del Camino del Norte y del Camino del Besaya-Calzada Romana. De un total de 170,11 km de trazados, 122,42 km corresponden al Camino del Norte

y 47,69 km al Camino del Besaya-Calzada Romana. Del total indicado, más del 50% (concretamente el 56,2%, 95,51 km) no se ve visualmente afectado por alguno de los elementos considerados en el análisis sinérgico, mientras que un 43,6% (74,16 km) se ve afectado visualmente por el conjunto de los Parques Eólicos Astillero 2, Fuente Pico, Garma Blanca, La Peñuca, La Rasa, La Sía, Las Mazas, Los Castrios, Moncubo, Sierra de Sel y Valdeporres. De estos 26,90 km (15,8%) serían a su vez afectados por los elementos del parque eólico Astillero 1. Únicamente un 0,3% (0,43 km) se verían afectados de forma exclusiva por los elementos de Astillero 1.

Tabla 8. Longitud (km) de los distintos Caminos de Santiago afectados visualmente por los elementos de los parques eólicos analizados en la zona envolvente del parque eólico Astillero 1.

	CAMINO DE SANTIAGO	CAMINO DEL NORTE	CAMINO DEL BESAYA-CALZADA ROMANA	TOTAL
LONGITUD TOTAL (km)	NO VISIBLE	57,53 (33,82%)	37,99 (22,33%)	95,51
	VISIBLE (SOLO PE ASTILLERO 1)	0,35 (0,21%)	0,081 (0,05%)	0,43
	VISIBLE (OTROS PE)	43,96 (25,84%)	3,30 (1,94%)	47,26
	VISIBLE (OTROS PE Y ASTILLERO 1)	20,57 (12,09%)	6,32 (3,72%)	26,90
	TOTAL	122,42	47,69	170,11

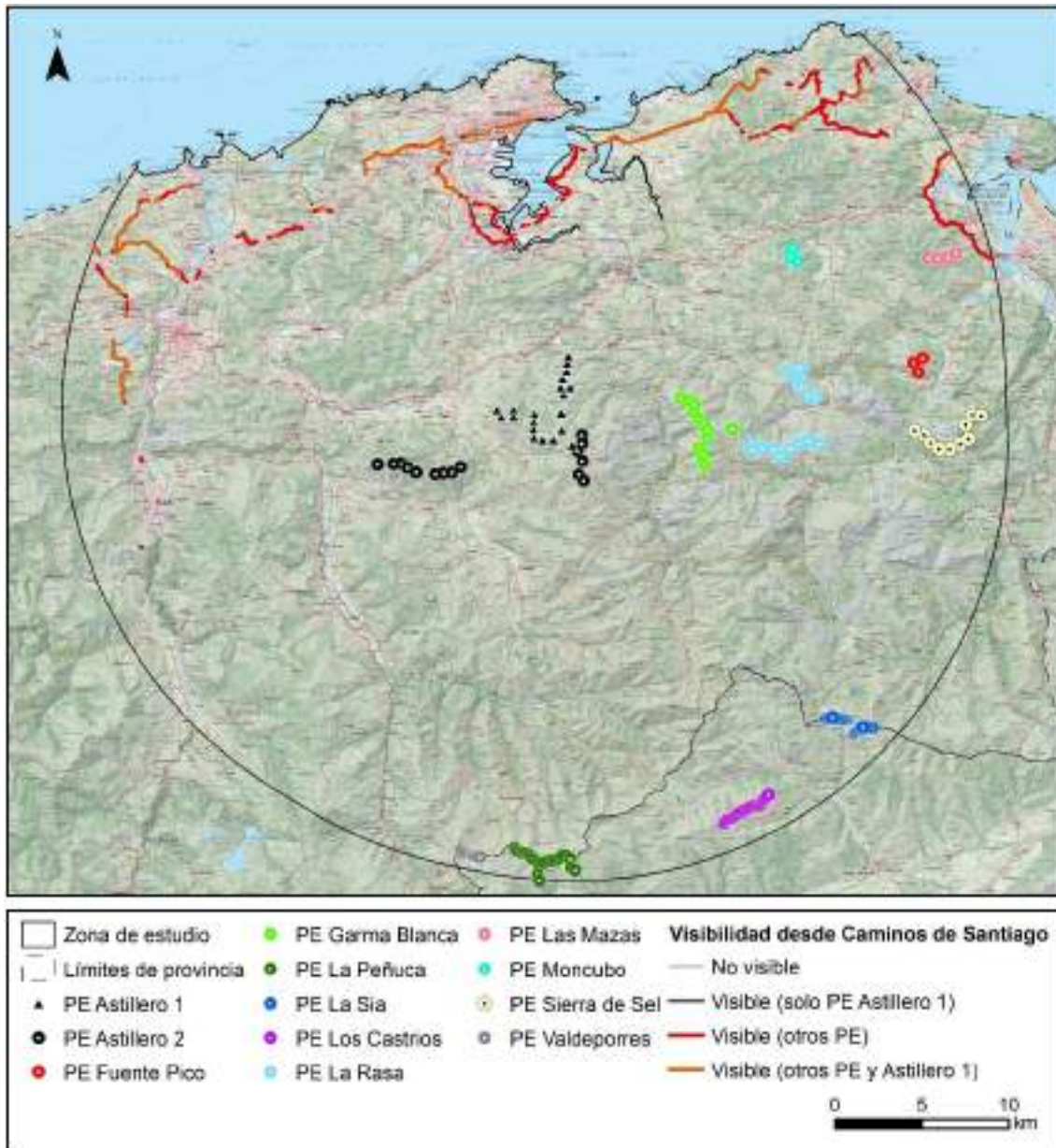


Figura 10. Caminos de Santiago con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de todos los Parques eólicos en el ámbito de estudio del PE Astillero 1.

En cuanto a los **bienes de interés cultural (BIC)** presentes en la zona envolvente del proyecto, 40 de los 126 presentes (31,7%) no se encuentran afectadas visualmente por ninguno de los elementos de los parques eólicos estudiados. 86 de los 126 BIC (68,3%) ya se encuentran afectados visualmente por los elementos de los proyectos considerados, y de esos 86, 34 (27,0%) se verán afectados de forma adicional por los elementos de Astillero 1. La inclusión del parque eólico Astillero 1 no supondría ningún impacto añadido al anteriormente

mencionado ya que no existe ninguna instalación recreativa exclusivamente afectada por este proyecto.

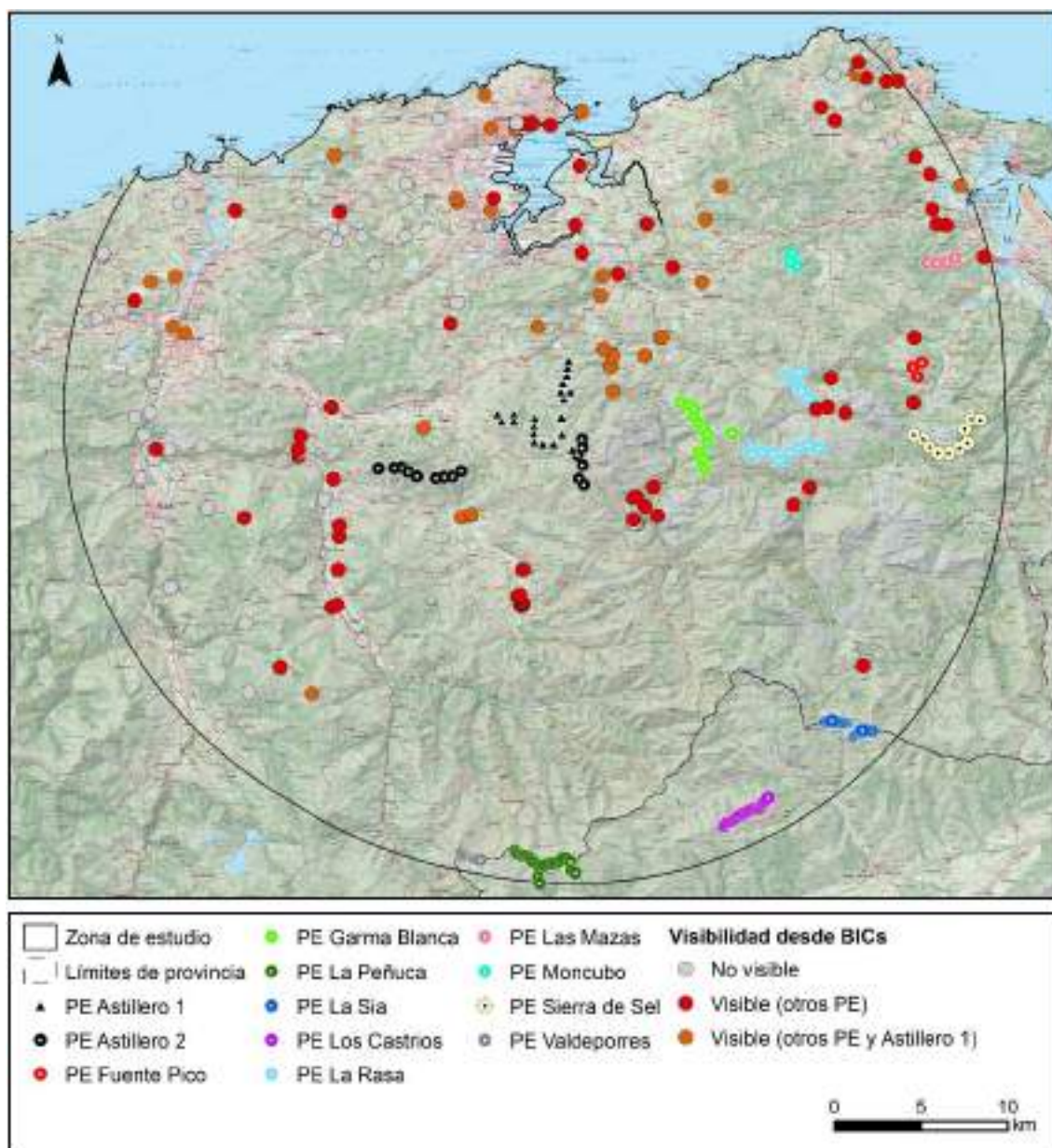


Figura 11. Bienes de interés cultural (BIC) con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de todos los Parques eólicos en el ámbito de estudio del PE Astillero 1.

