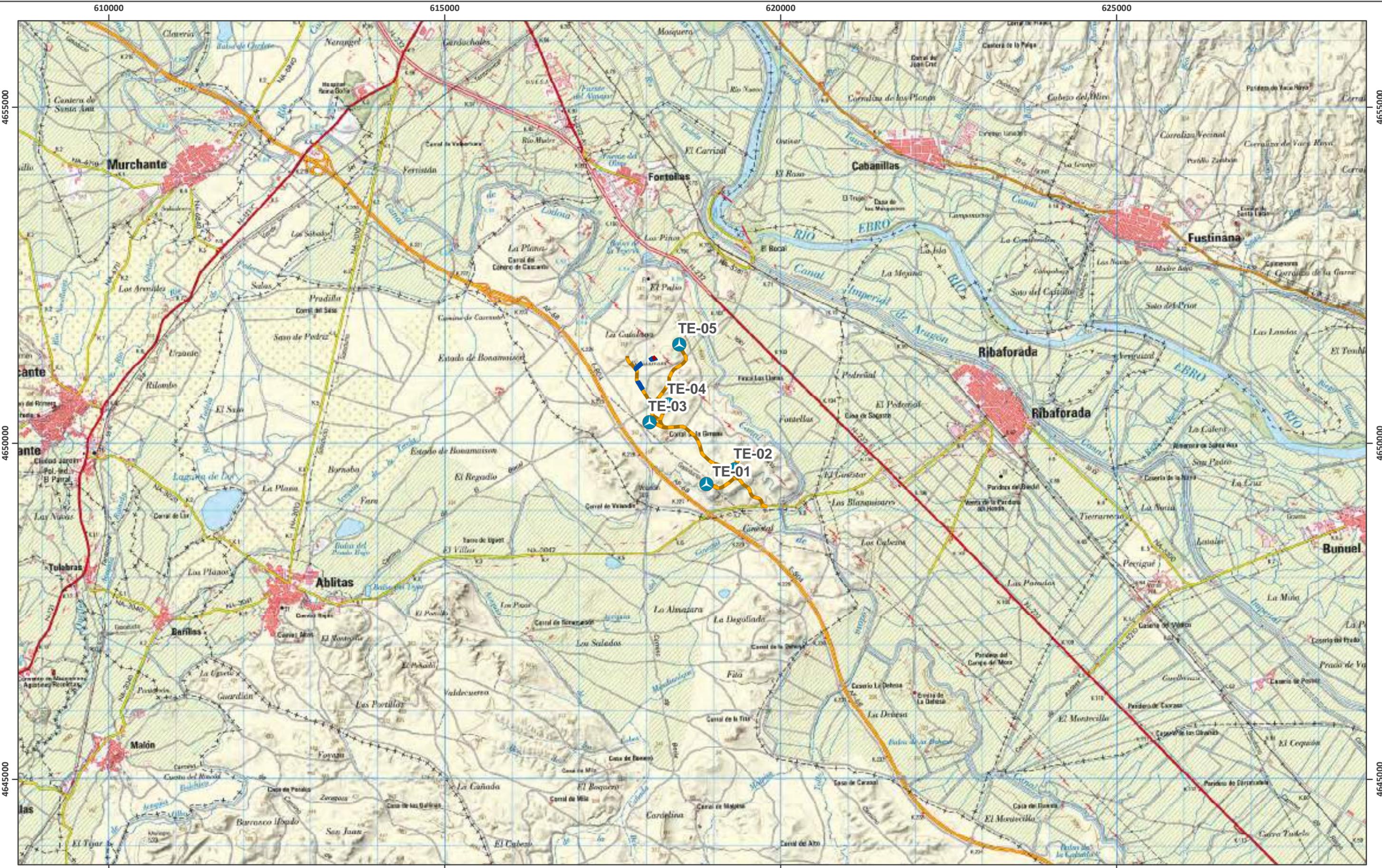
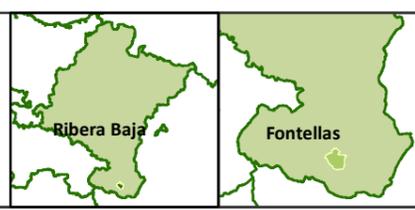


# ANEXOS

# ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



-  Aerogeneradores PE La Tejería
-  Viales
-  Zanja
-  SET
-  Conexión



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**Parque Eólico La Tejería**  
 Fontellas (Navarra)

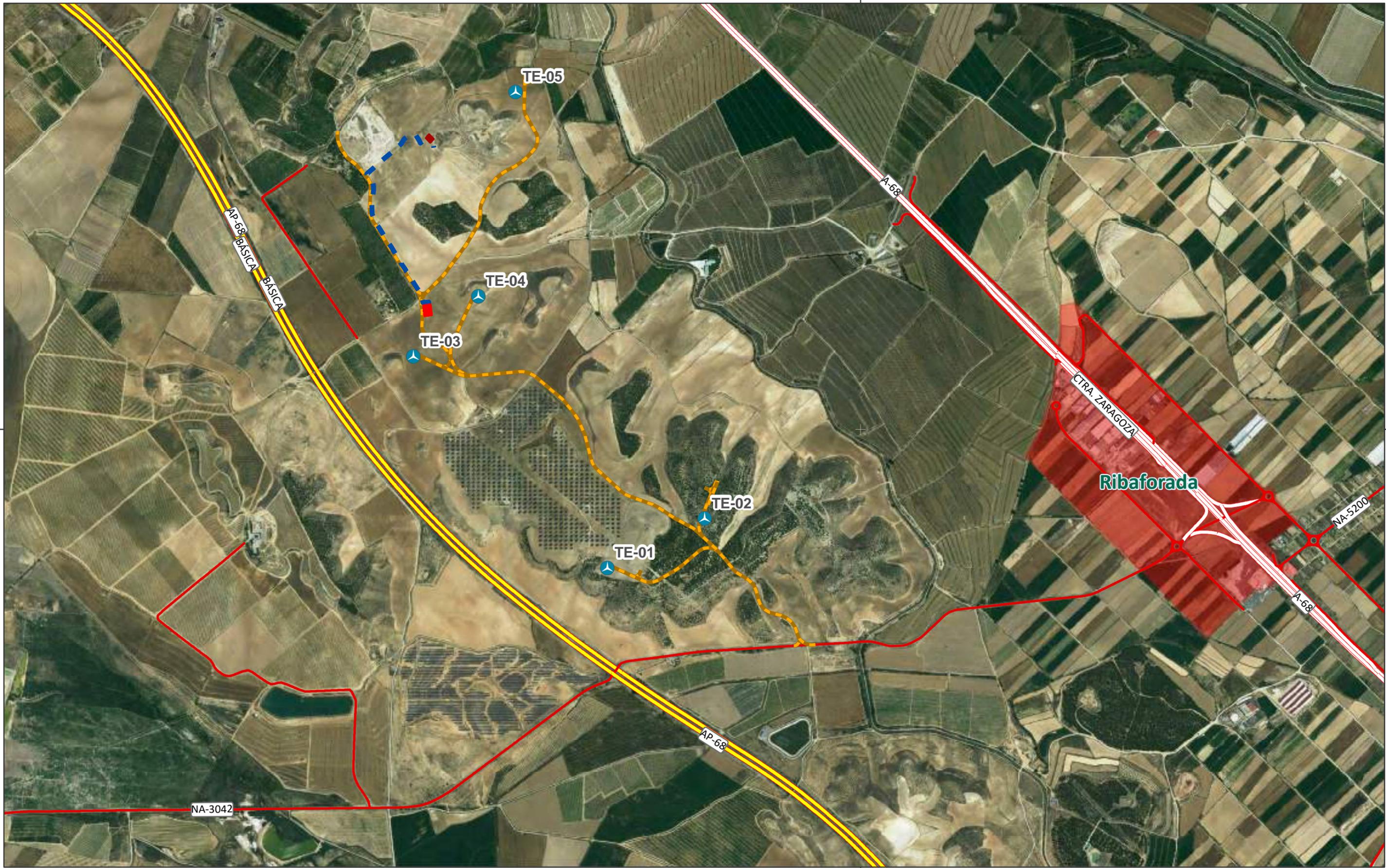
AASLMEER TEJERÍA S.L.



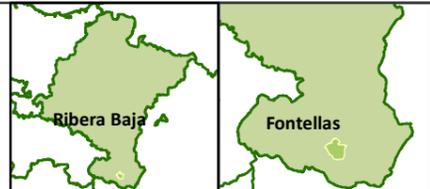
**LOCALIZACIÓN**

Plano: 1 de 9	Febrero 2021
	
	

A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



-  Aerogeneradores
-  Autopista
-  Núcleos de Población
-  Viales
-  Autovía
-  Zanja
-  Carretera convencional
-  SET
-  Carretera multicarril



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**Parque Eólico La Tejería**  
 Fontellas (Navarra)



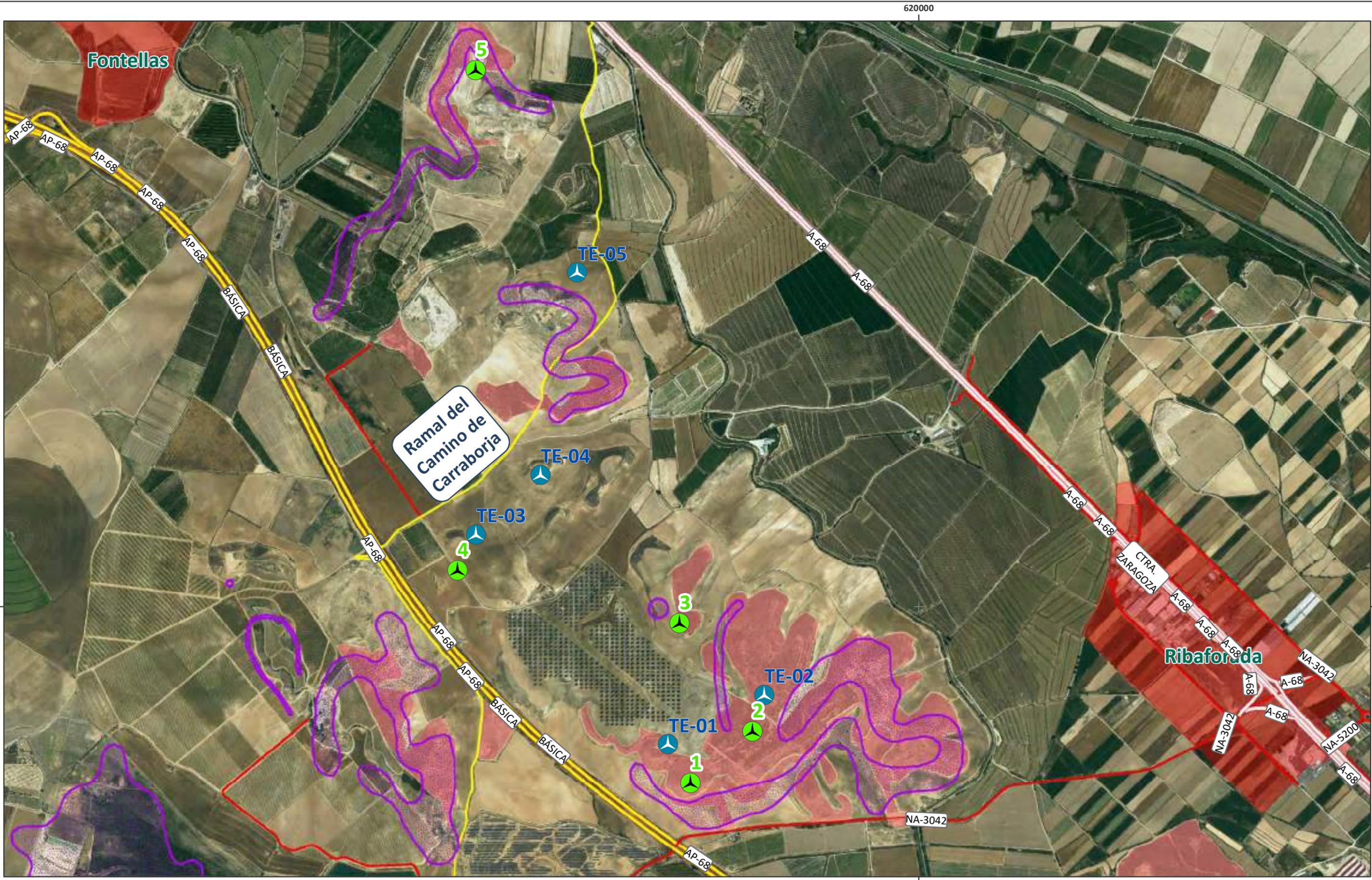
**FOTO AÉREA**

Plano: 2.1 de 9      Febrero 2021

0      160      320  
m

A3 1:15.000 UTM ETRS 89 HUSO 30





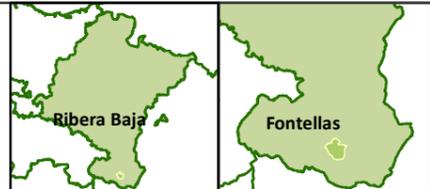
4650000

4650000

620000

620000

-  Alternativa 1
-  Alternativa 2
-  Ramal
-  Hábitats UE Directiva 92/43/CEE
-  Masas de Pinus nigra y/o Pinus halepensis titularidad pública-Fontellas

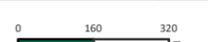


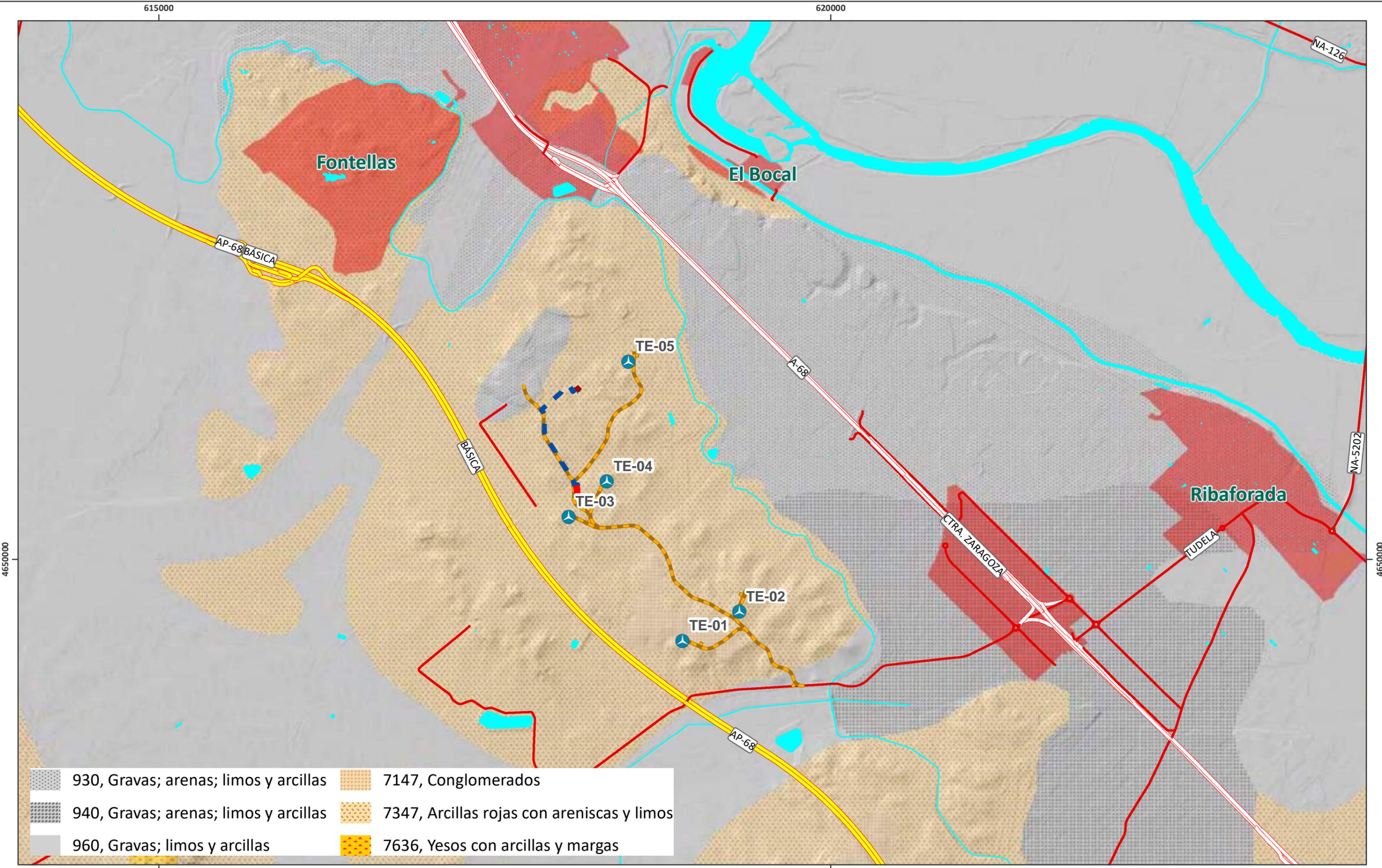
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
Parque Eólico La Tejería

Fontellas (Navarra)

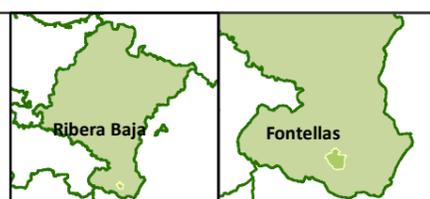
AASLMEER TEJERÍA S.L.



ALTERNATIVAS	
Plano: 3 de 9	Febrero 2021
	
	
A3 1:15.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



Autopista	Núcleos de Población	Lagunas, balsas	Aerogeneradores
Autovía	Acequias	Río	Viales
Carretera convencional	Canal	Zanja	SET
Carretera multicarril			



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**Parque Eólico La Tejería**  
 Fontellas (Navarra)

AASLMEER TEJERÍA S.L.

**GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

Plano: 4 de 9      Febrero 2021

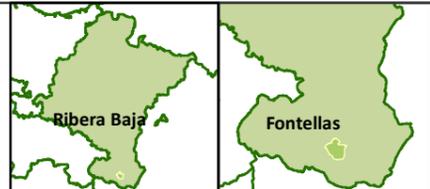
0      270      540  
 m

A3 1:25.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- Coníferas
- Cultivos herbáceos secano
- Cultivos herbáceos secano regadío
- Cultivos leñosos secano regadío
- Forestal no arbolado
- Frondosas
- Improductivo

- Autopista
- Núcleos de Población
- Lagunas, balsas
- Aerogeneradores
- Viales
- Zanja
- Río
- Carretera convencional
- Acequias
- Carretera multicarril
- Canal
- SET



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**Parque Eólico La Tejería**  
 Fontellas (Navarra)

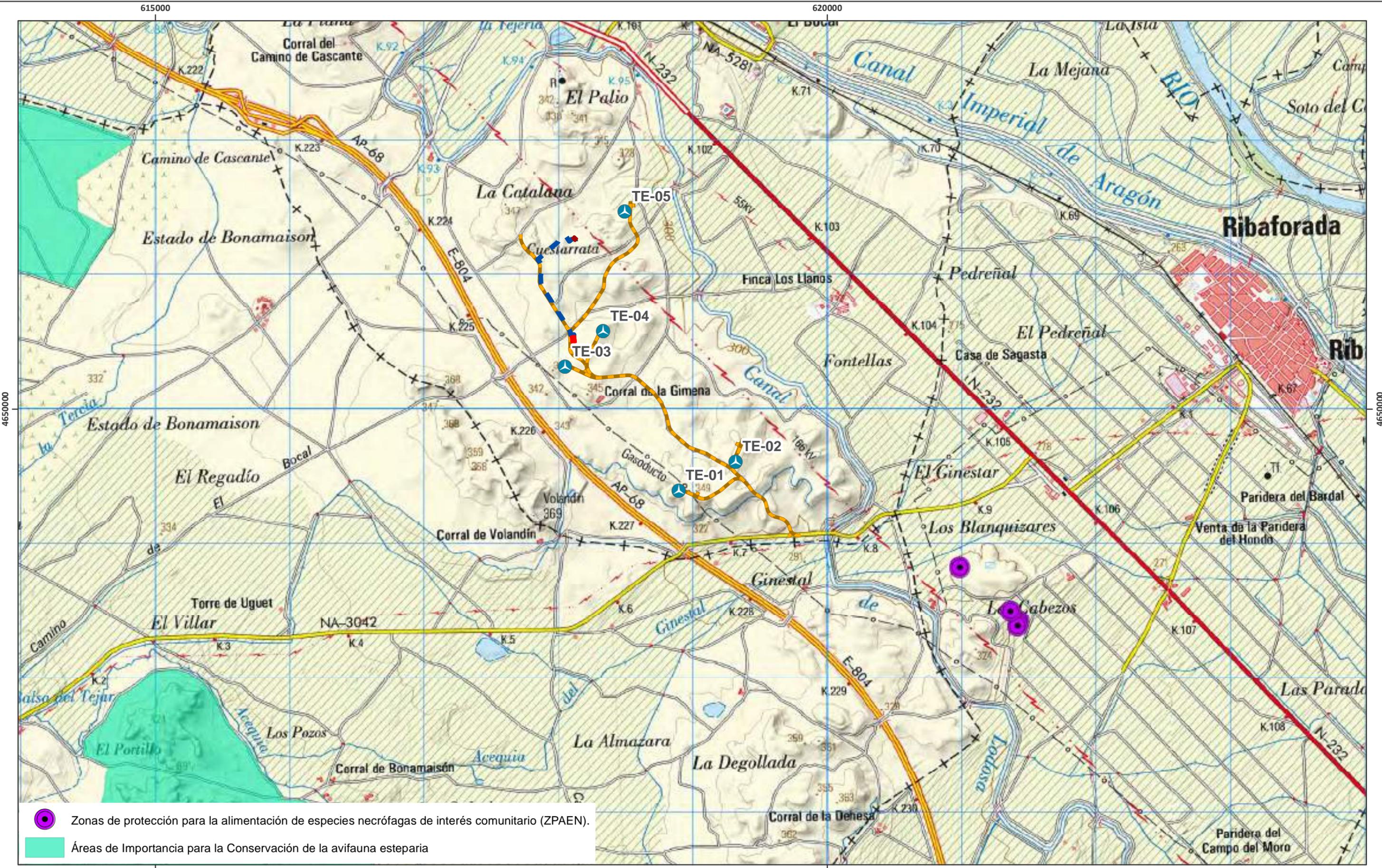
AASLMEER TEJERÍA S.L.

**UNIDADES DE VEGETACIÓN**

Plano: 5 de 9      Febrero 2021

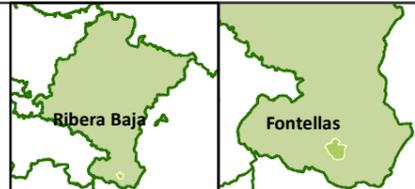
0 160 320  
m

A3 1:15.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



 Zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario (ZPAEN).  
 Áreas de Importancia para la Conservación de la avifauna esteparia

-  Aerogeneradores
-  Viales
-  Zanja
-  SET



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
Parque Eólico La Tejería

Fontellas (Navarra)

AASLMEER TEJERÍA S.L.



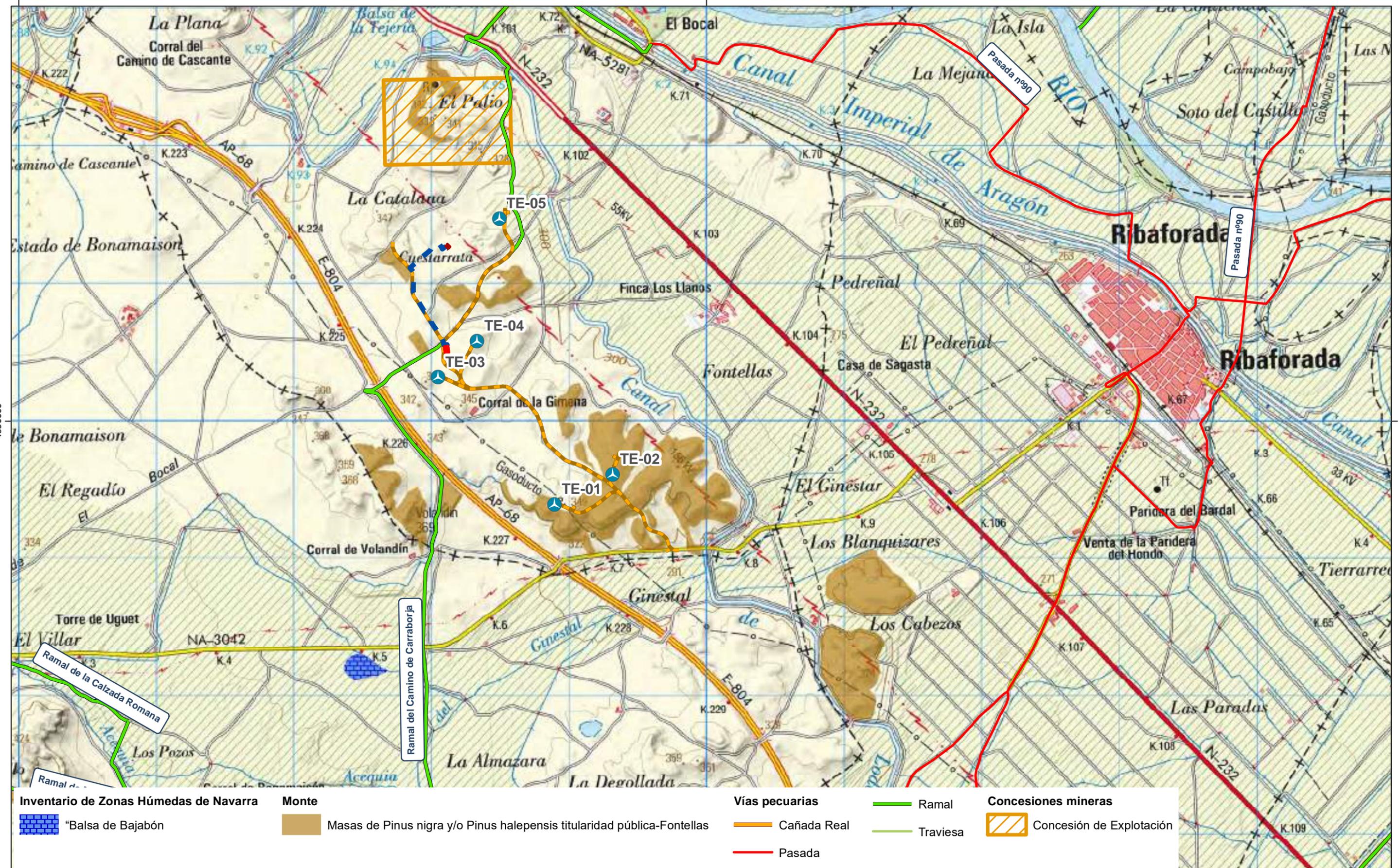
**FAUNA**

Plano: 5 de 9      Febrero 2021



615000

620000



4650000

4650000

615000

620000

**Inventario de Zonas Húmedas de Navarra**

**Monte**

**Vías pecuarias**

**Ramal**

**Concesiones mineras**

"Balsa de Bajabón"

Masas de Pinus nigra y/o Pinus halepensis titularidad pública-Fontellas

Cañada Real

Ramal

Concesión de Explotación

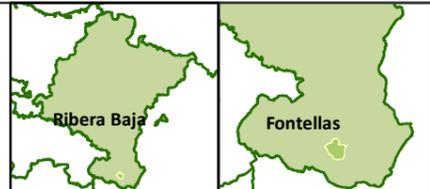
Zanja

Pasada

Traviesa

Aerogeneradores

- Viales
- Zanja
- SET
- Aerogeneradores



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
Parque Eólico La Tejería

Fontellas (Navarra)

AASLMEER TEJERÍA S.L.

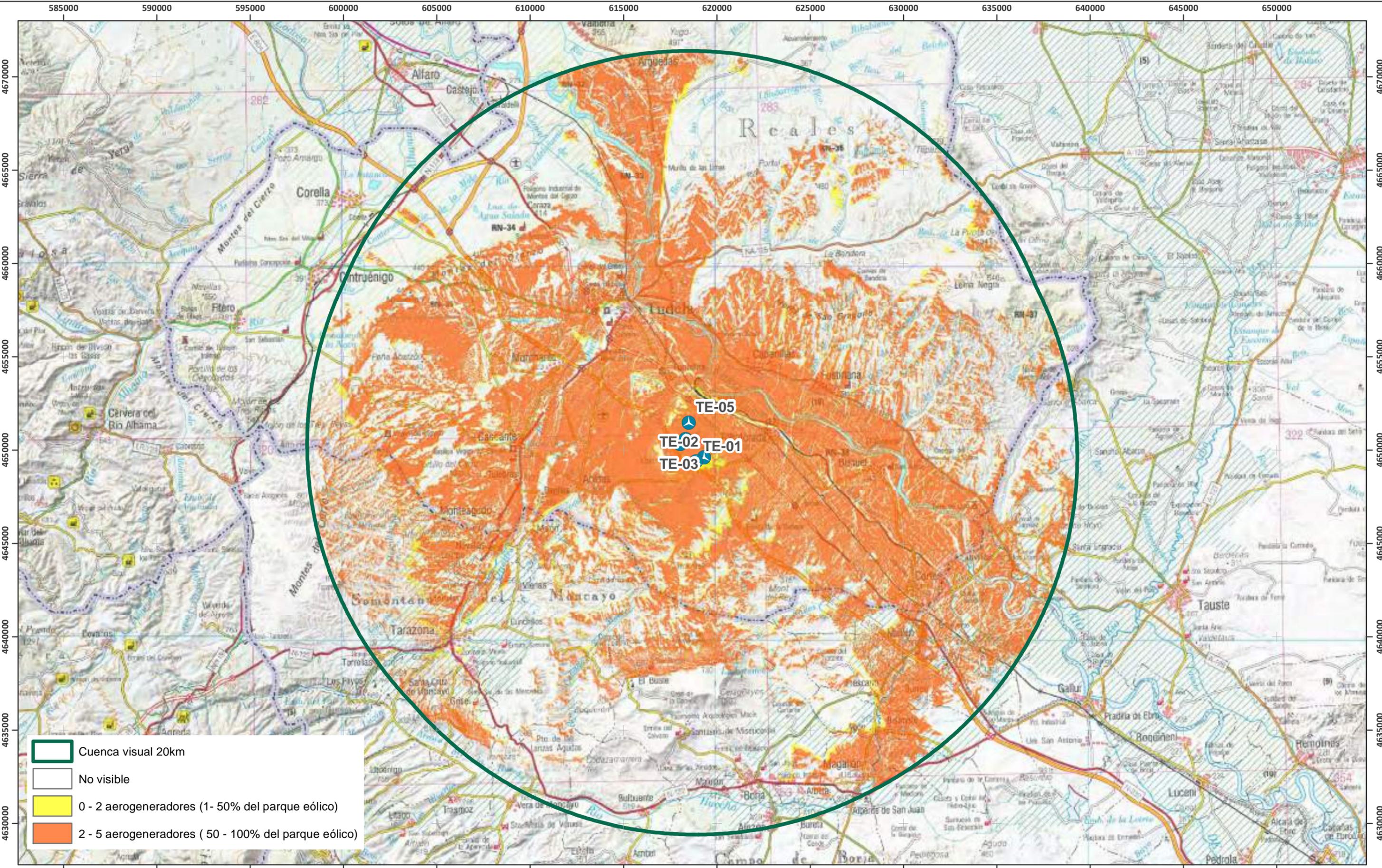


**CONDICIONANTES TERRITORIALES**

Plano: 7 de 9      Febrero 2021



A3 1:25.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- Cuenca visual 20km
- No visible
- 0 - 2 aerogeneradores (1- 50% del parque eólico)
- 2 - 5 aerogeneradores ( 50 - 100% del parque eólico)

- Viales
- Zanja
- SET
- Aerogeneradores

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**Parque Eólico La Tejería**

Fontellas (Navarra)