La relación de Bienes de Interés Cultural presentes en el área de estudio se puede consultar en el Anexo II. Accesibilidad visual de bienes de interés cultural en el presente documento.

4.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Para el análisis de sinergias sobre la fauna (aves y quirópteros) se han tenido en cuenta los aerogeneradores de los parques eólicos en funcionamiento, autorizados, en obras o en tramitación ubicados dentro de la envolvente de 25 km de los aerogeneradores del parque en estudio. En la siguiente tabla se identifican las principales características de los parques eólicos tenidos en cuenta, que en conjunto suman 175 aerogeneradores (147 en la envolvente analizada).

Tabla 9. Características de los parques eólicos presentes en la envolvente de 25 km.

PARQUE	ESTADO	AEROGENERADOR			POTENCIA PARQUE (MW)	DISTANCIA AEROGENERADOR MÁS CERCANO (KM)
		Modelo	Potencia (MW)	Número		
Astillero 2	Permiso de acceso y conexión	V163-4,5	4,5	15	67,5	0,45
La Rasa	En tramitación	V126-3,0	3,0	17	51	10,2
Garma Blanca	En tramitación	V126-3,0	3,0	13	39	6,4
Fuente Pico	En tramitación	V162-6,0 / V162-5,6	6,0 – 5,6	3	17	19,8
Las Mazas	En tramitación	V163-4,5	4,5	4	18	21,4
Sierra de Sel	En tramitación	V163-4,5	4,5	10	45	19,7
Moncubo	En tramitación	V162-6,0 / V162-5,6	6,0 – 5,6	3	17	14,0
La Peñuca	En funcionamiento	NEG Micon NM 72C/1500	1,5	22	33	23,4
La Sía	En funcionamiento	Made - Endesa AE-61-1,32	1,32	27	35,64	21,5
Los Castrios	En funcionamiento	Made - Endesa AE-61-1,32	1,32	24	31,68	23,1
Valdeporres	En funcionamiento	Gamesa G52/850	0,85	37	31,45	24,0

4.3.1 Avifauna

En el **Anexo VIII. Estudio anual de avifauna y quirópteros** (Noviembre 2023 – Diciembre 2024) del Estudio de Impacto Ambiental, se realiza el cálculo de las tasas de riesgo de colisión de aves del parque eólico. Para ello, se ha empleado la metodología establecida por *Scottish Natural Heritage (SNH)*, actualmente denominada NatureScot, en la guía metodológica “*Windfarms and Birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*”, (*Scottish Natural Heritage, 2000*). Esta metodología, conocida como método Band (*Band et al., 2006, 2009*), consiste en la determinación de las tasas de riesgo específicas

en función de las características físicas de las aves, su abundancia en la zona, su tipo de vuelo y las características técnicas de los aerogeneradores presentes en el parque eólico. Permite, de esta manera, estimar las tasas de riesgo de colisión de cada una de las especies de aves encontradas en la zona de estudio durante el seguimiento anual.

Para calcular los efectos sinérgicos y acumulativos con los parques ubicados en la envolvente de 25 km, para los parques en funcionamiento se emplean los datos de mortalidad real estimada calculada a partir de la mortalidad observada registrada en las vigilancias ambientales. Este paso se realiza con estimadores diseñados a tal fin (Erickson et al., 2004; Huso, 2011; Korner-Nievergelt et al., 2011; Shoenfeld, 2004) y requiere conocer una serie de parámetros propios de los muestreos realizados (distribución de las visitas, número de aerogeneradores revisados, superficie muestreada por aerogenerador, tasas de detección o desaparición de cadáveres, etc.). Si los informes o resúmenes de las vigilancias no incluyen el valor de la mortalidad real estimada o los parámetros necesarios para calcularla a partir de la mortalidad observada, se emplea el valor de mortalidad observada, aunque este dato siempre va a ser menor que la mortalidad real.

Para los parques que aún no estén en funcionamiento, o que aun estándolo no dispongan de datos de mortalidad, se emplea como dato de mortalidad del parque el calculado en el correspondiente modelo de riesgo de colisión incluido en el estudio de impacto del proyecto. Si no se dispone de esta información, o el estudio no incluye el cálculo, la mortalidad asociada al parque se extrapola de la obtenida en parques próximos con características de hábitat similares, ponderándolo por la potencia del parque. Se representa la mortalidad por MW en vez de por aerogenerador para equiparar la mortalidad a la mayor potencia de los aerogeneradores más modernos (Strickland *et al.*, 2011). La mortalidad a extrapolar dependerá de la información disponible, la distancia y el tipo de hábitat dominante entre los parques. Prioritariamente, se emplea la mortalidad real estimada, por ser un dato a priori más realista que el de riesgo de colisión. En segundo lugar, se utiliza el valor más elevado de la comparativa entre mortalidad observada y la estimada mediante modelos de riesgo de colisión. Si sólo se conoce una de las dos mortalidades, se hace uso de la disponible, preferentemente de parques más próximos y con características de hábitat similares.

Para los parques eólicos de Astillero 2, Fuente Pico, Las Mazas, Sierra de Sel y Moncubo se han empleado los datos de mortalidad estimados incluidos en sus respectivos estudios de impacto ambiental. Para el resto de los parques no se dispone de esta información (en parques en tramitación) ni datos de mortalidad real observada (en parques en funcionamiento), por lo que las estimas de mortalidad se han extrapolado de los valores promedio de los parques anteriores y el de Astillero 1. Al disponer de estimas de mortalidad de varios parques eólicos en la región y requerirse extrapolarlo a varios parques, se considera más apropiado emplear como referencia valores promedio de varios parques que de uno solo, evitando que situaciones excepcionales se repliquen a muchos parques de manera irreal. La extrapolación de los valores promedio por megavatio se ha realizado ponderando por los megavatios de los aerogeneradores ubicados dentro de la envolvente de 25 km analizada de los parques que requieren extrapolación. Las siguientes tablas muestran los SRI de cada parque eólico siguiendo el procedimiento anteriormente descrito:

Tabla 10. Índices de Riesgo de Colisión estimados para los parques eólicos considerados.

ESPECIE	SRI										
	Astillero 2	Fuente Pico	Garma Blanca	La Peña	La Rasa	La Sía	Las Mazas	Los Castrios	Moncubo	Sierra de Sel	Valdeporres
<i>Ardea cinerea</i>			0,0486	0,0393	0,0636	0,0444		0,0395		0,3366	0,0106
<i>Pernis apivorus</i>	0,1460	0,0241	0,0596	0,0481	0,0779	0,0544		0,0484		0,0476	0,0130
<i>Milvus migrans</i>	0,2250	0,1087	0,1272	0,1027	0,1663	0,1162	0,1475	0,1033	0,0055	0,0190	0,0277
<i>Milvus milvus</i>	4,8530	0,0156	0,5401	0,4363	0,7063	0,4936	0,0078	0,4388	0,0186	0,2172	0,1177
<i>Neophron percnopterus</i>	0,1070	0,0874	0,1011	0,0816	0,1322	0,0924	0,0254	0,0821		0,2224	0,0220
<i>Gyps fulvus</i>	22,0140	3,1648	8,0142	6,4730	10,4801	7,3237	0,2786	6,5100	4,5692	15,8183	1,7467
<i>Circaetus gallicus</i>		0,0086	0,0670	0,0542	0,0877	0,0613		0,0545	0,1396	0,0719	0,0146
<i>Accipiter gentilis</i>	0,0010		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001			0,0000
<i>Accipiter nisus</i>			0,0026	0,0021	0,0034	0,0023	0,0071	0,0021			0,0006
<i>Falco subbuteo</i>			0,0002	0,0001	0,0002	0,0002		0,0001			0,0000
<i>Buteo buteo</i>	0,2280	1,0118	0,5023	0,4057	0,6569	0,4590	0,0916	0,4080	0,0770	0,1115	0,1095
<i>Aquila chrysaetos</i>			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000		0,0002	0,0000
<i>Hieraaetus pennatus</i>	0,0330		0,0066	0,0054	0,0087	0,0061		0,0054		0,0233	0,0014
<i>Falco tinnunculus</i>	0,2250		0,0474	0,0383	0,0620	0,0433		0,0385		0,0506	0,0103
<i>Falco peregrinus</i>	0,1450		0,0162	0,0131	0,0212	0,0148	0,0038	0,0132			0,0035

ESPECIE	SRI										
	Astillero 2	Fuente Pico	Garma Blanca	La Peñuca	La Rasa	La Sía	Las Mazas	Los Castrios	Moncubo	Sierra de Sel	Valdeporres
<i>Corvus corax</i>	0,8890	0,2647	0,3284	0,2652	0,4294	0,3001	0,2751	0,2667	0,0141	0,2523	0,0716
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>			0,0593	0,0479	0,0776	0,0542		0,0482		0,4060	0,0129
<i>Pyrhacorax graculus</i>	10,3850		1,0351	0,8360	1,3536	0,9459		0,8408		0,2427	0,2256
<i>Columba palumbus</i>			1,2493	1,0091	1,6337	1,1417		1,0148	3,1470	0,3188	0,2723
<i>Apus apus</i>	35,9200	2,2655	17,2068	13,8978	22,5011	15,7243	15,7569	13,9772	3,3412	2,7065	3,7502
<i>Picus sharpei</i>			0,0037	0,0030	0,0048	0,0034		0,0030		0,0254	0,0008
<i>Alauda arvensis</i>	123,9310		12,5841	10,1641	16,4562	11,5000		10,2222			2,7427
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	20,0400		2,1747	1,7565	2,8438	1,9873	0,3907	1,7665		0,7189	0,4740
<i>Hirundo rustica</i>	13,8370	11,8076	9,3531	7,5544	12,2310	8,5473	3,0898	7,5976	1,6244	0,9720	2,0385
<i>Delichon urbicum</i>	30,6770		5,0618	4,0884	6,6193	4,6257		4,1118	0,7977		1,1032
<i>Anthus trivialis</i>	6,3990	0,5154	1,1656	0,9415	1,5243	1,0652	0,6290	0,9468	0,3275		0,2540
<i>Anthus pratensis</i>	22,9370	1,2427	3,5650	2,8794	4,6619	3,2578		2,8959	0,6293	0,7310	0,7770
<i>Anthus spinoletta</i>			0,1008	0,0814	0,1318	0,0921		0,0819		0,6980	0,0220
<i>Motacilla cinerea</i>			0,0036	0,0029	0,0047	0,0033		0,0029			0,0008
<i>Motacilla alba</i>	7,2060		0,9202	0,7433	1,2034	0,8410	0,5081	0,7475			0,2006
<i>Turdus philomelos</i>			0,0907	0,0733	0,1186	0,0829		0,0737	0,2372		0,0198

ESPECIE	SRI										
	Astillero 2	Fuente Pico	Garma Blanca	La Peñuca	La Rasa	La Sía	Las Mazas	Los Castrios	Moncubo	Sierra de Sel	Valdeporres
<i>Turdus iliacus</i>			1,3936	1,1256	1,8224	1,2736		1,1321	3,6449		0,3037
<i>Turdus viscivorus</i>	0,3850	0,1092	0,2762	0,2231	0,3612	0,2524		0,2243	0,2468	0,7130	0,0602
<i>Periparus ater</i>	0,2680		0,0258	0,0208	0,0337	0,0236		0,0210			0,0056
<i>Garrulus glandarius</i>	1,1840		0,1210	0,0977	0,1582	0,1106		0,0983			0,0264
<i>Corvus corone</i>	4,3300		2,5908	2,0926	3,3880	2,3676	2,3349	2,1046		6,2155	0,5647
<i>Sturnus vulgaris</i>		3,2080	2,4596	1,9866	3,2164	2,2477	3,4146	1,9980			0,5361
<i>Fringilla coelebs</i>	1,5550	5,9610	11,1995	9,0457	14,6455	10,2346	4,5627	9,0974	2,6592	42,2733	2,4409
<i>Serinus serinus</i>			0,0622	0,0502	0,0813	0,0568		0,0505	0,1626		0,0135
<i>Carduelis carduelis</i>	3,6640		4,6207	3,7321	6,0424	4,2226	10,8214	3,7534	0,4548	1,2891	1,0071
<i>Spinus spinus</i>	3,7180		3,3995	2,7457	4,4455	3,1066	1,8276	2,7614	0,2957	15,1574	0,7409
<i>Linaria cannabina</i>	1,9670	0,7027	0,5361	0,4330	0,7011	0,4899		0,4355		0,0304	0,1168
SRI Total	317,2690	30,4978	91,1204	73,5973	119,1575	83,2700	44,1726	74,0178	22,3923	89,6689	19,8596

Sumando los respectivos valores de mortalidad (observada o estimada), se obtendría una mortalidad acumulada del total de parques ubicados en la envolvente de 25 km, incluyendo el de Astillero 1, de 1123,5 aves/año. Esto equivale a 6,56 aves/aerogenerador y año o a 2,67 aves/MW/año si se considera la potencia total en vez del número de máquinas. Este valor se encuentra dentro del rango descrito en la bibliografía para parques eólicos en España, con entre 1,2 y 64,26 aves/aerogenerador/año (Lekuona, 2007; Unamuno, 2005). La aportación al índice acumulado del parque eólico de Astillero 1 sería del 14,1%.

El buitre leonado (*Gyps fulvus*) supondría el 8,4% de la mortalidad total observada y cerca del 72% entre las aves rapaces y otras planeadoras, con 94,03 aves/año. Esta especie, al igual que otras grandes rapaces, es una especie longeva en la que pequeñas mortalidades pueden suponer un aumento considerable del riesgo de extinción (Carrete et al., 2009), por lo que la realización de estudios rigurosos durante la fase de funcionamiento es imprescindible para evaluar los impactos reales del parque eólico sobre la población de esta especie y actuar con premura en caso de registrarse episodios de mortalidad reiterados.

En cuanto a las aves de pequeño tamaño representan más del 88,2% de la mortalidad total observada, destacando el vencejo común, con el 19,9% (223,5 aves/año), la alondra común (*Alauda arvensis*), con el 17,5% (196,6 aves/año), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), con el 10,12% (113,7 aves/año) o la golondrina común (*Hirundo rustica*), con el 10,1% (101,2 aves/año).

El milano real (*Milvus milvus*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*), especies con presencia en la zona de estudio con una categoría de protección más elevada tendrían una mortalidad de 8,2 y 1,1761 aves/año. En cuanto al águila real (*Aquila chrysaetos*), especie catalogada como vulnerable en el catálogo autonómico de Cantabria, tendría una mortalidad de 0,0003 aves/año.

Cabe destacar que la extrapolación realizada emplea datos de mortalidad estimados sin aplicar ninguna medida preventiva o minimizadora (paradas prefijadas, detectores u observadores en tiempo real, etc.). Todos los parques eólicos de nueva construcción incluyen medidas en la Declaración de Impacto Ambiental orientadas a minimizar los episodios de mortalidad, así como Planes de Vigilancia Ambiental para detectar mortalidad y actuar en

consecuencia. Por lo tanto es improbable que estos números se alcancen si todos los parques entraran en funcionamiento.

Tabla 11. Índice de Riesgo de Colisión acumulado por especie del parque eólico de Astillero 1 y los parques eólicos en funcionamiento, autorizados, en obras o en tramitación ubicados en la envolvente de 25 km.

MORTALIDAD ESTIMADA PE ASTILLERO 1 + PPPE ENVOLVENTE 25 KM (N=11)			
Grupo	Especie	Mortalidad (aves/año)	%
Rapaces	<i>Gyps fulvus</i>	94,0318	8,370%
Rapaces	<i>Milvus milvus</i>	8,1987	0,730%
Rapaces	<i>Buteo buteo</i>	4,2671	0,380%
Rapaces	<i>Milvus migrans</i>	1,2297	0,109%
Rapaces	<i>Neophron percnopterus</i>	1,1761	0,105%
Rapaces	<i>Pernis apivorus</i>	0,9266	0,082%
Rapaces	<i>Falco tinnunculus</i>	0,7705	0,069%
Rapaces	<i>Circaetus gallicus</i>	0,5593	0,050%
Rapaces	<i>Falco peregrinus</i>	0,2432	0,022%
Rapaces	<i>Hieraaetus pennatus</i>	0,0910	0,008%
Rapaces	<i>Accipiter nisus</i>	0,0201	0,002%
Rapaces	<i>Falco subbuteo</i>	0,0034	0,000%
Rapaces	<i>Accipiter gentilis</i>	0,0015	0,000%
Rapaces	<i>Aquila chrysaetos</i>	0,0003	0,000%
Otras planeadoras	<i>Pyrhocorax graculus</i>	15,8647	1,412%
Otras planeadoras	<i>Corvus corax</i>	3,3616	0,299%
Otras planeadoras	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	0,7157	0,064%
Acuaticas	<i>Ardea cinerea</i>	0,5826	0,052%
Avifauna general	<i>Apus apus</i>	223,5217	19,896%
Avifauna general	<i>Alauda arvensis</i>	196,6009	17,500%
Avifauna general	<i>Fringilla coelebs</i>	113,6748	10,118%
Avifauna general	<i>Hirundo rustica</i>	101,2051	9,008%
Avifauna general	<i>Delichon urbicum</i>	82,0459	7,303%
Avifauna general	<i>Anthus pratensis</i>	50,9831	4,538%
Avifauna general	<i>Carduelis carduelis</i>	39,6074	3,525%
Avifauna general	<i>Spinus spinus</i>	39,2924	3,497%
Avifauna general	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	32,1525	2,862%
Avifauna general	<i>Corvus corone</i>	31,9829	2,847%

MORTALIDAD ESTIMADA PE ASTILLERO 1 + PPPE ENVOLVENTE 25 KM (N=11)			
Grupo	Especie	Mortalidad (aves/año)	%
Avifauna general	<i>Sturnus vulgaris</i>	19,0671	1,697%
Avifauna general	<i>Anthus trivialis</i>	13,7684	1,226%
Avifauna general	<i>Motacilla alba</i>	12,9633	1,154%
Avifauna general	<i>Turdus iliacus</i>	10,6960	0,952%
Avifauna general	<i>Columba palumbus</i>	9,7867	0,871%
Avifauna general	<i>Linaria cannabina</i>	6,4318	0,572%
Avifauna general	<i>Turdus viscivorus</i>	2,8513	0,254%
Avifauna general	<i>Garrulus glandarius</i>	1,8926	0,168%
Avifauna general	<i>Anthus spinoletta</i>	1,2081	0,108%
Avifauna general	<i>Turdus philomelos</i>	0,6961	0,062%
Avifauna general	<i>Serinus serinus</i>	0,4771	0,042%
Avifauna general	<i>Periparus ater</i>	0,3986	0,035%
Avifauna general	<i>Motacilla cinerea</i>	0,0677	0,006%
Avifauna general	<i>Picus sharpei</i>	0,0440	0,004%
SRI Total		1123,5	

Además de la mortalidad directa acumulada, la presencia de varios parques en el entorno puede afectar negativamente a la avifauna por la pérdida de calidad de hábitat, de zonas de alimentación y nidificación o por la creación de barreras al desplazamiento, entre otras y que en conjunto pueden derivar en efectos sinérgicos más allá de la suma de los impactos estimados individualmente.

En parques eólicos pequeños (menos de 10 aerogeneradores), las consecuencias ecológicas de cualquier efecto barrera son probablemente inocuas, al implicar distancias mínimas de vuelo adicional (Powlesland, 2009). De hecho, una revisión de la literatura sugiere que ninguno de los efectos barrera identificados tiene, en general, efectos relevantes sobre las poblaciones (Drewitt & Langston 2006).

El parque eólico de Astillero 1 cuenta con 20 aerogeneradores agrupados a lo largo de varios cordales en dirección norte-sur y este-oeste. El valor promedio y la mediana de la distancia entre aerogeneradores más próximos se sitúa en 631 m y 521 m respectivamente, con mínimos de 406 m y máximos de 1.200 m. La separación en todos ellos es superior a la distancia mínima recomendada (200 m) para evitar la inhibición de vuelos por parte de las

aves a través del parque eólico (Percival, 2001), distancia que es la habitualmente la mínima requerida a nivel de técnico para reducir interferencias entre turbinas colindantes (Kingsley & Whittam, 2005). No obstante, estos valores podrían estar desfasados considerando el desarrollo de la industria eólica y el significativo incremento del diámetro de las palas de los aerogeneradores. Por esta razón, las distancias mínimas recomendadas que se mencionan en las declaraciones de impacto ambiental más actuales establecen una distancia dinámica de tres veces el diámetro de las palas. En el caso del parque eólico de Astillero 1, la distancia mínima requerida (489 m) se cumple en 11 aerogeneradores y los 9 restantes se mantienen próximos a esta cifra. Si esta distancia mínima se amplía hasta 1 km, el parque se podría dividir en 5 agrupaciones, ninguna con más de 7 aerogeneradores y por tanto de escasas dimensiones como para suponer una barrera para las aves significativa.