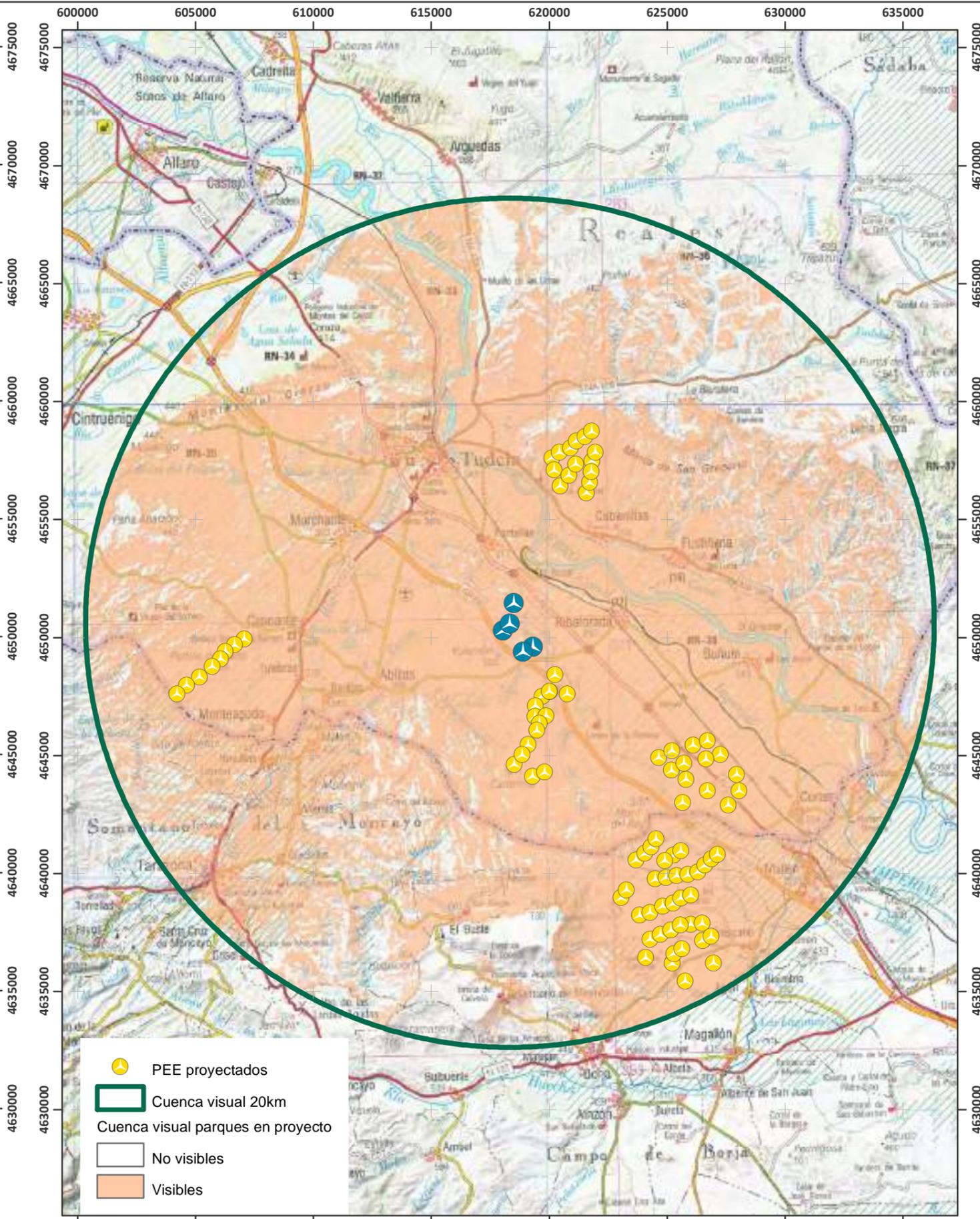
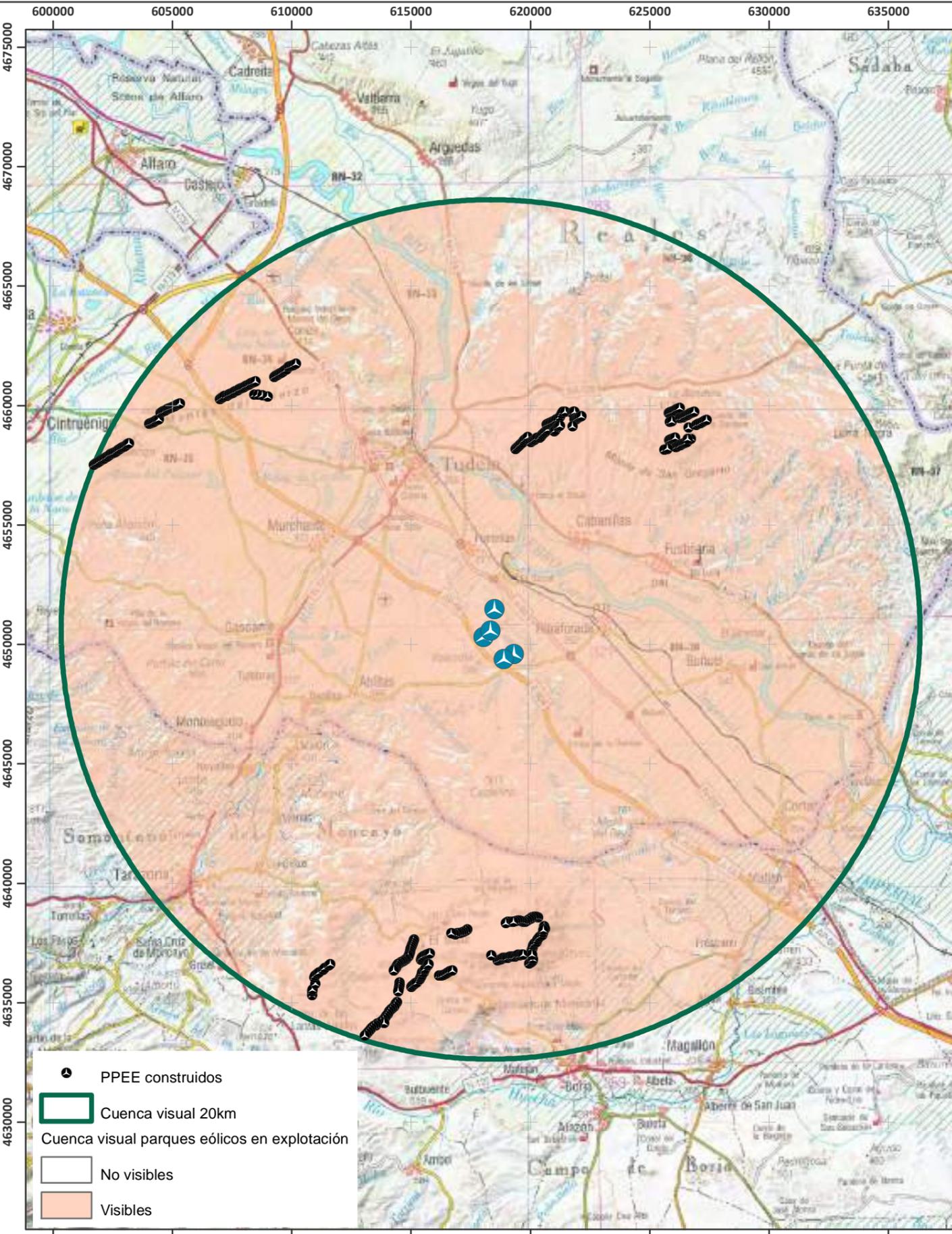
AASLMEER TEJERÍA S.L.

**VISIBILIDAD PE LA TEJERÍA**

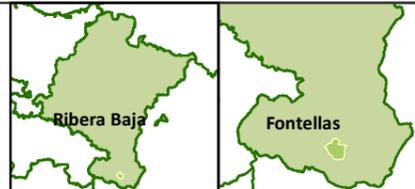
Plano: 8.1 de 9	Febrero 2021
-----------------	--------------

0 1.900 3.800 m

A3 1:180.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



● Aerogeneradores PE La Tejería



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**Parque Eólico La Tejería**

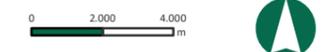
Fontellas (Navarra)

AASLMEER TEJERÍA S.L.



**VISIBILIDAD PE EN EXPLOTACIÓN Y EN PROYECTO**

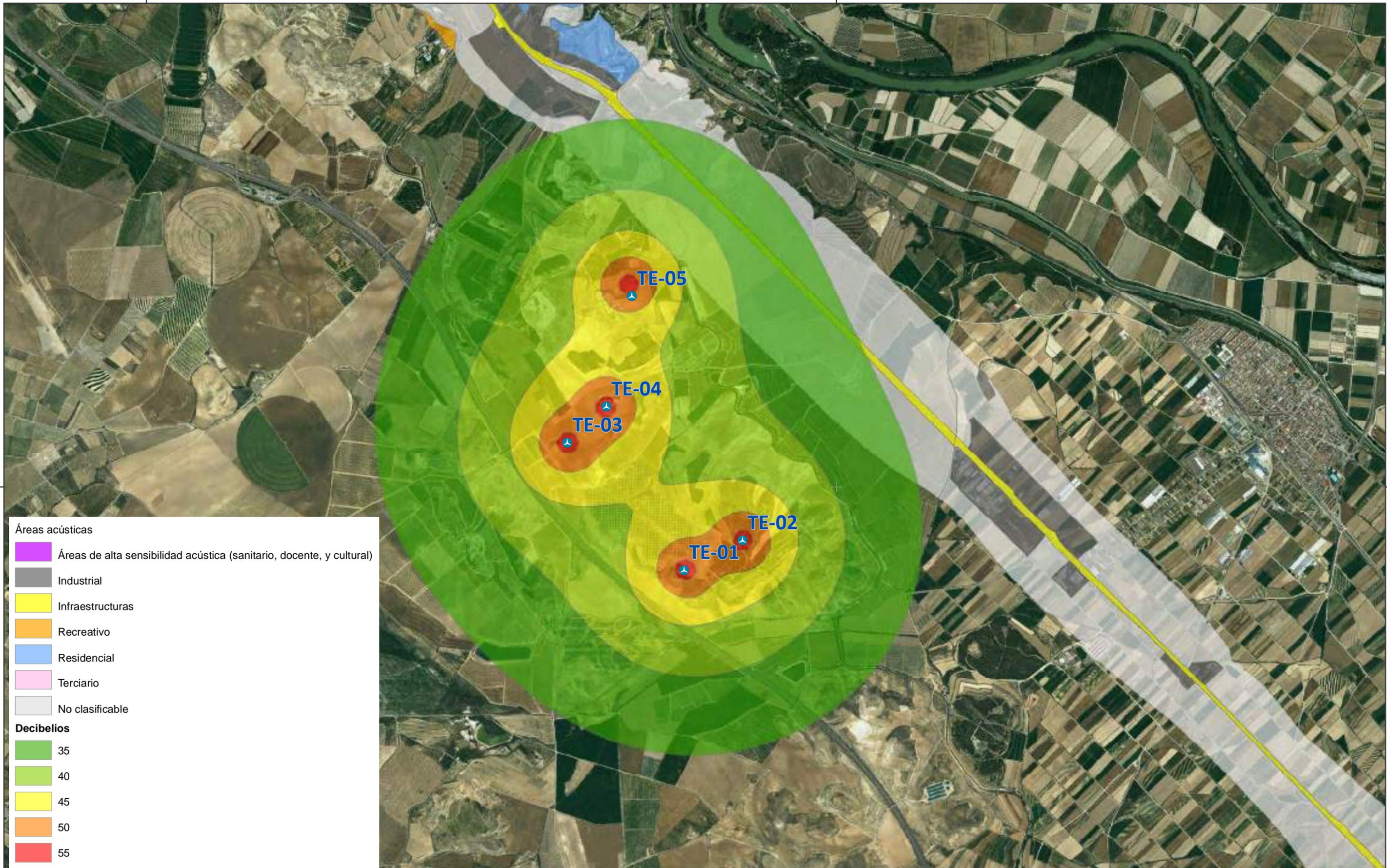
Plano: 8.2 de 9      Febrero 2021



A3 1:200.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

615000

620000



4650000

4650000

**Áreas acústicas**

- Áreas de alta sensibilidad acústica (sanitario, docente, y cultural)
- Industrial
- Infraestructuras
- Recreativo
- Residencial
- Terciario
- No clasificable

**Decibelios**

- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

615000

620000

Aerogeneradores



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**Parque Eólico La Tejería**

Fontellas (Navarra)

AASLMEER TEJERÍA S.L.



**ANÁLISIS DE RUIDO**

Plano: 9 de 9

Febrero 2021



A3 1:25.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



## ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO



# FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Vista general del emplazamiento de los aerogeneradores del parque eólico “La Tejería” desde el oeste.



Fotografía 2. Entrada desde la carretera NA-3042 al camino de acceso al parque eólico desde el este.



Fotografía 4. Camino de acceso al parque eólico.



Fotografía 5. Camino de acceso en dirección a los aerogeneradores TE-01 y TE-02.



Fotografía 6. Ubicación del Aerogenerador TE-02



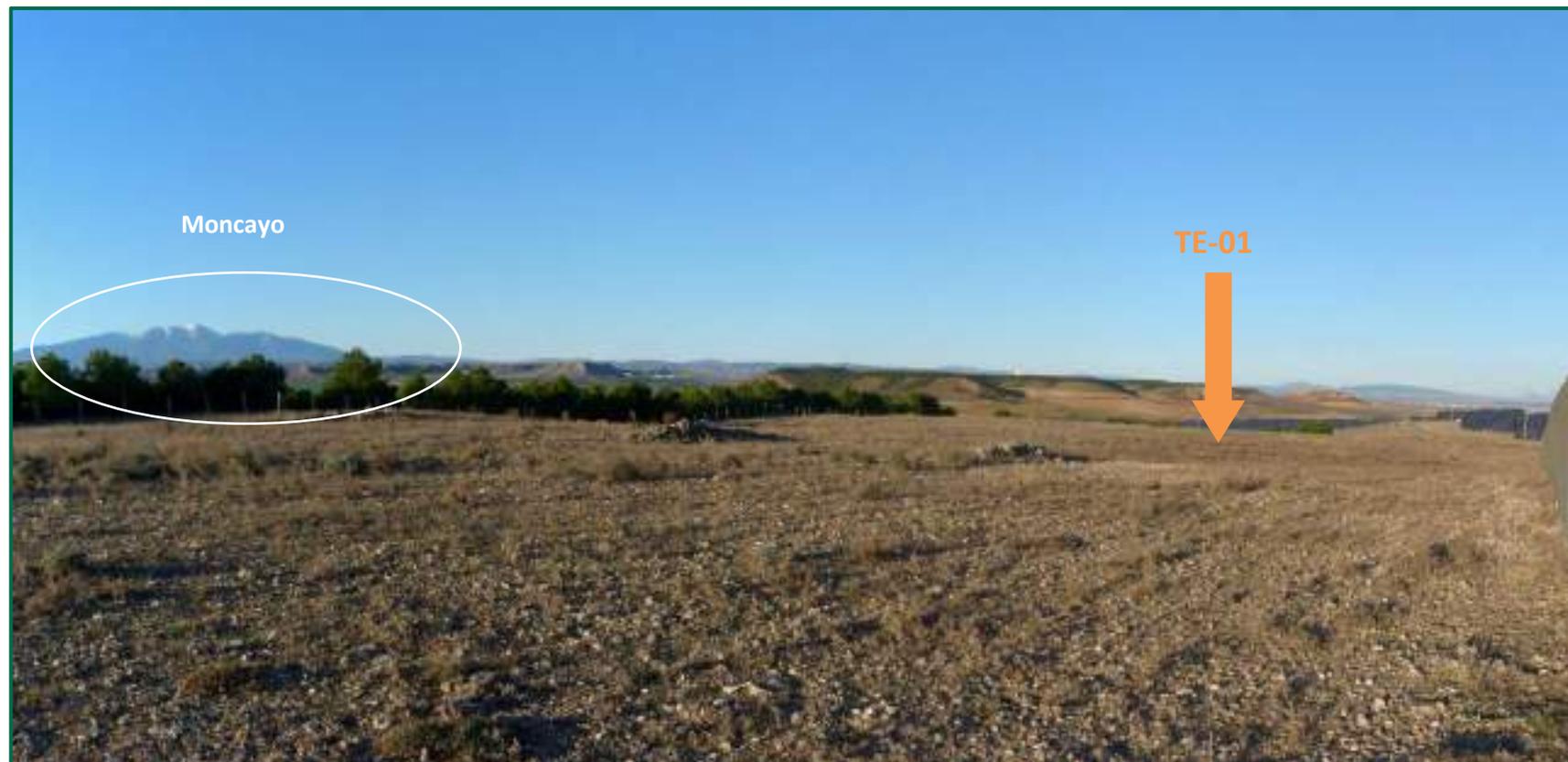
Fotografía 7. Vial principal y vial de acceso al aerogenerador TE-01 desde el camino principal.



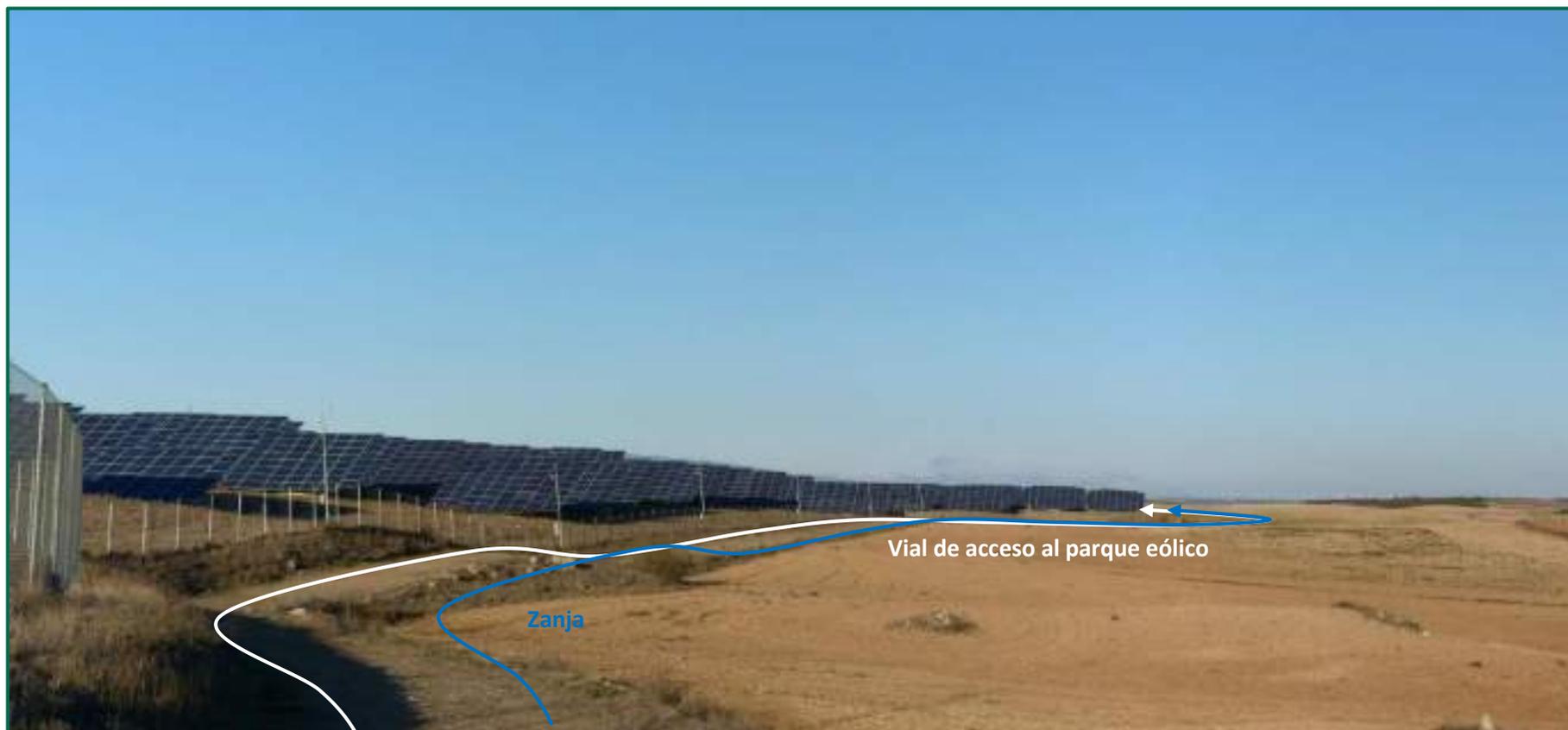
Fotografía 8. Vial de acceso al aerogenerador TE-02 desde el camino principal y zanja de línea de evacuación.



Fotografía 9. Ubicación del Aerogenerador TE-02, visto desde el noroeste.



Fotografía 10. Ubicación del Aerogenerador TE-01, junto a parque fotovoltaico.



Fotografía 11. Vial de acceso a su paso junto a parque fotovoltaico, y zanja.



Fotografía 12. Vial de acceso en dirección a los Aerogeneradores TE-03 y TE-04 y zanja.



Fotografía 13. Ubicación del aerogenerador TE-03.



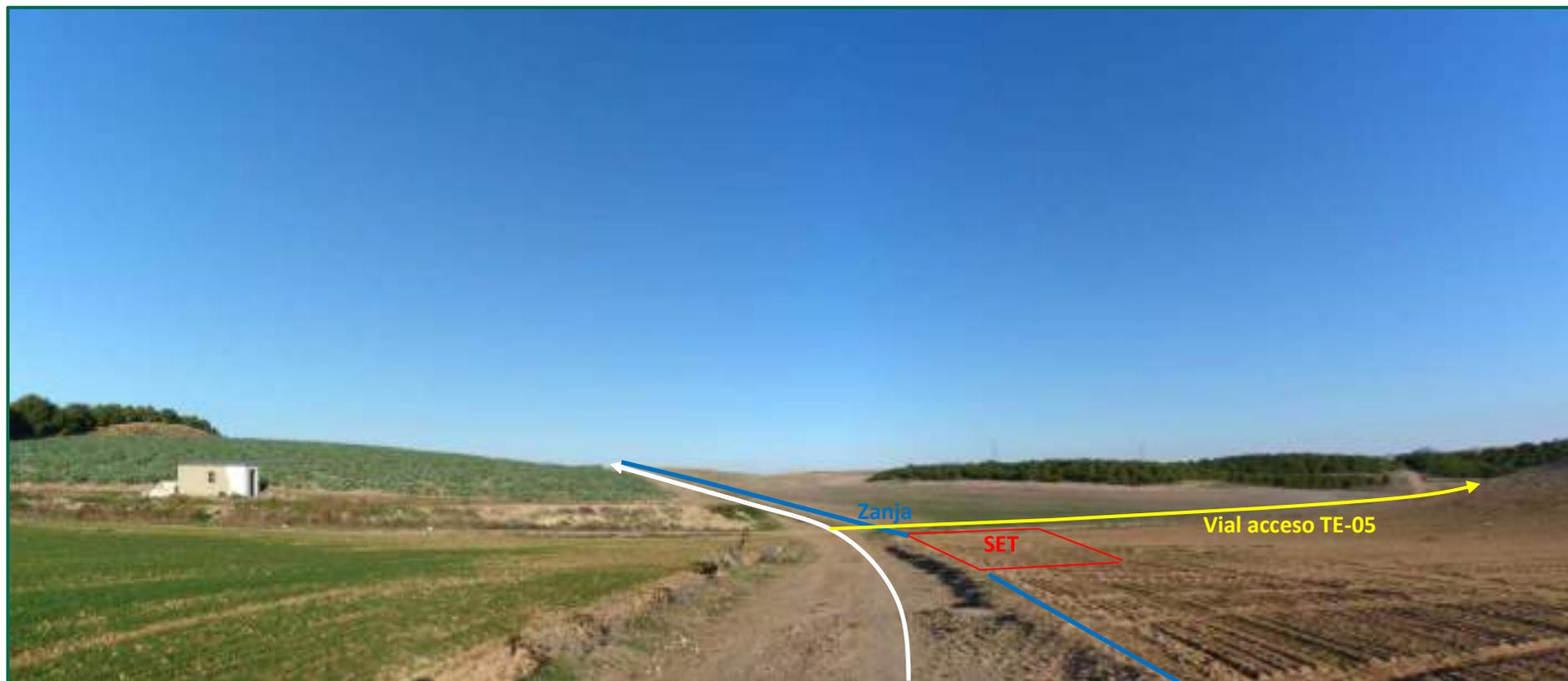
Fotografía 14. Ubicación del aerogenerador TE-04.



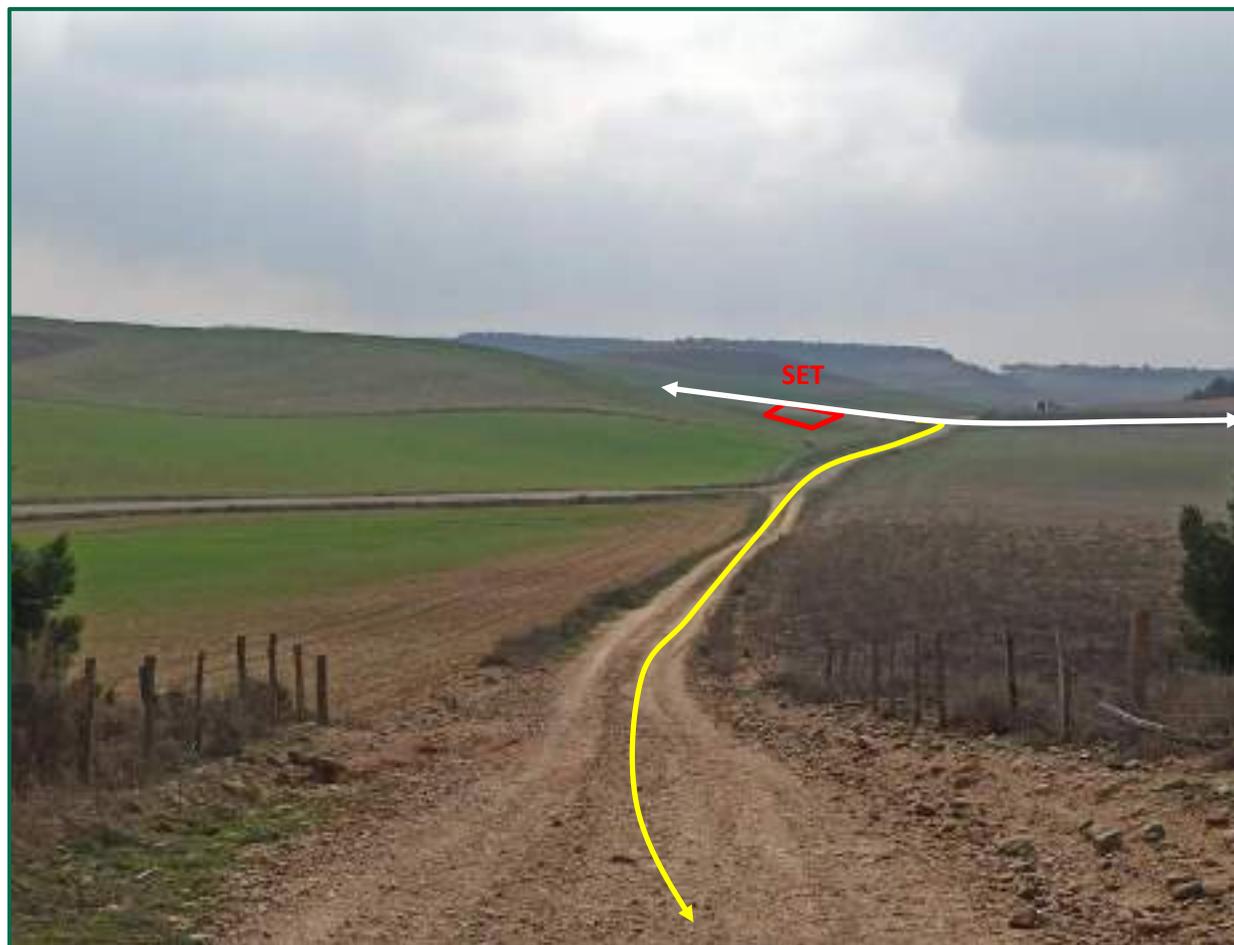
Fotografía 15. Acceso aerogenerador TE-03.



Fotografía 16. Acceso aerogenerador TE-04 y zanja.



Fotografía 17. SET y vial de acceso a aerogenerador TE-05.



Fotografía 18. Vial de acceso al aerogenerador TE-05.



Fotografía 19. Vial de acceso al aerogenerador TE-05.



Fotografía 20. Ubicación del aerogenerador TE-05.



Fotografía 21. Línea soterrada en dirección al Centro de Seccionamiento.



Fotografía 22. Zanja para línea soterrada en dirección al centro de seccionamiento ubicado junto a la línea existente donde evacúa.



Fotografía 23. Centro de entrega del parque eólico y apoyo de línea eléctrica existente donde evacúa la energía.



Fotografía 24. Vial de acceso al parque eólico desde el norte.



Fotografía 25. Vial de acceso al parque eólico desde el norte.



Fotografía 26. Vista de la ubicación del parque eólico desde la localidad de Fontellas.



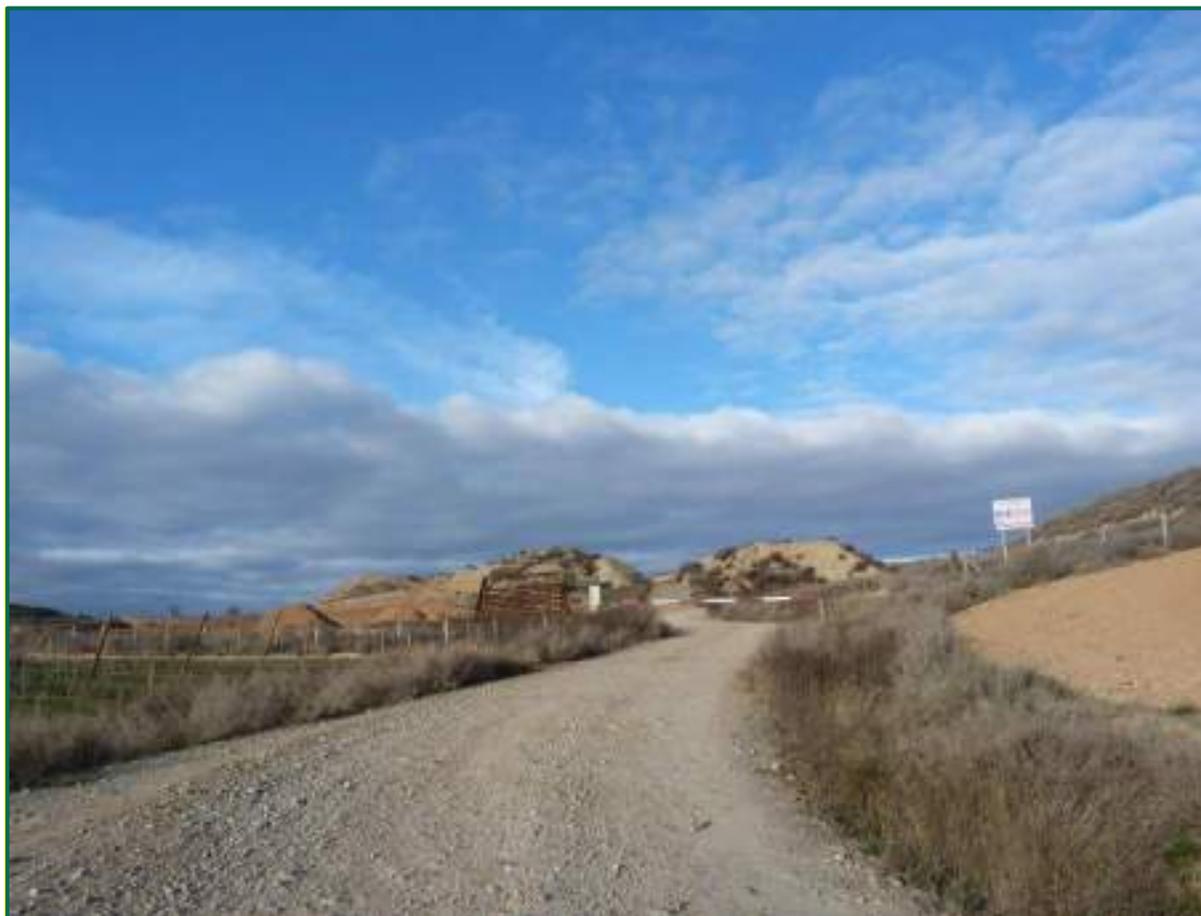
Fotografía 27. Paraje de “El Bocal”, donde comienza el Canal Imperial de Aragón.



Fotografía 28. Comienzo del Canal Imperial de Aragón.