Atendiendo a la distancia a aerogeneradores de otros parques eólicos, el aerogenerador más próximo pertenece a una alineación de 6 máquinas del parque de Astillero 2, que dista 500 metros del aerogenerador 10 de Astillero 1. Aunque la distancia entre ambos se considera suficiente, si se contempla la alineación de Astillero 2 como una continuación de la de Astillero 1, la agrupación en conjunto sumaría 7 aerogeneradores, ya que la distancia al siguiente aerogenerador más próximo superaría el kilómetro. Por dimensiones, tampoco se espera un efecto barrera significativo.

El resto de los parques en la envolvente de 25 km se encuentran a varios kilómetros de distancia, 7 de ellos a más de 15 km, por lo que no se estiman afecciones sinérgicas a la movilidad de las aves.

Respecto a la pérdida de hábitat, la zona de implantación del parque eólico se corresponde mayoritariamente con plantaciones de eucalipto, prados y en menor medida formaciones de pastizal/matorral, hábitats de escaso valor ambiental y/o abundantes en un contexto espacial más amplio. Consecuentemente, el posible efecto disuasorio que podría ocasionar sobre las aves que emplean esa zona como alimentación no supondría una merma significativa del hábitat disponible, al representar un pequeño porcentaje del total existente. De hecho, las aves residentes suelen tener menores tasas de colisión que las no residentes (Kingsley & Whittam, 2005b), probablemente porque se acostumbren o toleren la presencia de los aerogeneradores (Powlesland, 2009).

Aunque no se esperan efectos sinérgicos significativos, los acumulados son, a priori, elevados, por lo que será imprescindible la aplicación de medidas preventivas y correctoras en los periodos críticos identificados para las especies de manera que se minimice la mortalidad y no se comprometa la viabilidad de alguna de las poblaciones de aves de interés presentes.

4.3.2 Quirópteros

En el **Anexo VIII. Estudio anual de avifauna y quirópteros** (Diciembre 2023 – Noviembre 2024) del Estudio de Impacto Ambiental, se detallan las metodologías empleadas para la caracterización de la comunidad de quirópteros del entorno del proyecto.

La mortalidad de quirópteros en parques eólicos se debe principalmente a la colisión de ejemplares con las palas (Horn *et al.*, 2008; Rollins *et al.*, 2012). En la literatura también se menciona al barotrauma como causa de mortalidad en murciélagos (Baerwald *et al.*, 2008; Behr & Von Helversen, 2005; Grodsky *et al.*, 2011), fenómeno que provoca hemorragias internas debido al cambio brusco en la presión del aire cerca de las palas. No obstante, recientes estudios parecen contradecir, o al menos cuestionar, esta idea (Lawson *et al.*, 2020; Rollins *et al.*, 2012). En cualquier caso, la mortalidad en parques eólicos es la principal fuente de mortalidad de origen antropogénico en murciélagos (Cryan, 2011; Cryan & Brown, 2007; O’Shea *et al.*, 2016). En Europa, en torno al 98% de la mortalidad registrada se produce en especies de los géneros *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* y *Eptesicus* spp. (Rydell *et al.*, 2010), tres de ellos con representantes en la zona de estudio, y se concentra entre finales de verano y principios de otoño (Arnett *et al.*, 2008; Cryan & Brown, 2007; Dürr & Bach, 2004; Johnson *et al.*, 2004; Korner-Nievergelt *et al.*, 2011). Además, la mortalidad se incrementa significativamente cuando la altura de los aerogeneradores supera los 60 m (Barclay *et al.*, 2007; Rydell *et al.*, 2010), límite que ya superan todos los modelos de aerogenerador de nueva generación.

De acuerdo con los datos consultados, en la envolvente de 25 km del parque eólico de Astillero 1 se localizan 11 parques eólicos. Debido a que no se encuentran disponibles los datos de mortalidad de los parques en funcionamiento ni las estimas de mortalidad de los parques aún en tramitación, para evaluar la posible siniestralidad generada por el parque eólico de Astillero 1 se han empleado los valores de referencia disponibles en la literatura científica de parques eólicos europeos, y que señalan entre 5-12 murciélagos

mueritos/aerogenerador/año, con un intervalo de confianza del 95% (Georgiakakis *et al.*, 2012; Măntoiu *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2015; Rydell *et al.*, 2010). Esto supondría una mortalidad anual de 100-240 murciélagos/año en el parque eólico de Astillero 1.

Teniendo en cuenta únicamente las infraestructuras incluidas en la envolvente de 25 km alrededor del parque eólico de Astillero 1, los aerogeneradores incluidos en la envolvente de 25 km de los 11 parques sumarían un total de 147 aerogeneradores. Esto se traduce en una mortalidad anual acumulada de 735-1.764 murciélagos/año, con un intervalo de confianza del 95% (Georgiakakis *et al.*, 2012; Măntoiu *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2015; Rydell *et al.*, 2010). Incluyendo Astillero 1, que representaría el 12,0% del total de los eventos de siniestralidad, el rango ascendería a 835-2.004 murciélagos/año.

De acuerdo a los datos de actividad obtenidos a partir de detectores pasivos, la mayoría de las incidencias en Astillero 1 podrían corresponderse con eventos de siniestralidad de *Pipistrellus pipistrellus*, puesto que más del 70% de los contactos registrados se correspondieron con esta especie. También se han registrado emisiones elevadas de *Pipistrellus kuhlii* y de especies pertenecientes al género *Rhinolophus*, siendo el segundo género que mayor número de contactos ha registrado tras *Pipistrellus*. Este género incluye dos especies catalogadas como “Vulnerable” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; *R. ferrumequinum* y *R. euryale*, pero por su tipología de vuelo tendente a realizarse a bajas altitudes, la probabilidad de colisión se considera baja.

El riesgo de colisión tampoco se incrementaría significativamente a consecuencia de la presencia de hábitats de interés. Las zonas inmediatas que rodean a los aerogeneradores se consideran de una calidad relativamente baja para los quirópteros, siendo los eucaliptales las formaciones boscosas predominantes. Esta teoría se refuerza mediante el hecho de que el mayor valor de actividad se ha registrado en una pequeña mancha de arbolado mixto localizado próximo al aerogenerador 10, seguido de las zonas correspondientes con pastizal/matorral, considerada esta última subóptima, pero que puede funcionar como zona de transición entre parches arbóreos. Los muestreos realizados en eucaliptales presentan valores menores a los obtenidos para estos dos hábitats.

De igual manera, el riesgo de colisión derivado de la presencia de refugios de interés se estima bajo. Ninguno de los 18 refugios potenciales prospectados se localiza a menos de 2

km y en la mayoría, o no se detectaron individuos, o los que se detectaron se corresponden con especies del género *Rhinolophus*, considerado de bajo riesgo a sufrir mortalidad por colisión por su comportamiento en vuelo. Cabe destacar que más de 50 m de distancia la actividad derivada de la presencia de un refugio se reduce considerablemente, especialmente en nictalos, que tienden a volar en espacios abiertos (Matthews et al., 2009). El refugio de mayor interés, con 100 ejemplares de *R. ferrumequinum* contabilizados simultáneamente en verano (RQU14), dista más de 5 km del aerogenerador más cercano.

Considerando la baja tasa de natalidad en este grupo (una cría por hembra al año, excepcionalmente dos), no se puede descartar que una elevada mortalidad anual, a medio-largo plazo, pueda comprometer la viabilidad poblacional de alguna de las especies presentes, tal y como apuntan varios estudios en regiones de América del norte y Europa (Frick et al., 2017; Rydell et al., 2017). No obstante, existe un amplio margen para minimizar, mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras de eficacia contrastada, gran parte de la mortalidad que pudiera ocasionarse en caso de resultar elevada o superior a lo esperado, tanto en el parque en estudio como en los parques de la envolvente, que deberían contar además con sus respectivos planes de vigilancia ambiental. De esta manera, el impacto sobre la población de quirópteros en cuanto a la mortalidad directa ocasionada por colisión podría considerarse compatible.

5 CONCLUSIONES

En un radio de 25 km alrededor del parque eólico Astillero 1, se encuentran en funcionamiento los parques eólicos de La Peñuca, La Sía, Los Castrios y Valdeporres, mientras que los parques eólicos de La Rasa, Garma Blanca, Fuente Pico, Las Mazas, Sierra de Sel y Moncubo se encuentran en tramitación. Además, el parque eólico Astillero 2, disponen de permisos de acceso y conexión. En conjunto, suman un total de 148 aerogeneradores y una potencia instalada de 629,18 MW. Al incluir el parque eólico Astillero 1 el número de aerogeneradores asciende a 168 y se alcanza una potencia total de 719,18 MW.

En lo que respecta al efecto acumulativo o sinérgico sobre el nivel de ruido y considerando únicamente el parque eólico Astillero 2 por ser el más cercano al parque eólico analizado, podrían producirse efectos sinérgicos debido a su funcionamiento simultáneo en aquellas zonas del territorio en las que los niveles de inmisión procedentes de cada uno de los parques sea de la misma intensidad, así como en el área en que la diferencia en los niveles de inmisión de cada uno de ellos sea inferior a 10 dB.

De acuerdo con la modelización realizada teniendo en cuenta únicamente los aerogeneradores como fuente de ruido en la zona, se produciría un efecto sinérgico en el nivel de ruido en 3 de los 5 receptores sensibles analizados, siendo el aumento en el nivel de ruido en todos los casos inferior a 1 dB(A), considerándose por tanto reducido.