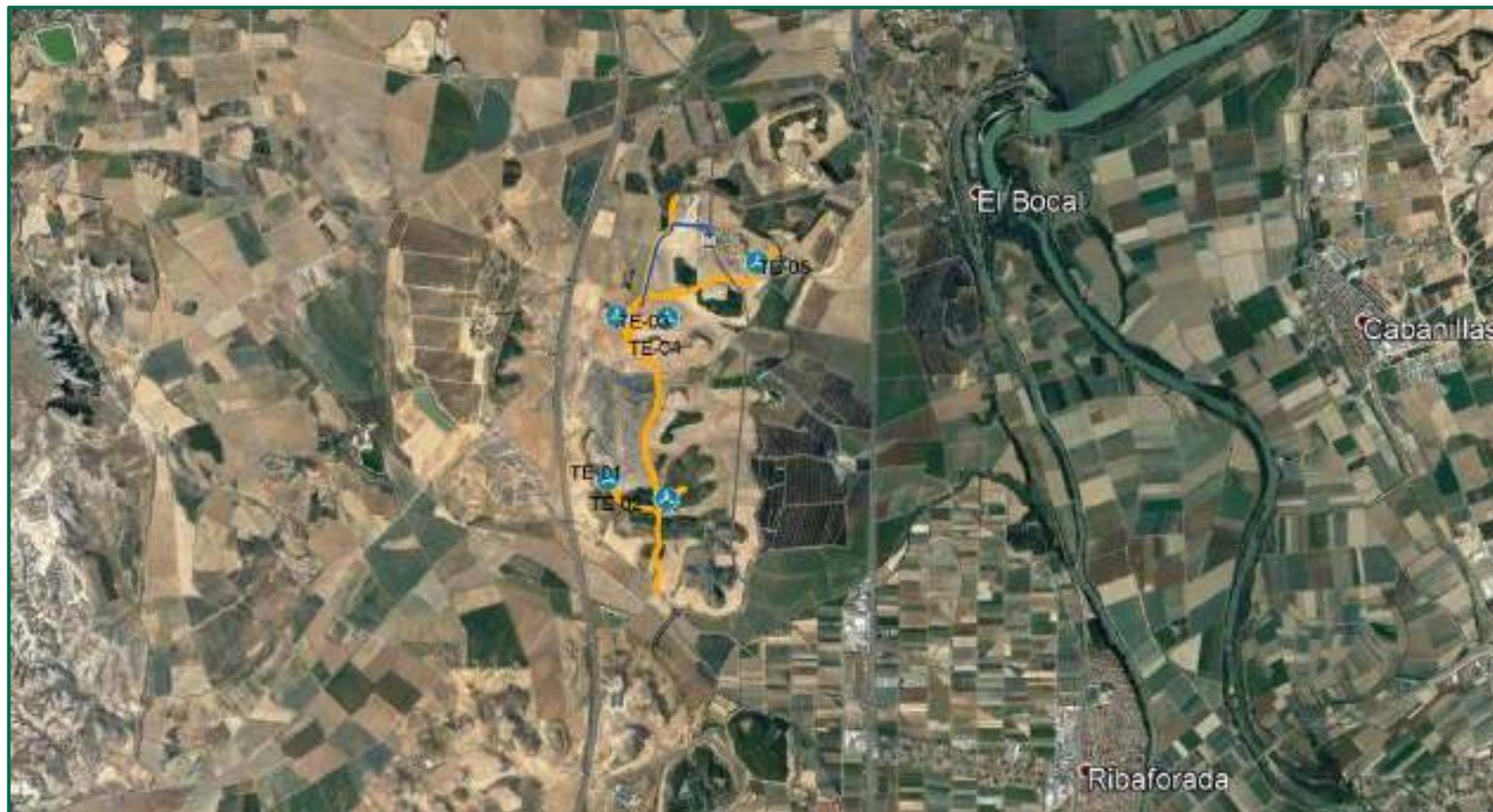


Fotografía 29. Fondo escénico desde el parque eólico, hacia el noroeste.



Fotografía 30. Camino de entrada a la Extracción de gravas y arcillas paraje “La Catalana”.

# SIMULACIONES



Recreación paisajística 1. Vista aérea desde el sur del parque eólico La Tejería. En naranja los viales y en azul la zanja entre la SET y el centro de conexión.



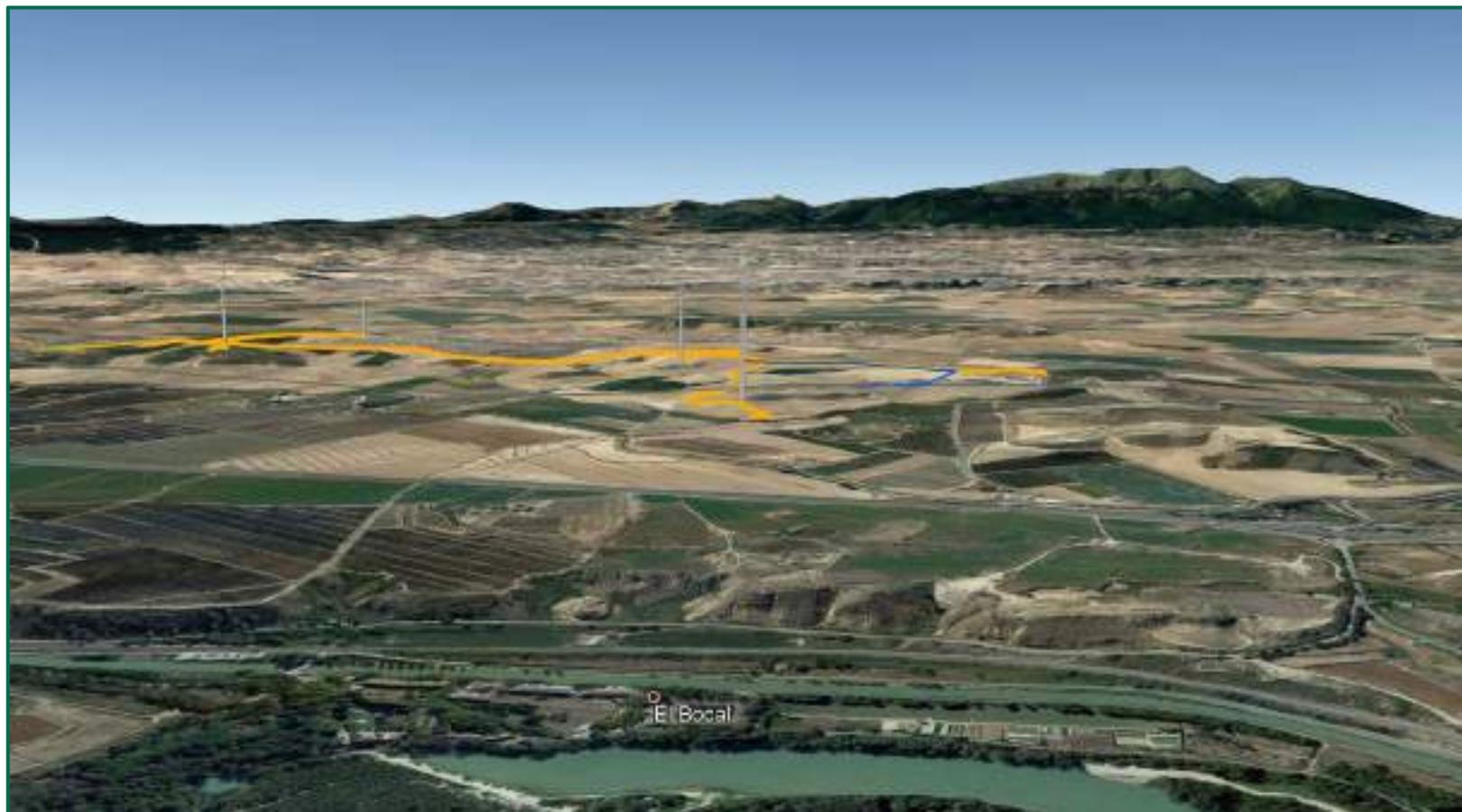
Recreación paisajística 2. Vista aérea desde el sureste del parque eólico La Tejería. En naranja los viales y en azul las zanjas.



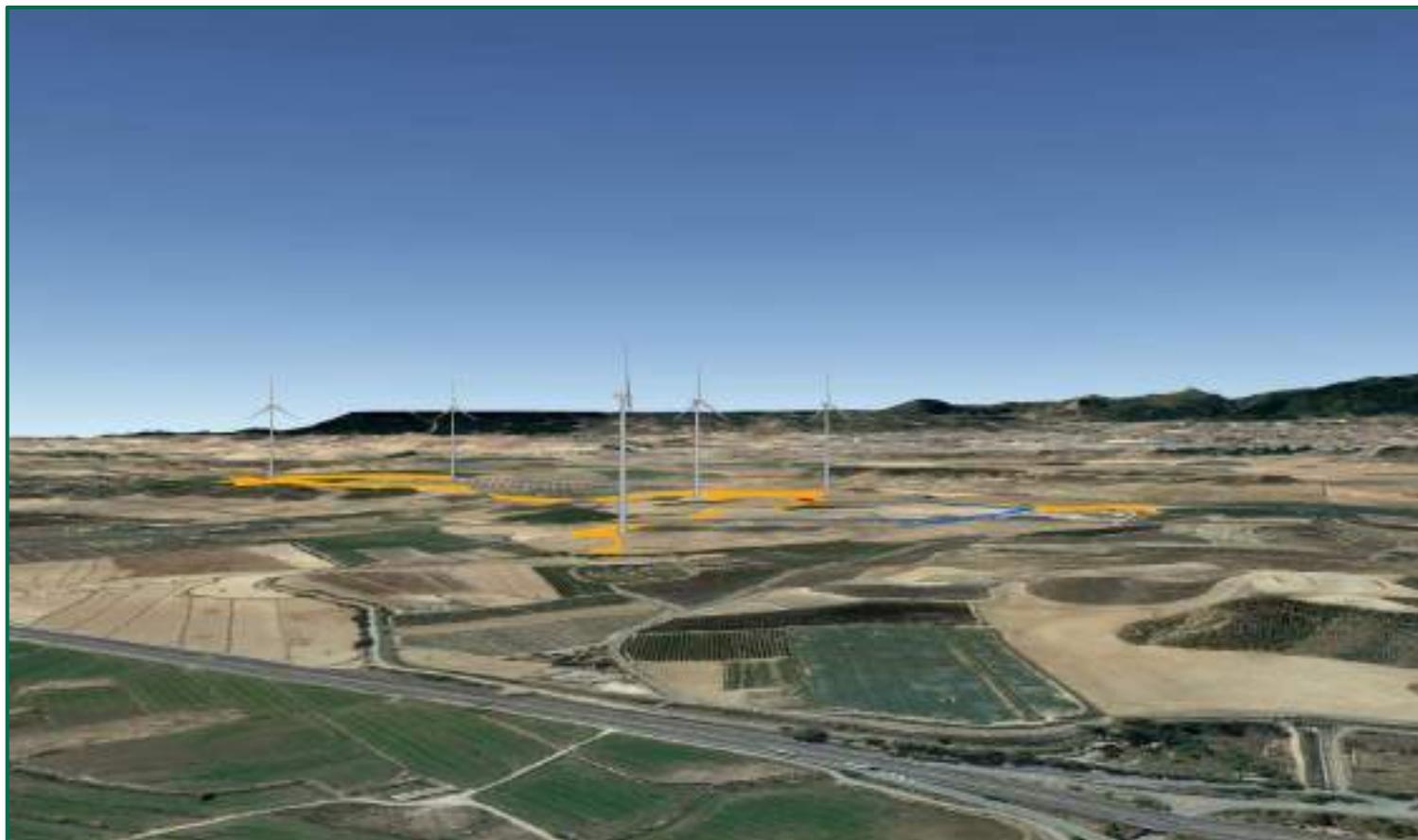
Recreación paisajística 3. Vista aérea desde el oeste, con AP-68 en primer plano.



Recreación paisajística 4. Vista aérea del parque eólico La Tejería desde el norte.



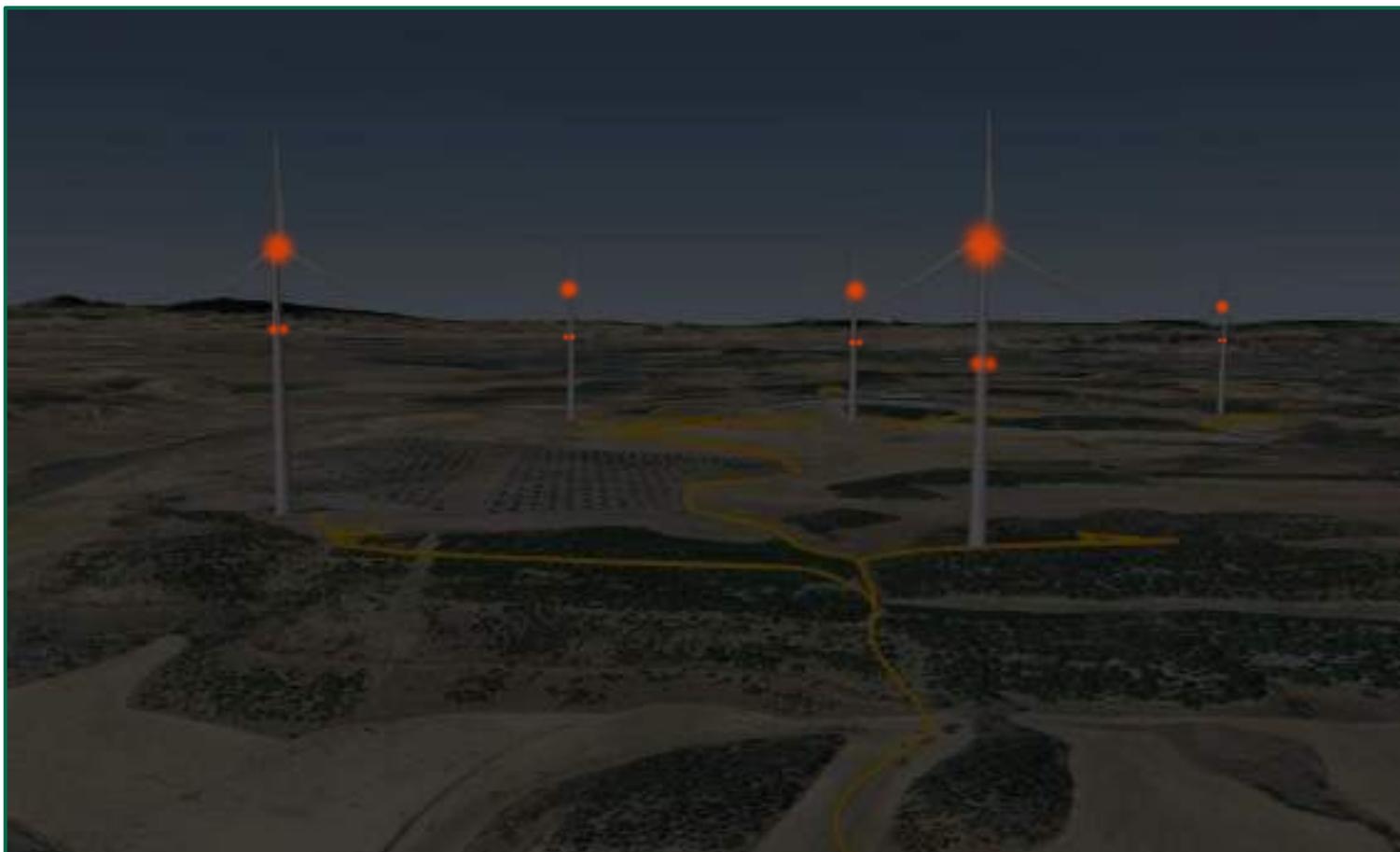
Recreación paisajística 5. Vista del Parque eólico desde El Bocal con el Moncayo al fondo.



Recreación paisajística 6. Vista del parque eólico desde la A-68.



Recreación paisajística 7. Vista del parque eólico desde el sur.



Recreación paisajística nocturna 1. Vista aérea desde el sur del parque eólico La Tejería.



Recreación paisajística nocturna 2. Vista aérea del parque eólico La Tejería desde el norte.

**ANEXO 3: ESTUDIO DE IMPACTO  
PAISAJÍSTICO Y ANÁLISIS DE SINERGIAS**



**AASLMEER TEJERIA S.L.**



**ESTUDIO DE IMPACTO PAISAJÍSTICO Y  
ANÁLISIS DE SINERGIAS**

# **PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA”**

**Fontellas  
(Navarra)**

**Febrero de 2021**



## ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	METODOLOGÍA.....	2
2.1.	SINERGÍA VS. ACUMULACIÓN .....	2
2.2.	ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	2
3.	EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE .....	5
3.1.	INTRODUCCIÓN .....	5
3.2.	INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS.....	6
3.3.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO .....	20
3.3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL DEL PARQUE EÓLICO.....	24
3.4.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN .....	27
3.5.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS .....	28
3.6.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN.....	29
3.7.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS .....	31
3.7.1.	INTERVISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO CON PARQUES EÓLICOS EN EXPLOTACIÓN .....	32
3.7.2.	INTERVISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO CON PARQUES EÓLICOS PROYECTADOS .....	35
4.	CONCLUSIONES.....	38
5.	EQUIPO REDACTOR.....	40

## 1. ANTECEDENTES

El presente documento se elabora con el fin de complementar el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "La Tejería" con la probable evolución del paisaje en el caso de implantarse el parque eólico y su impacto paisajístico.

Se evaluarán adecuadamente los **efectos acumulativos y sinérgicos** de la instalación proyectada sobre **el paisaje**, considerando que el parque se sitúa en una zona que ya soporta distintos parques eólicos, líneas eléctricas, carreteras, etc.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. SINERGÍA VS. ACUMULACIÓN

Para poder proceder a dar respuesta a los objetivos del apartado anterior, en primer lugar cabe definir claramente los conceptos de sinergia y acumulación.

En la actualidad, la normativa vigente que define estos conceptos es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la ley 9/2018 de 5 de diciembre, de impacto ambiental que modifica a la anterior. En esta normativa, en su anexo VI: "Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos", se especifica lo siguiente:

Efecto acumulativo: 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.

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.

Así pues, en el presente documento se atenderá a estas definiciones para evaluar adecuadamente los efectos sobre el paisaje.

### 2.2. ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una tecnología muy potente en el manejo y gestión de datos espaciales, y, como se verá a continuación, unas herramientas válidas en la evaluación del paisaje.

Todo SIG precisa, para su posterior manipulación, la creación de una base de datos geográficos obtenida mediante la digitalización de las variables de interés, en este caso las siguientes: curvas de nivel, que han servido para construir el Modelo Digital del Terreno, el cual muestra las elevaciones

sobre el nivel del mar en cada punto del territorio; carreteras y vías de comunicación; infraestructuras eléctricas, gasistas; concesiones mineras y núcleos de población.

Para analizar los efectos sobre el paisaje en profundidad, se ha utilizado la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25) y la Base Topográfica Nacional 1:25.000 (BTN25), disponibles en la web del Instituto Geográfico Nacional. La primera de ellas es una base de datos geográfica 2D formada a partir de los archivos digitales del mapa topográfico nacional a escala 1:25.000, mientras que la segunda se trata de una base de datos topográfica 3D de referencia a escala 1:25.000, aún no disponible para toda España, capturada a partir de pares estereoscópicos u ortofotografías del PNOA, de tal forma que las entidades no están sometidas a procesos de redacción cartográfica y los elementos están en su situación y resolución a la escala de trabajo, con lo cual su geometría es fiel a la realidad geográfica del terreno.

El cálculo de la visibilidad con este tipo de software parte de un modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m georreferenciado obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de la nube de puntos LiDAR clasificada automáticamente (densidad 0.5 puntos/m<sup>2</sup>), del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), sobre el cual se representa la localización espacial mediante coordenadas UTM de las entidades objeto de estudio, de manera que, teniendo en cuenta su localización y altitud se puede conocer si un determinado elemento será visto desde un punto determinado o no.

A continuación, se realizará un inventario de las infraestructuras presentes en el ámbito del parque eólico. Se detallan las infraestructuras energéticas como son los parques eólicos, líneas eléctricas, subestaciones eléctricas, gasoductos, así como las infraestructuras viarias, de comunicaciones y explotaciones mineras. Para la realización del inventario de parques eólicos se consideran los parques eólicos incluidos en un radio de 20 km en torno al parque eólico ya que la altura de los aerogeneradores los hace visibles a grandes distancias.

Así mismo se definirán los puntos de observación que posteriormente serán usados para los cálculos de cuencas visuales en un radio de 20 km, rango en que la distancia a la instalación reduce

su efecto visual de manera muy considerable. Estos puntos son zonas con un elevado tránsito humano o zonas susceptibles de ser visitadas por sus características paisajísticas, culturales, turísticas y/o ambientales. Para el presente proyecto, se ha tenido en cuenta siempre un ámbito de estudio o buffer de 20 km, debido a las propias dimensiones del parque eólico y su extensión. En otras ocasiones se tiene en cuenta un ámbito de 10 km, pero para este proyecto, conviene tener en cuenta mayor extensión ya que el propio parque eólico se extiende aproximadamente 8 km en línea de norte a sur.

### 3. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

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".

Durante la etapa de explotación del parque analizado se generará un impacto visual por la presencia de las nuevas infraestructuras en el medio; siendo ésta especialmente relevante en el caso de los aerogeneradores, puesto que son estructuras verticales que destacan inevitablemente en un paisaje de componentes horizontales. Además, el hecho de que sean objetos en movimiento los convierte en puntos dominantes, lo que contribuye a fijar la atención del observador. También existirá un impacto producido por el balizamiento nocturno de los mismos, quizás más importante aún que el impacto visual diurno.

Además, los impactos producidos por la construcción del Parque Eólico cobran importancia, no tanto por los producidos por el mismo parque, sino por los más que probables efectos acumulativos o sinérgicos, producidos por la suma o el refuerzo de los impactos producidos por los parques eólicos, líneas eléctricas y otras infraestructuras que estén presentes en esta zona, o que se encuentran en fase de aprobación.

La sinergia puede incidir positivamente en la socioeconomía de una región. La agrupación de diversas instalaciones en una misma comarca permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la inversión de empresas suministradoras y de servicios y, por tanto, consolidando las entradas económicas en los municipios afectados.

Por otro lado, uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico.

En este caso, en la zona de estudio existen otros elementos que interfieren en el paisaje como aerogeneradores, líneas eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación y sus torres de alta tensión, carreteras, cauces artificiales, instalaciones industriales, pasos elevados, explotaciones mineras, antenas de telecomunicaciones, líneas de ferrocarril, cortafuegos, embalses, etc.

### 3.2. INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS

Primeramente, para valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje que generará la construcción del futuro parque eólico, cabe tener en cuenta todas las infraestructuras similares, existentes o proyectadas en las inmediaciones del proyecto considerado, así como otros puntos de interés culturales, turísticos, naturales o paisajísticos que puedan constituir puntos de observación desde los cuales sea posible observar el parque eólico en estudio. Una vez realizado el inventario de los elementos a tener en cuenta, se analizará la visibilidad del parque eólico, y la visibilidad que estos elementos tienen del futuro parque eólico.

## PARQUES EÓLICOS

Dado el creciente desarrollo de las energías renovables, en especial de la eólica, la zona de implantación del presente proyecto queda enmarcada en un ámbito con un notable futuro desarrollo eólico. La información relativa a los parques eólicos que se encuentran actualmente en explotación y los que se encuentran en proyecto en la zona en estudio, han sido facilitados por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Servicio de Territorio y Paisaje del Gobierno de Navarra. Además en han tenido en cuenta los parques eólicos de Aragón, pues entraban dentro de los 20 km alrededor del futuro parque.

En total se encuentran en proyecto un total 13 parques eólicos en la zona de estudio, 6 en Navarra y 7 en Aragón:

INSTALACIÓN EÓLICA	Nº Máquinas
Ablitas	4
Ablitas I	3
Ablitas II	8
Cabanillas II	15
Cascante	8
El Valle	11
Valdenavarro	3
El Campo	6
La Estanca	8
Dehesa de Mallén	1
San Francisco de Borja	8
El Pradillo	7
Fréscano	7
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>

Tabla 1. Relación de proyectos de parques eólicos autorizados.

Además se ha teniendo en cuenta un entorno de 20 km alrededor del parque eólico, los siguientes parques eólicos en explotación existentes en la actualidad:

INSTALACIÓN EÓLICA	Nº Máquinas
Montes Cierzo I	84
La Bandera	44
San Gregorio	25
Serralta	26

INSTALACIÓN EÓLICA	Nº Máquinas
Borja I	27
Borja II	30
Campo de Borja	3
Tarazona Sur	12

INSTALACIÓN EÓLICA	Nº Máquinas	INSTALACIÓN EÓLICA	Nº Máquinas
El Boquerón	75	Arbolitas	1
Carabueyes	1	TOTAL	329

Tabla 2. Parques eólicos en explotación en el ámbito en estudio.

En total son 89 aerogeneradores proyectados y 329 en explotación los que se adentran en el ámbito de estudio, con los que se va a llevar acabo el estudio de sinergias y la altura de estos aerogeneradores varía desde los 45 m a los 120 m.

A continuación se muestran los datos de los aerogeneradores con los que se hará el estudio de sinergias, así como una imagen de dónde se ubica cada uno de ellos.

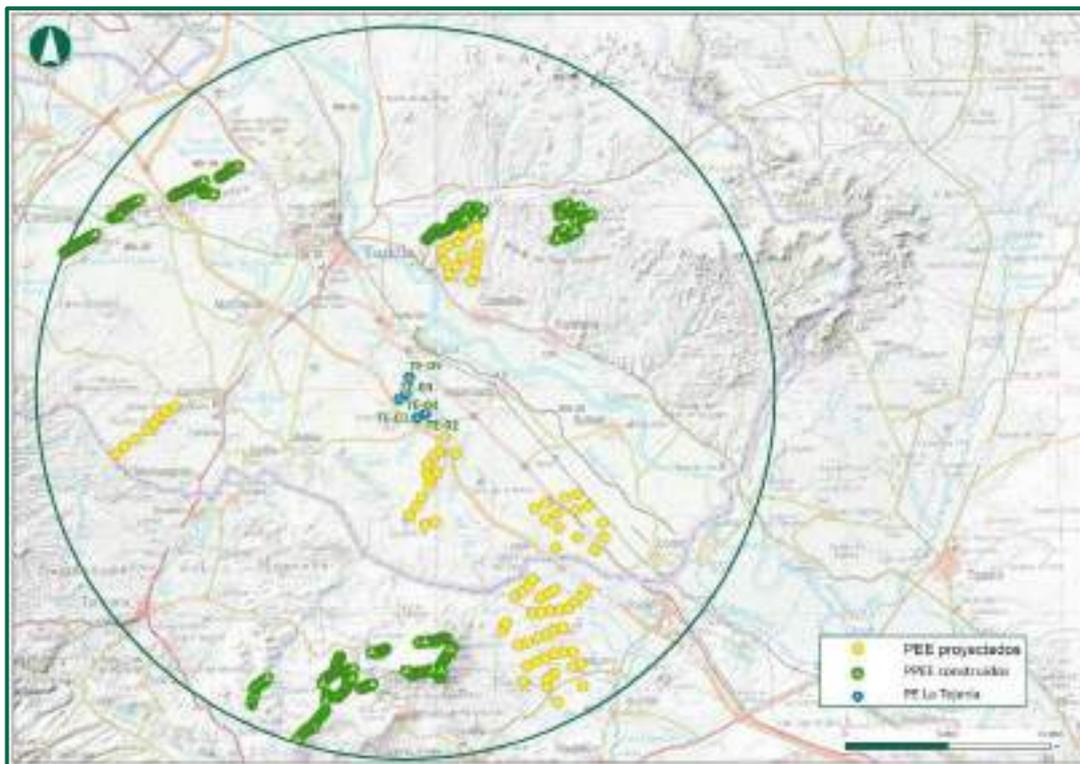


Figura 1. Parques eólicos proyectados y en explotación en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA, Diputación Foral de Navarra, IDEARAGON.

## PLANTAS FOTOVOLTAICAS

En el ámbito de estudio encontramos que hay numerosas plantas fotovoltaicas construidas, localizando una de ellas entre los aerogeneradores del parque eólico en proyecto.

En total encontramos 11 plantas fotovoltaicas en explotación.

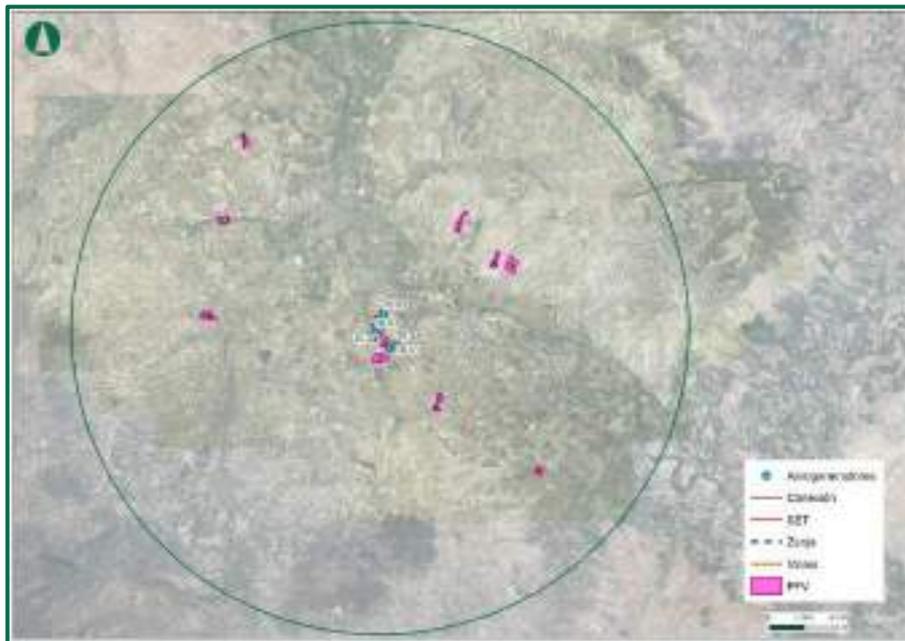


Figura 2. Plantas fotovoltaicas construidas en el ámbito de estudio. Fuente: Endesa y Red Eléctrica.

## INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, se detecta una gran concentración de líneas de alta tensión propiedad de Endesa, principalmente al sureste y muy cercanas al futuro parque eólico, paralelas a éste.

Las líneas de Alta Tensión de Red Eléctrica que encuentran son las siguientes:

- Al norte del ámbito, la AT/400 kV "La Serna".
- Paralela al parque, la AT/220 kV Magallón – Tudela.
- Paralela al parque, la AT/66 Magallón – Tauste.
- La línea AT 132kW de Iberdrola S.A. también cruza el parque, entre TE-04 y subestación, e intersecta con la RSMT en proyecto.

En la siguiente figura se muestra el mapa del sistema eléctrico actual de la zona:

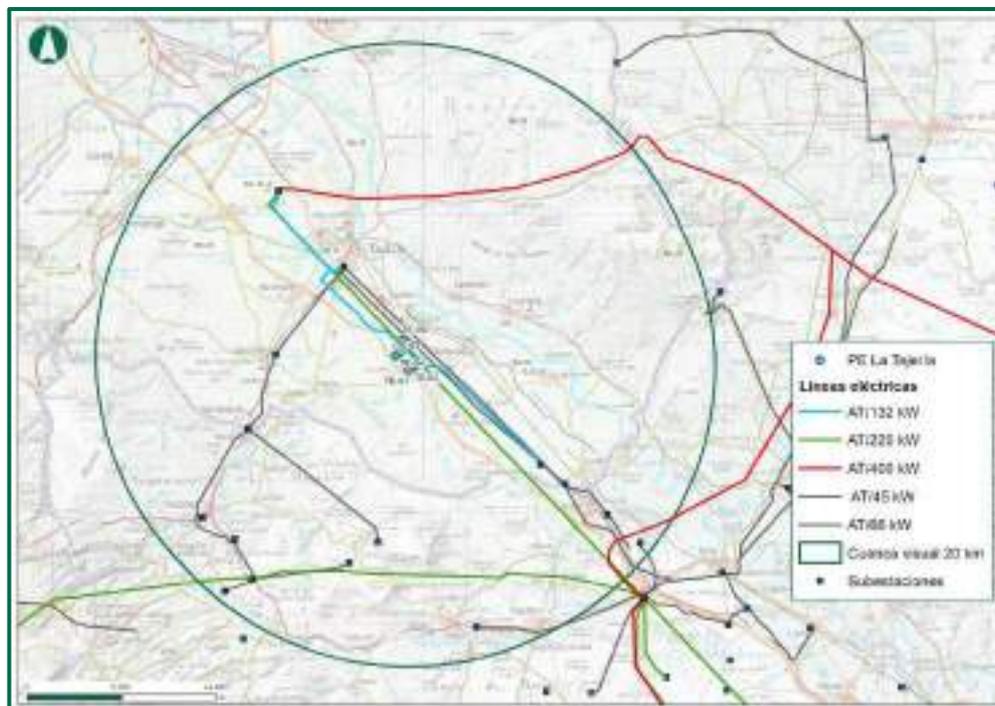


Figura 3. Sistema eléctrico en el ámbito de estudio. Fuente: Endesa, Red Eléctrica.

## INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

La zona de estudio está enclavada en la cuenca del río Ebro, discurriendo en sentido NNO-SSE por la zona más oriental de la zona de estudio, en un curso sinuoso. Al margen de este curso principal el resto de la red fluvial es escasa y muy esporádica, estando formada por pequeños

arroyos que desaguan los relieves situados en las proximidades. Únicamente destaca el río Queiles que, procedente de los relieves del Moncayo, situados al sur, vierte sus aguas al Ebro en Tudela.

Además, cabe destacar que toda la zona, en especial, el aluvial del Ebro, está surcada por numerosos canales, como los de Lodosa, Imperial de Aragón y Tauste, y acequias de regadío.



Fotografía 1. Detalle del desagüe del Canal de Lodosa próximo al parque eólico.



Figura 4. Infraestructuras hidráulicas en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA.

## RED VIARIA

Otras infraestructuras inventariadas a tener en cuenta en el estudio de sinergias es la red viaria. Existen numerosas carreteras que discurren por todo el ámbito de estudio, las cuales habrá que tener en cuenta posteriormente en los cálculos de visibilidad.