En lo que respecta al efecto acumulativo y sinérgico sobre el paisaje, la instalación del parque eólico Astillero 1 supondría un incremento del 0,69% de la superficie del área de estudio desde la cual sería visible alguno de los aerogeneradores de los parques analizados (Astillero 2, Garma Blanca, Fuente Pico, La Peñuca, La Sía, Los Castrios, La Rasa, Las Mazas, Moncubo, Sierra de Sel y Valdeporres).

En lo relativo a exposición visual, la instalación del parque eólico Astillero 1 no supone un impacto visual exclusivo en ningún núcleo poblacional de más de 100 habitantes no afectado potencialmente por el resto de los parques eólicos analizados. La inclusión del parque eólico Astillero 1 no supone un impacto exclusivo en ninguna instalación recreativa no afectada previamente por el resto de los parques analizados. Además, el parque eólico Astillero 1 genera un impacto visual exclusivo sobre 5,8 km (1%) de caminos y sendas y

14,9 km (0,68%) de carreteras que no estaban previamente afectados por el resto de los parques eólicos analizados, así como a 0,43 km (0,3%) del Camino de Santiago previamente no afectados por los elementos de los parques analizados. Por último, las instalaciones del parque eólico Astillero 1 no afectarían de manera exclusiva a ningún bien de interés cultural (BIC) que previamente no fuese afectado visualmente por el resto de los elementos analizados.

Teniendo en cuenta los valores de incremento en lo que respecta a cuenca visual y accesibilidad, respecto a los impactos generados por el resto de los parques eólicos analizados, no se espera que la inclusión del parque eólico Astillero 1 suponga un impacto acumulativo o sinérgico significativo sobre el paisaje.

En cuanto al efecto sinérgico sobre la avifauna, la mortalidad estimada acumulada del parque eólico Astillero 1 con los 11 parques eólicos en funcionamiento o en tramitación (Astillero 2, La Rasa, Garma Blanca, Fuente Pico, Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo, La Peñuca, La Sía, Los Castrios y Valdeporres) ubicados dentro de la envolvente de 25 km sería de 1123,5 aves/año, teniendo Astillero 1 una aportación del 14,1%.

Las aves rapaces, acuáticas u otras planeadoras representarían en torno al 12% de la mortalidad total observada, siendo la especie más representada el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 94,03 aves/año. La mayor mortalidad se produciría en avifauna pequeña (vencejo, alondra, golondrina común, pinzón vulgar, avión común...).

El milano real (*Milvus milvus*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*), especies con una categoría de protección más elevada, tendrían una mortalidad de 8,2 y 1,18 aves/año, mientras que la del águila real (*Aquila chrysaetos*), especie catalogada como vulnerable en el catálogo autonómico de Cantabria, sería de 0,0003 aves/año.

Se podría producir un efecto barrera de la alineación oriental de Astillero 2 (6 aerogeneradores) con Astillero 1 (20 aerogeneradores), especialmente para las aves rupícolas que nidifiquen en los roquedos ubicados al este, pero se considera reducido dado que la distancia entre varios grupos de aerogeneradores es superior a 1 km, margen suficiente para el paso de aves.

En lo que respecta a los quirópteros, la mortalidad estimada acumulada del parque eólico de Astillero 1 con los 11 parques evaluados en la envolvente de 25 km, de acuerdo a la bibliografía, sería de 835-2.004 murciélagos/año. El parque eólico Astillero 1 supondría un 12,0% de la misma.

Los valores de mortalidad son estimados y no tienen en cuenta ninguna medida preventiva o correctora, por lo que se trataría de un escenario improbable. Los parques eólicos, especialmente los de nueva construcción, llevan parejos un Plan de Vigilancia Ambiental que, entre otras acciones, contemplan el seguimiento de la mortalidad en avifauna y quirópteros para poder actuar consecuentemente en caso de producirse eventos de mortalidad.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Arnett, E. B., Brown, W. K., Erickson, W. P., Fiedler, J. K., Hamilton, B. L., Henry, T. H., Jain, A., Johnson, G. D., Kerns, J., Koford, R. R., Nicholson, C. P., O'Connell, T. J., Piorkowski, M. D., & Tankersley, R. D. (2008). Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management*, 72(1), 61–78. <https://doi.org/10.2193/2007-221>
- Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18(16), R695–R696.
- Barclay, R. M. R., Baerwald, E. F., & Gruver, J. C. (2007). Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: Assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*, 85(3), 381–387. <https://doi.org/10.1139/Z07-011>
- Behr, O., & Von Helversen, O. (2005). Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. *Univ. Erlangen-Nürnberg, Inst. Für Zoologie*.
- Carrete, M., Sánchez-Zapata, J. A., Benítez, J. R., Lobón, M., & Donázar, J. A. (2009). Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*, 142(12), 2954–2961. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.07.027>
- Cryan, P. M. (2011). Wind Turbines as Landscape Impediments to the Migratory Connectivity of Bats. *Environmental Law*, 355–370. <http://www.bucknell.edu/msw3/preface.html>
- Cryan, P. M., & Brown, A. C. (2007). Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation*, 139(1–2), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.05.019>
- Dürr, T., & Bach, L. (2004). Bat deaths and wind turbines—a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. *Bremer Beiträge Für Naturkunde Und Naturschutz*, 7, 253–264.
- Frick, W. F., Baerwald, E. F., Pollock, J. F., Barclay, R. M. R., Szymanski, J. A., Weller, T. J., Russell, A. L., Loeb, S. C., Medellín, R. A., & McGuire, L. P. (2017). Fatalities at

- wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. *Biological Conservation*, 209, 172–177. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.023>
- Georgiakakis, P., Kret, E., Cárcamo, B., Doutau, B., Kafkaletou-Diez, A., Vasilakis, D., & Papadatou, E. (2012). Bat fatalities at wind farms in north-eastern Greece. *Acta Chiropterologica*, 14(2), 459–468. <https://doi.org/10.3161/150811012X661765>
- Grodsky, S. M., Behr, M. J., Gendler, A., Drake, D., Dieterle, B. D., Rudd, R. J., & Walrath, N. L. (2011). Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *Journal of Mammalogy*, 92(5), 917–925. <https://doi.org/10.1644/10-MAMM-A-404.1>
- Horn, J. W., Arnett, E. B., & Kunz, T. H. (2008). Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *Journal of Wildlife Management*, 72(1), 123–132. <https://doi.org/10.2193/2006-465>
- Johnson, G. D., Perlik, M. K., Erickson, W. P., & Strickland, M. D. (2004). Bat activity, composition, and collision mortality at a large wind plant in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin*, 32(4), 1278–1288. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2004\)032\[1278:bacacm\]2.0.co;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2004)032[1278:bacacm]2.0.co;2)
- Korner-Nievergelt, F., Korner-Nievergelt, P., Behr, O., Niermann, I., Brinkmann, R., & Hellriegel, B. (2011). A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Wildlife Biology*, 17(4), 350–363. <https://doi.org/10.2981/10-121>
- Lawson, M., Jenne, D., Thresher, R., Houck, D., Wimsatt, J., & Straw, B. (2020). An investigation into the potential for wind turbines to cause barotrauma in bats. *Plos One*, 15(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242485>
- Lekuona, J. M. (2007). *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra en un ciclo anua.*
- Măntoiu, D. Ș., Kravchenko, K., Lehnert, L. S., Vlaschenko, A., Moldovan, O. T., Mirea, I. C., Stanciu, R. C., Zaharia, R., Popescu-Mirceni, R., Nistorescu, M. C., & Voigt, C. C. (2020). Wildlife and infrastructure: impact of wind turbines on bats in the Black Sea coast region. *European Journal of Wildlife Research*, 66(3). <https://doi.org/10.1007/s10344-020-01378-x>
- Matthews, J., Mitchell-Jones, T., & Raynor, R. (2009). *Natural England Technical Information Note TIN051: Bats and onshore wind turbines.*

- O'Shea, T. J., Cryan, P. M., Hayman, D. T., Plowright, R. K., & Streicker, D. G. (2016). Multiple Mortality Events in Bats: a Global Review. *Mammal Review*, 46(3), 175–190.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., & Minderman, J. (2015). *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects: Revision 2014*.
- Rollins, K. E., Meyerholz, D. K., Johnson, G. D., Capparella, A. P., & Loew, S. S. (2012). A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? *Veterinary Pathology*, 49(2), 362–371. <https://doi.org/10.1177/0300985812436745>
- Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Green, M., Rodrigues, L., & Hedenström, A. (2010). Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2), 261–274.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats: an updated synthesis report 2017. In *REPORT* (Vol. 6791).
- Unamuno, J. M. (2005). *Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia)*.

ANEXO I. ACCESIBILIDAD VISUAL DE POBLACIONES

Tabla 12. Accesibilidad visual desde los núcleos poblacionales (>100 habitantes) localizados en el área de estudio.

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Santander	126.823	Visible	Visible	Visible
Torrelavega	24.770	Visible	Visible	Visible
Peñacastillo	19.226	Visible	Visible	Visible
San Román	14.143	Visible	Visible	Visible
Muriedas	12.505	Visible	Visible	Visible
El Astillero	11.726	No visible	Visible	Visible
Campuzano	10.007	No visible	Visible	Visible
Cueto	9.635	Visible	Visible	Visible
Maliaño	9.581	Visible	Visible	Visible
Los Corrales de Buelna	8.729	No visible	No visible	No visible
Guarnizo	6.390	Visible	Visible	Visible
Tanos	5.915	No visible	Visible	Visible
Renedo	5.195	Visible	Visible	Visible
Suances	5.144	Visible	Visible	Visible
Santa Cruz de Bezana	5.136	Visible	Visible	Visible
Sierrapando	3.984	Visible	Visible	Visible
Solares	3.946	Visible	Visible	Visible
Soto de la Marina	3.936	Visible	Visible	Visible
Lienres	3.604	Visible	Visible	Visible
Boo	3.524	Visible	Visible	Visible
Santiago	3.455	Visible	Visible	Visible
Sarón	3.223	Visible	Visible	Visible
Puente San Miguel	3.092	Visible	Visible	Visible
Arce	2.857	Visible	Visible	Visible
Barreda	2.696	Visible	Visible	Visible
Noja	2.650	Visible	Visible	Visible
Monte	2.394	Visible	Visible	Visible
Mortera	2.321	Visible	Visible	Visible
Ramales de la Victoria	2.118	No visible	Visible	Visible
Parbayón	2.071	Visible	Visible	Visible