Las carreteras que encontramos en el ámbito del futuro parque eólico son un total de 46, y la denominación de estas, se recoge en la siguiente tabla y posteriormente, el trazado y recorrido se puede ver en la imagen:

CARRETERA	Longitud (m)						
A-68	102464	NA-126	23424	NA-134	18913	NA-3042	14219
AP-68	85086	NA-5200	19045	NA-125	15903	AP-15	13878

CARRETERA	Longitud (m)						
CP-2	13762	NA-3010	7875	NA-5210	2646	Z-324	1274
N-121C	13622	CP-002	6684	NA-3040	2592	Z-364	1179
NA-160	12501	N-232	6271	NA-8703	2532	CV-610	1097
NA-6900	11520	NA-6840	6001	CV-4	2393	CHE-1502	953
CV-606	11403	NA-6810	5423	CV-208	2248	NA-5230	619
NA-6830	10992	NA-5202	3670	NA-3041	2145	NA-8712	572
CV-846	10505	NA-6710	3620	A-126	2099	N-122A	305
CV-679	8819	NA-5211	3355	CV-006	1834	AP-15R	181
N-122	8062	CHE0101	3219	NA-5222	1709		
N-121	7963	NA-5221	3152	CV-678	1317		

Tabla 3. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

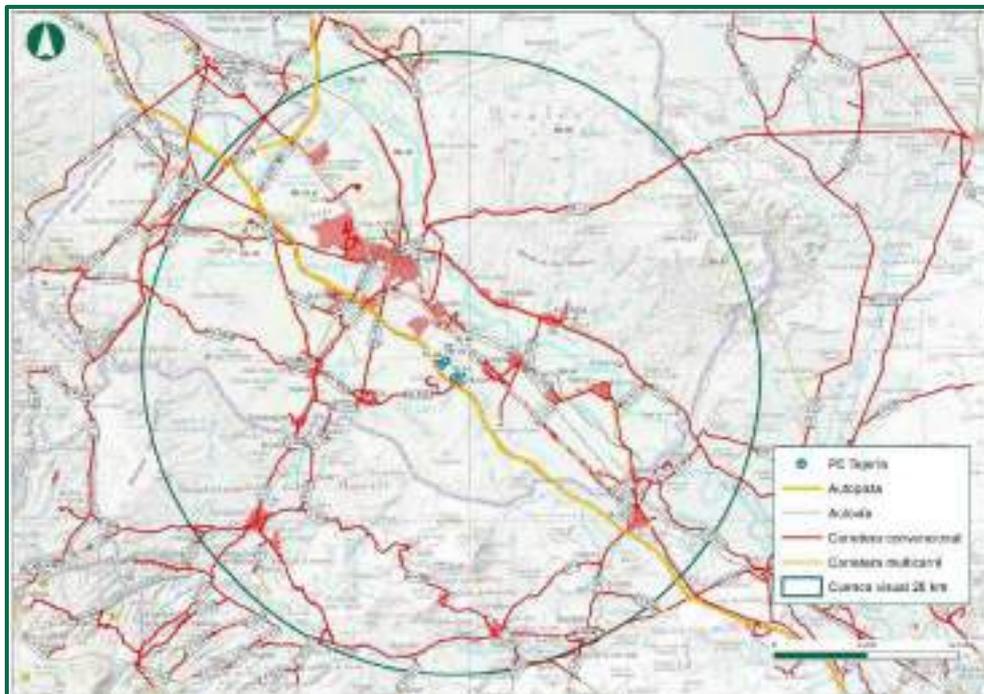


Figura 5. Red viaria en el ámbito de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

Además de estas carreteras, la zona está surcada por un gran número de caminos rurales de uso agrícola que conectan las áreas rurales.

#### OTRAS INFRAESTRUCTURAS

En torno al proyecto en estudio encontramos una infraestructura gasista, un gasoducto propiedad de Engás SA.



Fotografía 2. Detalle infraestructura gasista.

Respecto a las infraestructuras de telecomunicación, encontramos en el ámbito de estudio algunas antenas, principalmente de telecomunicaciones. Ninguna de ellas afectadas directamente por el presente proyecto.

Tras consultar el catastro minero disponible en la IDENA (NAVARRA) y en IDEARAGON, se ha podido comprobar que en un radio de 20 km en torno al parque eólico sí que existen concesiones mineras. En concreto se ubican 2 canteras y 2 concesiones autorizadas de explotación.



Figura 6. Concesiones mineras en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA y IDEARAGON.



Fotografía 3. Detalle extracción de Arcillas y gravas "La Catalana" en el ámbito en estudio.

Además, cabe señalar uno de los caminos más importantes en el ámbito en estudio, a 1.330 metros del parque eólico en proyecto. Junto al cauce el río Ebro discurre el Camino Natural del

Ebro (GR-99), que comparte ruta con el Camino de Jacobeo del Ebro, uno de los Caminos históricos a Santiago de Compostela. Este camino recogía los itinerarios de aquellos peregrinos procedentes del Mediterráneo que seguían el gran río Ebro como referente para acercarse al Camino de Santiago Francés.

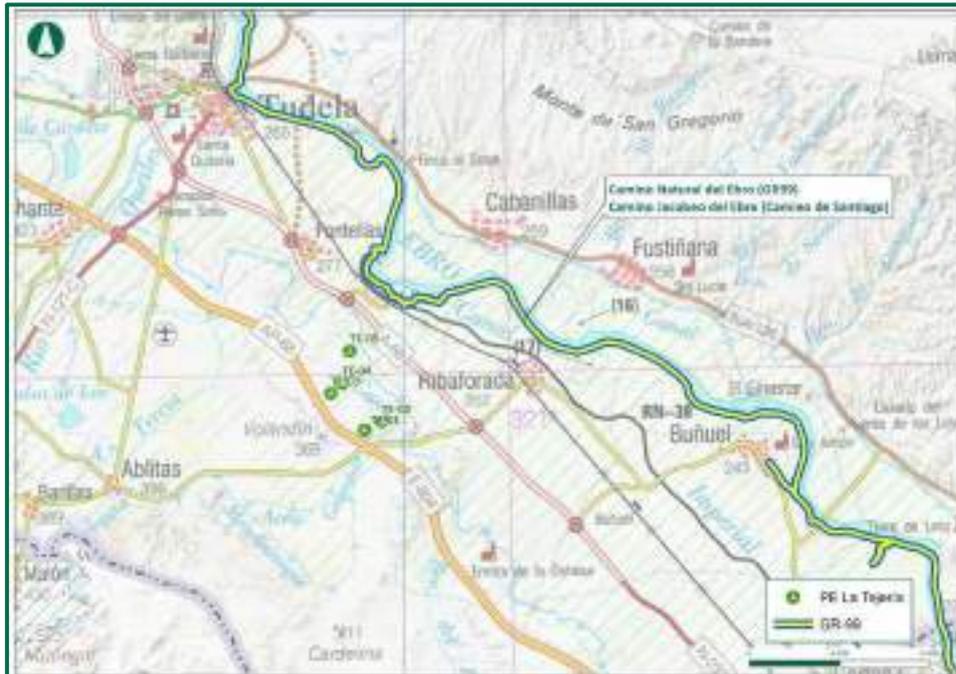


Figura 7. Caminos de interés en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA.

### NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a 20 km del proyecto existen 24 núcleos de población:

NÚCLEO DE POBLACIÓN	DISTANCIA AL PARQUE EÓLICO (m)	NÚCLEO DE POBLACIÓN	DISTANCIA AL PARQUE EÓLICO (m)
Ablitas	5611	Tudela	6020

NÚCLEO DE POBLACIÓN	DISTANCIA AL PARQUE EÓLICO (m)	NÚCLEO DE POBLACIÓN	DISTANCIA AL PARQUE EÓLICO (m)
Barillas	7545	Tulebras	9100
Buñuel	8524	Monteagudo	10335
Cabanillas	4317	Mallén	15349
Cascante	8780	El Buste	11381
Cortes	14179	Fréscano	16035
El Bocal	1531	Novallas	11429
Fontellas	1509	Novillas	15093
Fustiñana	7339	Malón	9641
El Ginestar	10570	Cunchillos	13548
Murchante	7168	Tazarona	15280
Ribaforada	3841	Vierlas	11634

Tabla 4. Núcleos de población en un ámbito de 20 km de Navarra y Aragón.

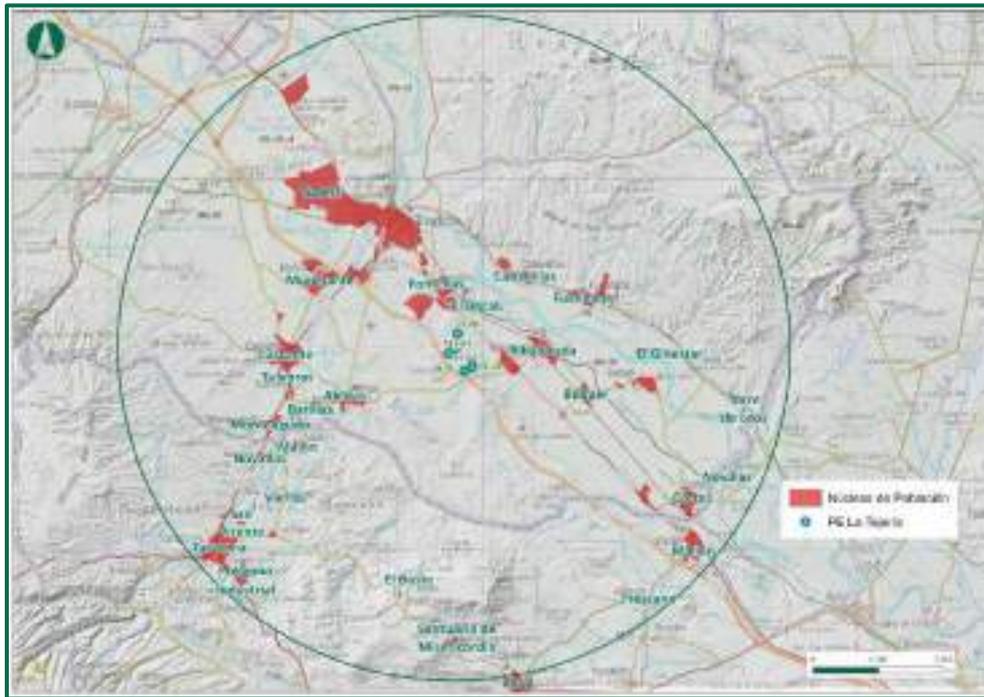


Figura 8. Núcleos de población en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA e IDEARAGÓN

## PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Por otra parte se analizan los puntos de observación presentes en el ámbito de estudio. Se definen como puntos de observación aquellos que soportan un mayor tránsito humano (normalmente, núcleos de población y carreteras) y aquellos dónde, a pesar de no ser intensa la presencia humana, esta se asocia con una mayor disposición a la contemplación y, por lo tanto, a la percepción del paisaje como pueden ser miradores, puntos de interés turístico, vértices geodésicos, zonas de interés cultural o espacios naturales.

Posteriormente el cálculo de la cuenca visual desde estos puntos permite conocer desde cuántos puntos de observación son posibles divisar el parque eólico.

A continuación se enumeran los 20 puntos de observación más significativos en el ámbito de estudio en un radio de 20 km en torno al parque eólico, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable:

TIPO	NOMBRE	TIPO	NOMBRE
Ermita	Ermita San Marcos	Mirador	Ermita del Sepulcro
Ermita	Ermita del Cristo	Mirador	Ermita de la Dehesa
Ermita	Santa Quiteria	Ermita	Ermita de San Antón
Basílica	Pilar de la Virgen del Romero	Cultural	Torre de Leoz
Recreativo	Laguna de Lor	Cultural	Monumento El Bocal de Fontellas
Recreativo	Balsa del Pulguer	Ermita	Ermita de Santa Lucía
Recreativo	Balsa de Cardete	Recreativo	Laguna de Agua Salada
Ermita	Ermita Samane	Mirador	Mirador Balcón de Pilatos
Ermita	Ermita de San Roque	Cultural	Yacimiento Arqueológico de Mocín
Ermita	Ermita del Calvario	Mirador	Mirador Balcón de El Buste

Tabla 5. Puntos de observación y de interés a tener en cuenta

En la siguiente imagen, se muestra la disposición de los 20 puntos de observación tenidos en cuenta, repartidos por todo el ámbito de estudio:

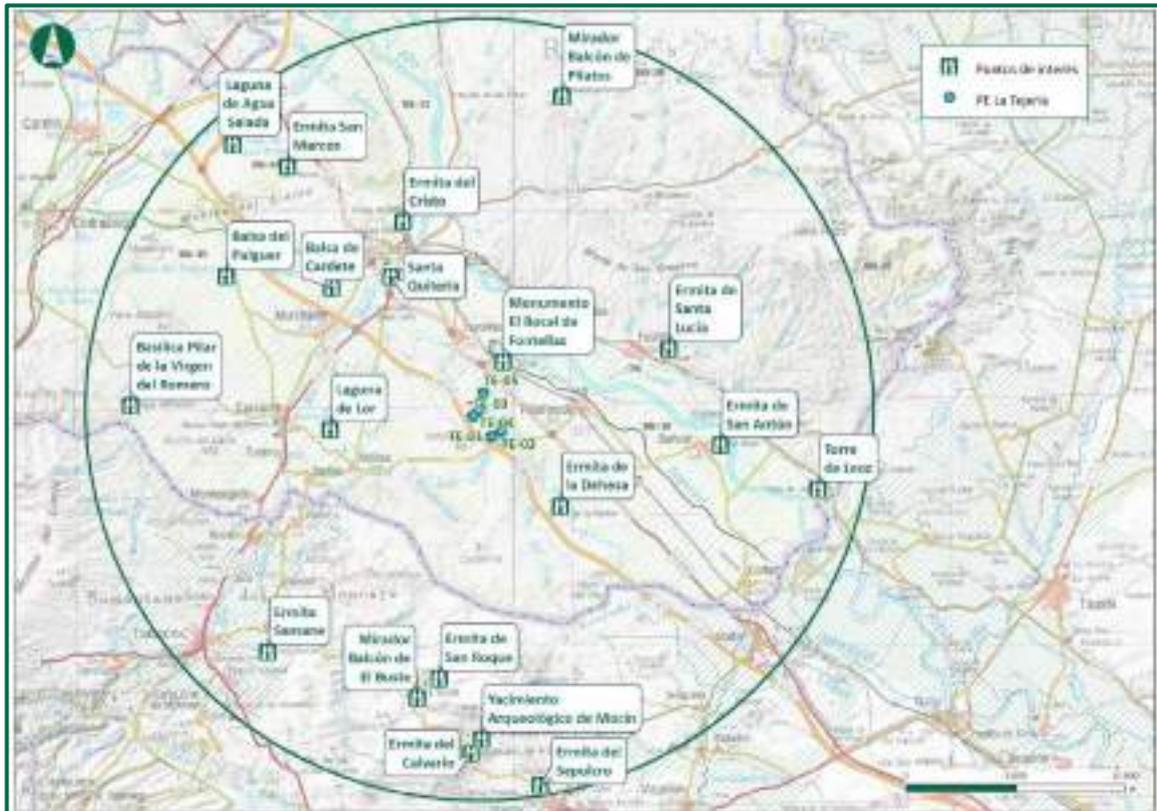


Figura 9. Puntos de observación en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico muy importante y de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

En materia de paisaje el impacto producido es un impacto visual. El estudio de la cuenca visual constituye una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual.

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es el entorno visual de un punto. Para la presencia del Parque Eólico es necesario conocer la cuenca visual del proyecto porque de esta manera se sabrá desde qué puntos es visible y si se puede instaurar alguna medida a posteriori para minimizar este campo visual.

La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible o, recíprocamente, la zona visible desde un punto, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para caracterizar la cuenca visual se han combinado dos procedimientos: el primero ha sido la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual, comentado anteriormente, y el segundo, la realización de recorridos por la zona para la confección de un reportaje fotográfico, del que se adjunta una selección en el anejo correspondiente. De la integración de las cuencas visuales unitarias de los aerogeneradores se ha obtenido el plano de cuenca visual conjunta del parque eólico.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencial calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

La envolvente de la cuenca visual del parque eólico considerada es de 20 km de radio, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 135.437,98 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca es visible la implantación del futuro parque eólico en proyecto, con un total de 5 aerogeneradores y una altura de cada uno de ellos de 180 m.

El resultado ha concluido que desde el 39,73 % del territorio considerado, los aerogeneradores son visibles (al menos 1), mientras que desde el 60,26 % no se divisa ningún aerogenerador. La visibilidad de la futura implantación del parque eólico, es mayor hacia el sureste y el norte, en la llanura aluvial del río Ebro, y las zonas no visibles resultan fruto de las pantallas visuales: al noreste, Monte de San Gregorio y al sur, el Somontano del Moncayo.