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Hinojedo	2.033	Visible	Visible	Visible
Sancibrián	1.982	Visible	Visible	Visible
La Penilla	1.974	Visible	Visible	Visible
Vioño	1.961	Visible	Visible	Visible
Oruña	1.917	Visible	Visible	Visible
Somo	1.787	Visible	Visible	Visible
Entrambasaguas	1.773	Visible	Visible	Visible
Revilla	1.772	Visible	Visible	Visible
Requejada	1.686	Visible	Visible	Visible
Ajo	1.669	Visible	Visible	Visible
Herrera	1.613	Visible	Visible	Visible
Igollo	1.600	Visible	Visible	Visible
Pontejos	1.579	No visible	Visible	Visible
Mogro	1.561	Visible	Visible	Visible
Liaño	1.477	No visible	Visible	Visible
Escobedo	1.463	Visible	Visible	Visible
El Bosque	1.460	Visible	Visible	Visible
Selaya	1.454	Visible	Visible	Visible
Vargas	1.449	Visible	Visible	Visible
Ganzo	1.443	Visible	Visible	Visible
Miengo	1.419	Visible	Visible	Visible
Cartes	1.368	Visible	Visible	Visible
Villapresente	1.358	Visible	Visible	Visible
Pedreña	1.319	Visible	Visible	Visible
San Miguel de Meruelo	1.225	Visible	Visible	Visible
Viveda	1.215	Visible	Visible	Visible
Rinconeda	1.169	No visible	Visible	Visible
Polanco	1.130	Visible	Visible	Visible
Hoznayo	1.129	Visible	Visible	Visible
Beranga	1.117	No visible	Visible	Visible
Mompía	1.073	Visible	Visible	Visible
Villanueva	1.065	Visible	Visible	Visible
Camargo	1.061	Visible	Visible	Visible
Pomalengo	1.055	Visible	Visible	Visible

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Torres	1.048	Visible	Visible	Visible
La Cavada	1.045	Visible	Visible	Visible
Zurita	993	Visible	Visible	Visible
Liérganes	955	Visible	Visible	Visible
Cudón	934	Visible	Visible	Visible
Cortiguera	911	Visible	Visible	Visible
Cacicedo	902	Visible	Visible	Visible
Galizano	902	Visible	Visible	Visible
Santillana del Mar	893	Visible	Visible	Visible
Viérnoles	890	No visible	No visible	No visible
La Cueva	876	Visible	Visible	Visible
Rumoroso	850	Visible	Visible	Visible
Santa María de Cayón	847	Visible	Visible	Visible
Valdecilla	820	Visible	Visible	Visible
Carandía	808	No visible	Visible	Visible
Villabáñez	806	Visible	Visible	Visible
Gama	804	No visible	Visible	Visible
La Concha	797	No visible	Visible	Visible
Quijas	789	Visible	Visible	Visible
Loredo	773	Visible	Visible	Visible
Heras	768	Visible	Visible	Visible
Sobarzo	759	Visible	Visible	Visible
Cerecedas	753	No visible	Visible	Visible
Solórzano	729	No visible	Visible	Visible
Helguera	707	Visible	Visible	Visible
Navajeda	701	Visible	Visible	Visible
Somahoz	697	No visible	No visible	No visible
Maoño	678	Visible	Visible	Visible
Cuchía	652	Visible	Visible	Visible
Argomilla	641	Visible	Visible	Visible
Anero	639	Visible	Visible	Visible
Castillo	629	Visible	Visible	Visible
Arenal	620	Visible	Visible	Visible
Obregón	619	Visible	Visible	Visible

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Isla Playa	613	Visible	Visible	Visible
Arenas de Iguña	605	No visible	No visible	No visible
Hoz de Anero	580	Visible	Visible	Visible
San Mamés de Meruelo	580	Visible	Visible	Visible
Mar	579	Visible	Visible	Visible
Valles	576	Visible	Visible	Visible
La Veguilla	572	Visible	Visible	Visible
Suesa	565	Visible	Visible	Visible
La Abadilla	560	Visible	Visible	Visible
Bádames	558	No visible	Visible	Visible
Villacarriedo	548	No visible	Visible	Visible
Ontaneda	545	No visible	Visible	Visible
Queveda	543	Visible	Visible	Visible
Tagle	538	Visible	Visible	Visible
Iruz	537	No visible	Visible	Visible
Rubayo	520	Visible	Visible	Visible
Cerrazo	517	Visible	Visible	Visible
Arnuelo	506	Visible	Visible	Visible
Ceceñas	489	Visible	Visible	Visible
Puente Viesgo	486	Visible	Visible	Visible
Mata	475	No visible	No visible	No visible
La Encina	471	Visible	Visible	Visible
Escalante	464	Visible	Visible	Visible
Barros	463	No visible	Visible	Visible
Elechas	458	No visible	Visible	Visible
Sobremazas	452	Visible	Visible	Visible
Mijares	450	No visible	Visible	Visible
Orejo	450	Visible	Visible	Visible
Gajano	449	No visible	Visible	Visible
Silió	446	No visible	No visible	No visible
Barcenilla	442	No visible	Visible	Visible
Rivero	438	No visible	No visible	No visible
Villaverde de Pontones	438	Visible	Visible	Visible
Tarriba	429	No visible	No visible	No visible

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Hazas de Cesto	415	No visible	Visible	Visible
San Salvador	410	No visible	Visible	Visible
Villasevil	405	No visible	Visible	Visible
Lloreda	393	Visible	Visible	Visible
Vega	393	Visible	Visible	Visible
Penagos	384	Visible	Visible	Visible
Bárcena de Cudón	380	Visible	Visible	Visible
Carasa	366	No visible	Visible	Visible
San Vicente de Toranzo	359	No visible	Visible	Visible
Mijarajos	355	Visible	Visible	Visible
Duález	344	Visible	Visible	Visible
Quijano	342	Visible	Visible	Visible
Molledo	341	No visible	No visible	No visible
Cubas	341	Visible	Visible	Visible
Vispieres	333	Visible	Visible	Visible
Paderne	325	No visible	Visible	Visible
Posadillo	324	No visible	No visible	No visible
Barrio de Arriba	321	Visible	Visible	Visible
Jaín	319	No visible	No visible	No visible
Güemes	309	Visible	Visible	Visible
Prezanes	307	Visible	Visible	Visible
Isla	299	Visible	Visible	Visible
Socobio	292	Visible	Visible	Visible
Alceda	289	No visible	Visible	Visible
San Miguel de Aras	288	No visible	Visible	Visible
Rada	286	No visible	Visible	Visible
Las Presillas	277	Visible	Visible	Visible
San Mateo	277	Visible	Visible	Visible
Villayuso	273	No visible	No visible	No visible
Herrán	271	Visible	Visible	Visible
Vega de Pas	266	No visible	No visible	No visible
Hermosa	261	Visible	Visible	Visible
Castanedo	257	Visible	Visible	Visible
Corvera	256	No visible	Visible	Visible

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Tezanos	254	Visible	Visible	Visible
Arredondo	252	No visible	Visible	Visible
Sovilla	246	No visible	No visible	No visible
Coo	246	Visible	Visible	Visible
Saro	234	Visible	Visible	Visible
Ongayo	233	Visible	Visible	Visible
Llano	229	No visible	No visible	No visible
San Pelayo	229	No visible	Visible	Visible
San Pedro del Romeral	228	Visible	Visible	Visible
La Herrán	225	Visible	Visible	Visible
Setién	224	Visible	Visible	Visible
Bucarrero	222	Visible	Visible	Visible
La Serna	214	No visible	No visible	No visible
Matienzo	206	No visible	Visible	Visible
Ubiarco	198	No visible	No visible	No visible
Camplengo	198	Visible	Visible	Visible
Carriazo	198	Visible	Visible	Visible
Hornedo	197	Visible	Visible	Visible
La Ermita	196	No visible	Visible	Visible
Aés	195	No visible	Visible	Visible
Cabárceno	195	Visible	Visible	Visible
La Sierra	192	No visible	Visible	Visible
Agüero	187	Visible	Visible	Visible
Secadura	183	No visible	Visible	Visible
Azoños	180	Visible	Visible	Visible
San Martín de Toranzo	175	No visible	Visible	Visible
Hijas	174	Visible	Visible	Visible
Pedredo	170	No visible	No visible	No visible
Mazuecas	168	No visible	Visible	Visible
Esles	167	Visible	Visible	Visible
Puente-Avíos	167	Visible	Visible	Visible
La Costera	165	Visible	Visible	Visible
San Martín	164	Visible	Visible	Visible
Riaño	159	No visible	Visible	Visible

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
La Maza	155	No visible	Visible	Visible
San Cristóbal	151	No visible	No visible	No visible
Sopenilla	151	No visible	No visible	No visible
Anaz	151	Visible	Visible	Visible
Bareyo	151	Visible	Visible	Visible
Ogarrío	150	No visible	Visible	Visible
Pontones	149	Visible	Visible	Visible
Langre	147	Visible	Visible	Visible
Castillo Pedroso	145	Visible	Visible	Visible
Lamadrid	141	No visible	Visible	Visible
La Montaña	140	Visible	Visible	Visible
Riba	137	No visible	Visible	Visible
Valle	135	No visible	Visible	Visible
Vejorís	135	No visible	Visible	Visible
Calgar	135	Visible	Visible	Visible
Abionzo	134	Visible	Visible	Visible
Soña	134	Visible	Visible	Visible
Las Fraguas	130	No visible	No visible	No visible
Mirones	130	No visible	Visible	Visible
Prases	130	Visible	Visible	Visible
San Juan de Raicedo	129	No visible	No visible	No visible
Omoño	126	Visible	Visible	Visible
Rubalcaba	126	Visible	Visible	Visible
Riocorvo	123	No visible	No visible	No visible
Carnerizas	122	No visible	Visible	Visible
Nates	122	No visible	Visible	Visible
Penilla	119	No visible	Visible	Visible
Santiurde de Toranzo	119	No visible	Visible	Visible
Santa Cruz	116	No visible	No visible	No visible
Rucandio	116	Visible	Visible	Visible
Totero	116	Visible	Visible	Visible
Llanos	114	Visible	Visible	Visible
Gornazo	113	Visible	Visible	Visible
La Rañada	113	Visible	Visible	Visible

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Bostronizo	112	No visible	No visible	No visible
Praves	112	No visible	Visible	Visible
Llerana	109	Visible	Visible	Visible
Barrio Obrero	106	No visible	Visible	Visible
Villegar	105	No visible	Visible	Visible
Aloños	103	Visible	Visible	Visible
Somarriba	102	Visible	Visible	Visible
Bárcena	101	No visible	Visible	Visible
San Andrés	100	No visible	No visible	No visible
Vejørís	135	No visible	Visible	Visible
Calgar	135	Visible	Visible	Visible
Abionzo	134	Visible	Visible	Visible
Soña	134	Visible	Visible	Visible
Las Fraguas	130	No visible	No visible	No visible
Mirones	130	No visible	Visible	Visible
Prases	130	Visible	Visible	Visible
San Juan de Raicedo	129	No visible	No visible	No visible
Omoño	126	Visible	Visible	Visible
Rubalcaba	126	Visible	Visible	Visible
Ríocorvo	123	No visible	No visible	No visible
Carnerizas	122	No visible	Visible	Visible
Nates	122	No visible	Visible	Visible
Penilla	119	No visible	Visible	Visible
Santiurde de Toranzo	119	No visible	Visible	Visible
Santa Cruz	116	No visible	No visible	No visible
Rucandio	116	Visible	Visible	Visible
Totero	116	Visible	Visible	Visible
Llanos	114	Visible	Visible	Visible
Gornazo	113	Visible	Visible	Visible
La Rañada	113	Visible	Visible	Visible
Bostronizo	112	No visible	No visible	No visible
Praves	112	No visible	Visible	Visible
Llerana	109	Visible	Visible	Visible
Barrio Obrero	106	No visible	Visible	Visible

	Nº HABITANTES	VISIBLE DESDE		
		PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Villegar	105	No visible	Visible	Visible
Aloños	103	Visible	Visible	Visible
Somarriba	102	Visible	Visible	Visible
Bárcena	101	No visible	Visible	Visible
San Andrés	100	No visible	No visible	No visible

ANEXO II. ACCESIBILIDAD VISUAL DE BIENES DE INTERÉS CULTURAL

Tabla 13. Accesibilidad visual desde los bienes de interés cultural (BIC) localizados en el área de estudio.

	VISIBLE DESDE		
	PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Cueva de Sovilla	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva del Ruso	No Visible	No Visible	No Visible
Antiguo Hospital de San Rafael	No Visible	No Visible	No Visible
Ermita de San Román de Moroso	No Visible	No Visible	No Visible
Cartulario o Libro de Regla de la Colegiata de Santa Juliana	No Visible	No Visible	No Visible
Estela gigante de Barros	No Visible	No Visible	No Visible
Casco Histórico de Isla	No Visible	No Visible	No Visible
Finca de la Sociedad "Puente San Miguel S.A."	No Visible	No Visible	No Visible
Colegiata de Santa Juliana y su claustro	No Visible	No Visible	No Visible
Finca de Riosequillo	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de El Calero II	No Visible	No Visible	No Visible
Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de El Pendo	No Visible	No Visible	No Visible
Iglesia de San Andrés	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de la Clotilde	No Visible	No Visible	No Visible
Iglesia de San Facundo y San Primitivo	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de las Brujas	No Visible	No Visible	No Visible
Lugar de Alceda	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de Las Monedas	No Visible	No Visible	No Visible
Molino de Castellanos	No Visible	No Visible	No Visible
Villa de Santillana del Mar	No Visible	No Visible	No Visible
Palacio y torre de Bustamante	No Visible	No Visible	No Visible
Casa solariega de Díaz de Villegas y finca anexa, portalada y cerramiento	No Visible	No Visible	No Visible
Puente del Siglo XVII	No Visible	No Visible	No Visible
Conjunto Histórico de una zona de El Sardinero	No Visible	No Visible	No Visible
Riocorvo	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de Hornos de la Peña	No Visible	No Visible	No Visible

	VISIBLE DESDE		
	PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Santuario de Nuestra Señora de Las Caldas	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de Las Chimeneas	No Visible	No Visible	No Visible
Seminario de Monte Corbán	No Visible	No Visible	No Visible
Biblioteca y Casa Museo de Menéndez Pelayo	No Visible	No Visible	No Visible
Torre de Venero	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de El Juyo	No Visible	No Visible	No Visible
Torre medieval de Pero Niño	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de Santián	No Visible	No Visible	No Visible
Torre medieval de Velo	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva de la Estación	No Visible	No Visible	No Visible
Torreones de Cartes	No Visible	No Visible	No Visible
Castillo del Collado	No Visible	No Visible	No Visible
Villa de Cartes	No Visible	No Visible	No Visible
Iglesia de Santa Lucía	No Visible	Visible	Visible
Palacio de la Colina	No Visible	Visible	Visible
Cueva del Risco	No Visible	Visible	Visible
Palacio de Cerecedo	No Visible	Visible	Visible
Zona arqueológica del Puyo	No Visible	Visible	Visible
Cubos de Saro (b)	No Visible	Visible	Visible
Ermita de San Román	No Visible	Visible	Visible
Cueva del Salitre	No Visible	Visible	Visible
Cueva de Cobrantes	No Visible	Visible	Visible
Palacio de Los Acebedos	No Visible	Visible	Visible
Cueva de Cudón	No Visible	Visible	Visible
Palacio de los Condes de Isla-Fernández	No Visible	Visible	Visible
Iglesia de Nuestra Señora de Miera	No Visible	Visible	Visible
Palacio de los Marqueses de Valbuena	No Visible	Visible	Visible
Iglesia de Santa Cecilia	No Visible	Visible	Visible
Palacio de Mijares	No Visible	Visible	Visible
Iglesia Parroquial de la Asunción	No Visible	Visible	Visible
Palacio de Soñanes	No Visible	Visible	Visible
Iglesia rupestre de San Juan	No Visible	Visible	Visible

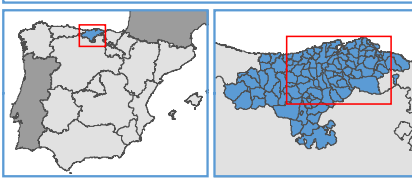
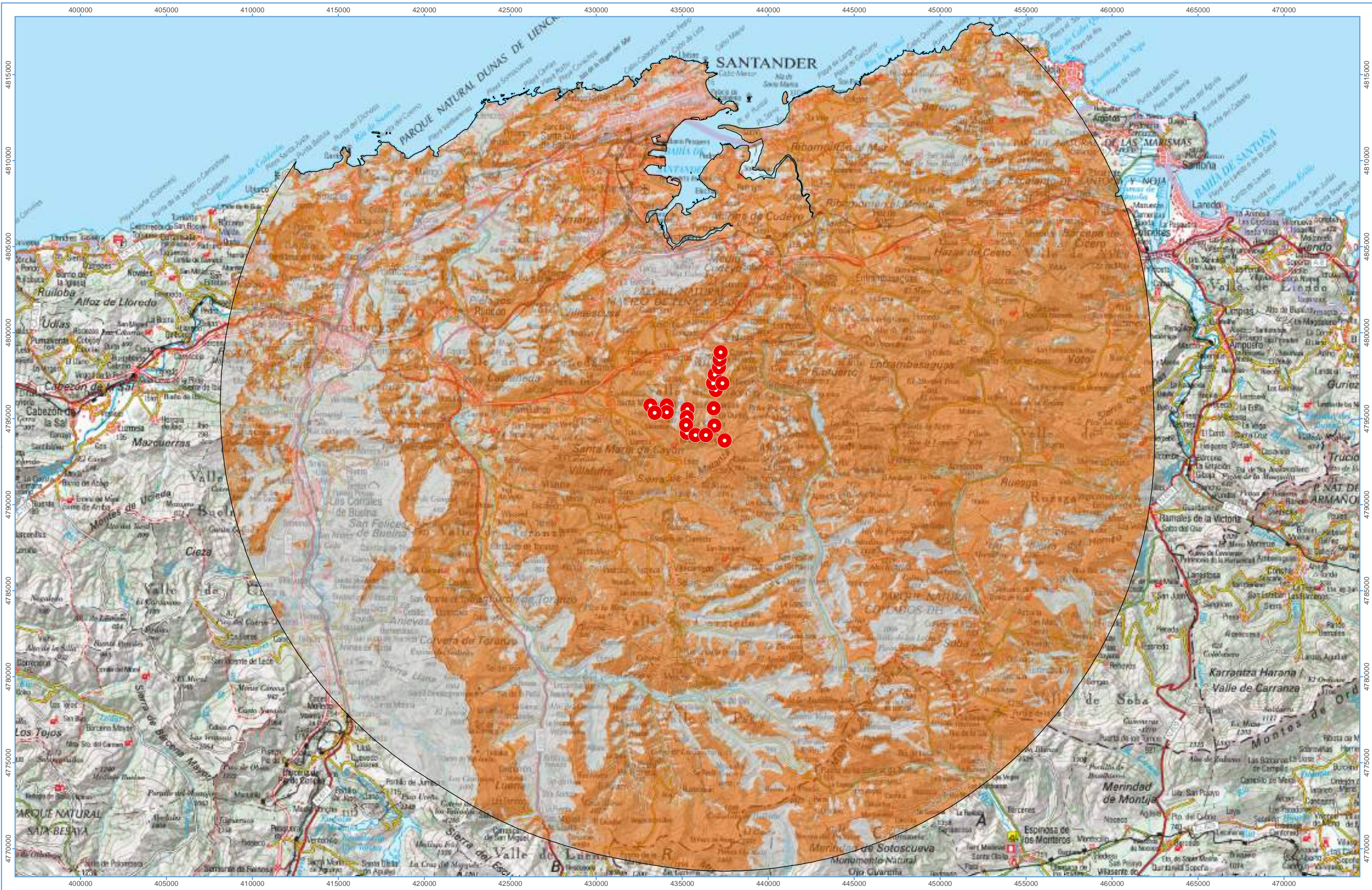
	VISIBLE DESDE		
	PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Palacio del Marqués de la Conquista Real y su portalada	No Visible	Visible	Visible
Los Castros del Monte Dobra	No Visible	Visible	Visible
Palacio y capilla de Rugama	No Visible	Visible	Visible
Cueva de El Otero	No Visible	Visible	Visible
Parroquia de la Anunciación (Compañía)	No Visible	Visible	Visible
Molino de La Venera	No Visible	Visible	Visible
Portalada del Siglo XVIII	No Visible	Visible	Visible
Molino del Joyel	No Visible	Visible	Visible
Cueva de La Pasiega	No Visible	Visible	Visible
Dique de Gamazo	No Visible	Visible	Visible
Casona de Calderón de la Barca	No Visible	Visible	Visible
Cueva de Cofresnedo	No Visible	Visible	Visible
Tesorillo altomedieval de Ambojo	No Visible	Visible	Visible
Cueva de El Castillo	No Visible	Visible	Visible
Torre de Agüero	No Visible	Visible	Visible
Iglesia parroquial de San Pelayo	No Visible	Visible	Visible
Torre de Alvarado	No Visible	Visible	Visible
Lugar de Agüero	No Visible	Visible	Visible
Torre de Gajano	No Visible	Visible	Visible
Molino de Santa Olaja	No Visible	Visible	Visible
Torre de Quintana	No Visible	Visible	Visible
Cubos y rollo heráldico de Selaya	No Visible	Visible	Visible
Torre de Villegas	No Visible	Visible	Visible
Iglesia de Santa María	No Visible	Visible	Visible
Torre Medieval de Isla	No Visible	Visible	Visible
Colegiata de Santa Cruz	No Visible	Visible	Visible
Cueva de Los Emboscados	No Visible	Visible	Visible
Casona de Fuentes-Pila	No Visible	Visible	Visible
Cueva del Patatal	No Visible	Visible	Visible
Museo Municipal de Pinturas	No Visible	Visible	Visible
Yacimiento del Cementerio de Maliaño	No Visible	Visible	Visible
Iglesia-catedral de Nuestra Señora de la Asunción	No Visible	Visible	Visible

	VISIBLE DESDE		
	PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Yacimientos del Cueto de Morín	No Visible	Visible	Visible
Palacio de la Magdalena y sus jardines	Visible	Visible	Visible
Iglesia de San Juan Bautista	Visible	Visible	Visible
Antigua Fábrica de La Lechera	Visible	Visible	Visible
La Espina del Gallego, Cildá, El Cantón y Campo de Las Cercas	Visible	Visible	Visible
Casa Museo y Finca de Velarde	Visible	Visible	Visible
Conjunto Histórico Paseo de Pereda y Castelar	Visible	Visible	Visible
Portalada de Carlos III	Visible	Visible	Visible
Iglesia de San Julián y Santa Basilisa	Visible	Visible	Visible
Complejo kárstico de La Garma	Visible	Visible	Visible
Torre del Marqués de Villapiente	Visible	Visible	Visible
Rollo Heráldico	Visible	Visible	Visible
Torre Medieval de Cabrahigo	Visible	Visible	Visible
Iglesia parroquial de Rucandio	Visible	Visible	Visible
Palacio de los Fernández de Velasco	Visible	Visible	Visible
Iglesia románica de San Andrés	Visible	Visible	Visible
Convento de las Clarisas de Santa Cruz	Visible	Visible	Visible
Casa Solariega de los Cuetos	Visible	Visible	Visible
Iglesia de San Pedro Ad Víncula	Visible	Visible	Visible
Palacio y museo de Elsedo	Visible	Visible	Visible
Torre, murallas y conjunto monumental de la casa noble de los Riva-Herrera	Visible	Visible	Visible
Edificio "El Desierto"	Visible	Visible	Visible
Cruz de Rubalcaba	Visible	Visible	Visible
Ruinas del Castillo de Montehano	Visible	Visible	Visible
Cubos de Saro (a)	Visible	Visible	Visible
Palacio de Cuesta-Mercadillo	Visible	Visible	Visible
Fortificación militar o Castillo de Corbanera	Visible	Visible	Visible
Estructuras militares del Monte Picota	Visible	Visible	Visible
Yacimiento altomedieval del Pico del Castillo	Visible	Visible	Visible
Diversos órganos musicales sitos en varios inmuebles religiosos	Visible	Visible	Visible
Lugar de la Real Fábrica de Cañones de La Cavada	Visible	Visible	Visible






	VISIBLE DESDE		
	PE ASTILLERO 1	OTROS PE	OTROS PE Y ASTILLERO 1
Conjunto Histórico de Liérganes	Visible	Visible	Visible
Palacio de Viveda (Casona noble montañesa del siglo XVIII)	Visible	Visible	Visible
Torre de Don Beltrán de la Cueva	Visible	Visible	Visible
Mercado del Este	Visible	Visible	Visible

ANEXO III. PLANOS

- Mapa 1. Cuenca visual del parque eólico Astillero 1.
- Mapa 2. Cuenca visual conjunta de los parques eólicos considerados.



LEYENDA:

	Zona de estudio		Visibilidad
	Astillero 1		No visible
			Visible

PROMOTOR:  ASISTENCIA TÉCNICA: 

Proyección U.T.M.
ETRS89 Huso 30

Escala (A3)
1:200.000

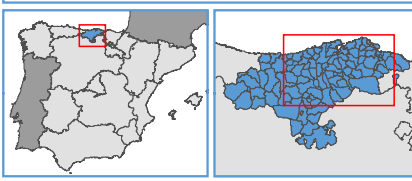
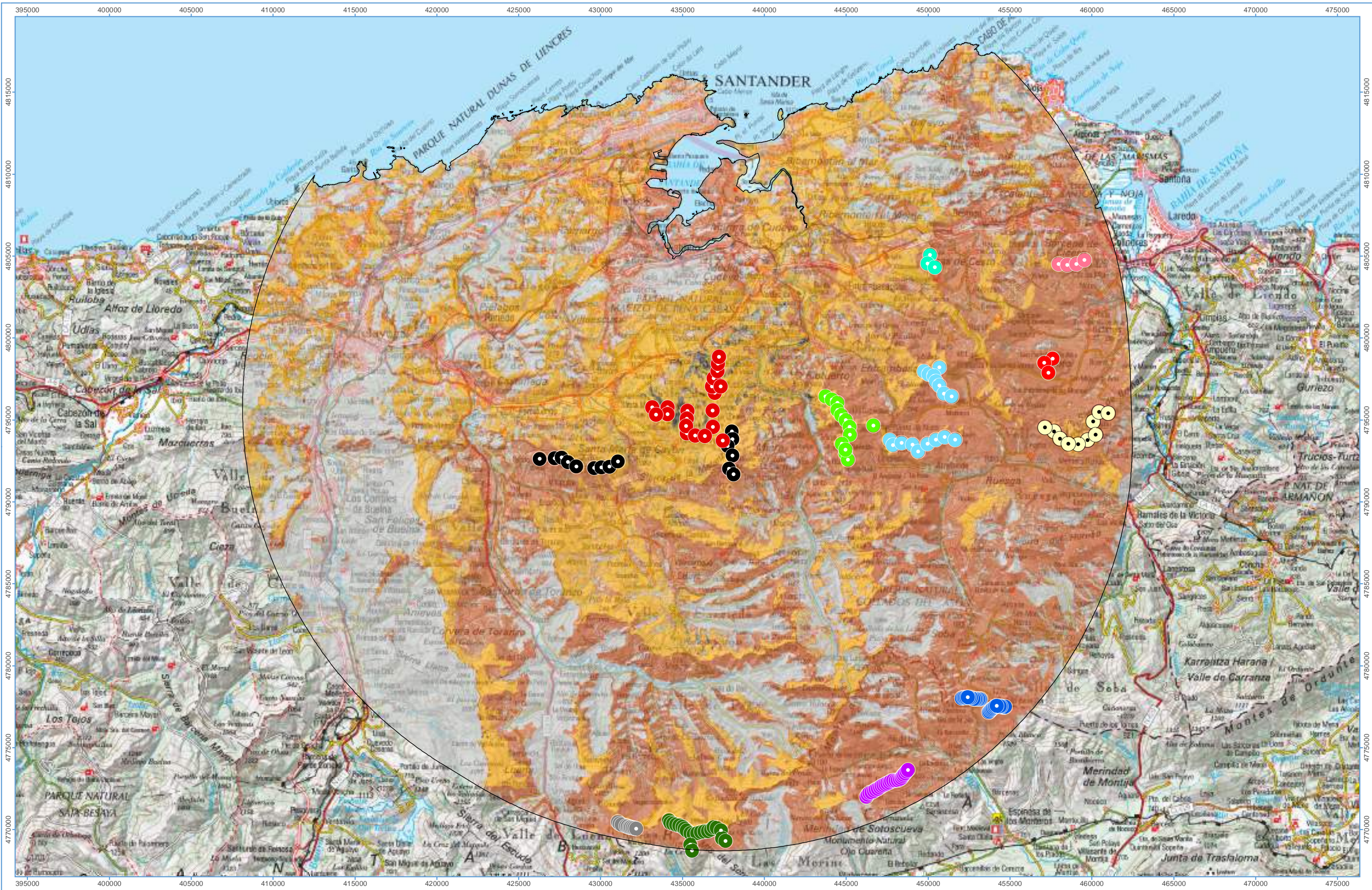
Julio
2025



PROYECTO: **PARQUE EÓLICO ASTILLERO 1 - CANTABRIA**

INFORME: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO X ESTUDIO DE SINERGIAS**

MAPA: 01
CUENCA VISUAL PE ASTILLERO 1



LEYENDA:	
	Zona de estudio
	PE Astillero 1
	PE Astillero 2
	PE Fuente Pico
	PE Garma Blanca
	PE La Peña
	PE La Sia
	PE Los Castros
	PE La Rasa
	PE Sierra de Sel
	PE Las Mazas
	PE Valdeporres
	PE Moncubo
	PE Sierra de Sel
	PE Las Mazas
	PE Valdeporres
	No visible
	Visible (solo PE Astillero 1)
	Visible (otros PE)
	Visible (otros PE y Astillero 1)

PROMOTOR: ASISTENCIA TÉCNICA:

Proyección U.T.M.
ETRS89 Huso 30

Escala (A3)
1:210.000

0 1 2 km

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO ASTILLERO 1 - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO X ESTUDIO DE SINERGIAS

MAPA: 02
CUENCA VISUAL CONJUNTA

Julio 2025