A continuación se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido para el parque eólico, diferenciado sobre la superficie del terreno el porcentaje que ve del parque eólico:

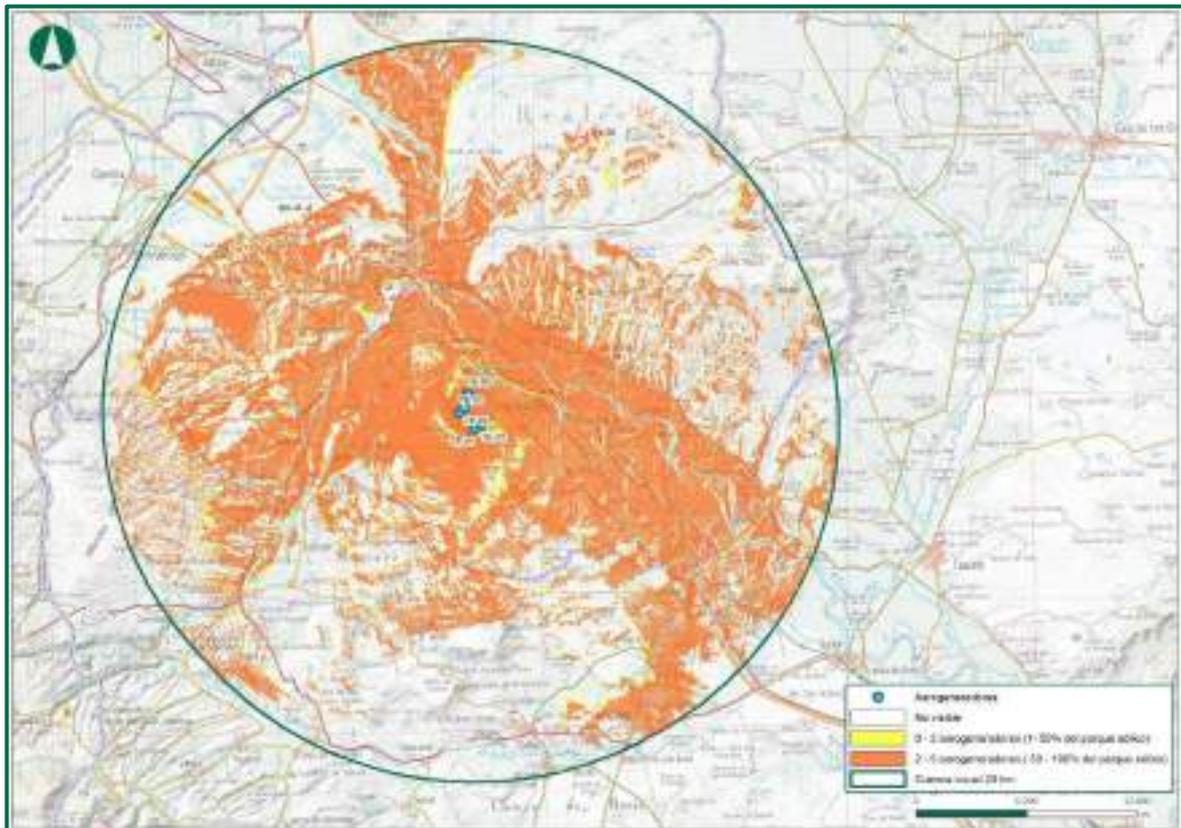


Figura 10. Cuenca visual de los aerogeneradores del Parque eólico La Tejería. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla, se muestran los datos de la superficie del terreno desde donde será visto el parque eólico.

Nº DE AEROGENERADORES VISIBLES	% DE LA CUENCA
1-50 % (1-2 aerogeneradores)	10,32 %
50-100% ( 2-5 aerogeneradores)	29,40 %
<b>TOTAL VISIBLE</b>	<b>39,73 %</b>
<b>SUPERFICIE NO VISIBLE</b>	<b>60,26 %</b>

Tabla 6. Número de aerogeneradores visibles en el ámbito considerado.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance visual o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los aerogeneradores, en función de la distancia y es por tanto que se considera que en los primeros 5 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 10 km, el grado de nitidez o precisión con el que se observan los aerogeneradores, desciende considerablemente.

Es por ello que un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la visibilidad, es el grado de nitidez con el que el ojo humano es capaz de ver un objeto, a partir de una determinada distancia. Es por ello, que a pesar de calcular la cuenca visual en un radio de 20 km, bien es cierto, que a partir de los 10 primeros km, el ojo humano ya no es capaz de visibilidad con la misma claridad que en una distancia inferior a 10 km. Así, como se aprecia en la siguiente imagen, se han obtenido resultados de visibilidad elevada en la zona del norte y sureste del parque eólico, pero ya a más de 10 km de este, con lo que la nitidez con la que se verá el parque eólico, reducirá estos valores considerablemente.

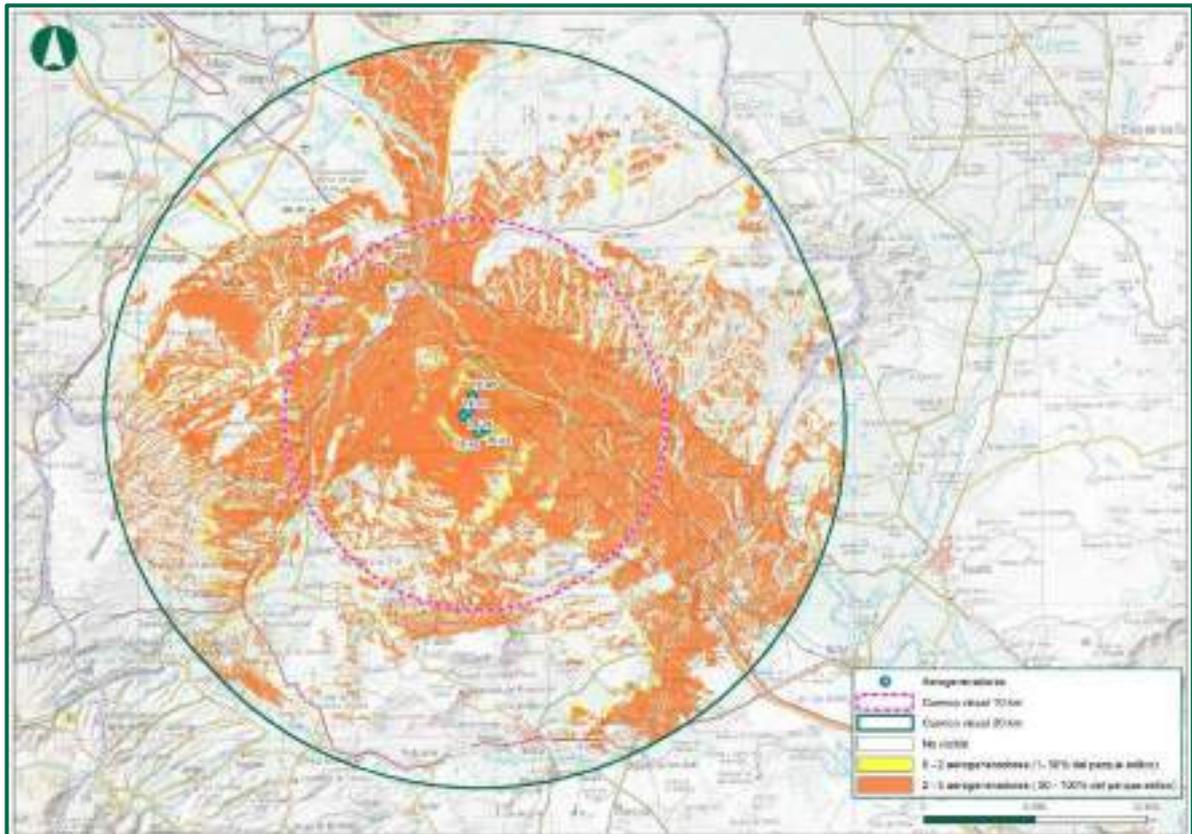


Figura 11. Cuenca visual de 10 y 20 km de los aerogeneradores del Parque eólico La Tejería. Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL DEL PARQUE EÓLICO

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.

- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

#### 3.3.1.1. Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que del presente parque eólico, la cuenca visual tiene un tamaño intermedio. Resultando ser visto en la mitad de la superficie de la cuenca. Así pues, desde el 10,32 % del área escogida será visible entre el 1 y el 50 % del parque eólico, y desde el 29,40 % del área escogida será visible entre el 75-100 % de los aerogeneradores del futuro parque eólico. Así, desde un 60,26 % del ámbito considerado ningún aerogenerador es visible.

La totalidad del parque será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se extiende hacia el norte y sureste, donde las cotas son iguales o mayores, siguiendo la llanura aluvial de río Ebro. Hacia el sur, sin embargo, la visibilidad es notoriamente menor o casi nula haciendo las faldas del Moncayo, una pantalla visual. Al igual que ocurre en el noroeste con el Monte de San Gregorio.

#### 3.3.1.2. Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. Para este caso, la altitud media del terreno sobre el que se sitúan cada uno de los aerogeneradores es de 330 metros. La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 290 metros; es decir, el parque eólico se encuentra en cotas medias respecto al

territorio, por lo que el paisaje resulta dominado, principalmente hacia el norte y el sureste, donde la altura va descendiendo, conforme nos acercamos al valle del Ebro.

Por otro lado, hacia el noreste encontramos el Monte de San Gregorio, con 640 metros que actúa como pantalla visual.

### **3.3.1.3. Forma de la cuenca visual**

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del parque eólico tiene una forma irregular, más bien alargada, orientada de norte a sureste, siguiendo el valle del Ebro. El terreno presenta ondulaciones que obstaculizan la visibilidad y sierras que limitan la cuenca visual. Las áreas con mayor visibilidad son las inmediaciones del propio parque eólico y la llanura aluvial del río Ebro.

### **3.3.1.4. Compacidad**

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 60,26 % de huecos, valor que resulta en una compacidad media.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado medio en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de los aerogeneradores del parque eólico.

A continuación se analizará la inclusión en la cuenca visual del parque eólico, de una serie de elementos para evaluar la incidencia visual del proyecto: núcleos de población, vías de

---

comunicación u otros puntos de especial interés como son ermitas, miradores de rutas frecuentadas por la población, espacios culturales etc.

### 3.4. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN

En relación con los núcleos de población, incluidos dentro de una envolvente de 20 km hay 24 núcleos, con los cuales se analizará el grado de visibilidad que se estima que vayan a tener tras la implantación del futuro parque eólico, ya que se considera que a más distancia, el efecto visual del parque eólico, se reduce de manera muy considerable.

Las propias edificaciones de los núcleos pueden actuar de pantalla visual reduciendo bastante la visibilidad del parque principalmente en aquellos núcleos urbanos que se encuentran más lejos del mismo, por lo que el impacto visual se ve reducido, debido al apantallamiento de las propias casas.

Tras el análisis de visibilidad, el parque eólico La Tejería será visible desde todos los núcleos de población, exceptuando Cunchillos, Borja, el polígono industrial Montes del Cierzo y El Santuario de la Misericordia.

Estos lugares no divisarán el parque eólico debido principalmente a las pantallas visuales que conforman el relieve. En el caso del Polígono industrial Montes del Cierzo, perteneciente a Tudela, son los propios "Montes del Cierzo" los que forman la pantalla visual. Para Borja y el Santuario de la Misericordia ocurre lo mismo, siendo el Vértice de Caragüelles (729m) el que crea una pantalla visual.

Los núcleos más alejados no van a tener una visibilidad óptica, como ya se ha comentado anteriormente, ya que a partir de los 10 kilómetros deja de ser nítida.

### 3.5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS

Otras zonas de observadores potenciales serán las carreteras. La red de carreteras presentes en un entorno de 20 km del futuro parque eólico suma 479 km de recorrido, de las cuales hay un total de 315 km que sí que verán el parque eólico.

En la siguiente tabla se especifican los tramos de carretera desde los que será visible el futuro parque eólico y su longitud.

CARRETERA	Longitud (m)						
A-126	1997	CV-610	273	NA-134	12661	NA-5222	1245
A-68	72977	CV-678	493	NA-160	8552	NA-5230	603
AP-68	67355	CV-679	1612	NA-3010	7581	NA-6710	2279
CHE0101	1656	CV-846	2260	NA-3040	1983	NA-6810	2869
CHE-1502	676	N-121	4226	NA-3041	1973	NA-6830	7886
CP-002	4748	N-121C	11293	NA-3042	13192	NA-6840	5012
CP-2	5145	N-122	1052	NA-5200	16335	NA-6900	7862
CV-006	1273	N-122A	78	NA-5202	3396	NA-8703	2326
CV-208	1060	N-232	4035	NA-5210	2476	NA-8712	540
CV-4	1637	NA-125	2506	NA-5211	3221	Z-324	612
CV-606	896	NA-126	21978	NA-5221	2555	Z-364	908

Tabla 7. Carreteras desde las que será visible el parque eólico. Fuente: Red carreteras IDEARAGON.

En la siguiente figura se representan los tramos de carreteras en el ámbito de estudio desde los cuales será visible algún aerogenerador del parque eólico:

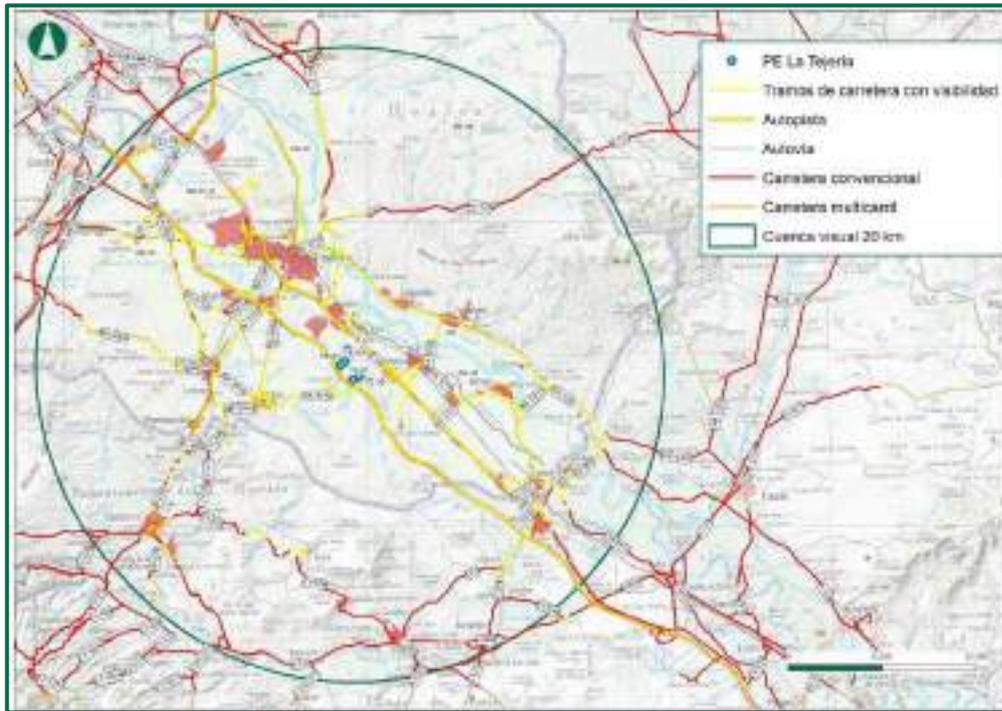


Figura 12. Tramos de carreteras desde las cuales será visible el parque eólico. Fuente: elaboración propia.

### 3.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Estos puntos se han considerado como zonas de observación por su relevancia, ya que son zonas con mayor tránsito de personas, dadas sus características culturales como pueden ser las ermitas, castillos, ruinas o turísticas como lo son los miradores, distribuidos dentro de la cuenca visual de 20 km. Se ha realizado el análisis de visibilidad para posteriormente valorar si desde estos puntos son visibles los aerogeneradores del parque eólico.

A continuación, se realiza el cálculo de la cuenca visual desde los puntos de observación para conocer cuántos aerogeneradores son vistos desde estos. La envolvente de la cuenca visual calculada para los puntos de observación es de 20 km.

En la siguiente figura se muestra la cuenca visual desde los puntos de observación elegidos:



Ermita	Ermita de la Dehesa
Ermita	Ermita de San Antón
Recreativo	El Bocal de Fontellas
Mirador	Balcón de Pilatos

Tabla 8. Puntos de observación y de interés con visibilidad

Desde el resto de los puntos de observación considerados no se observará ninguno de los aerogeneradores, debido a la topografía del terreno como es el caso de alguna de las lagunas, que al estar encajados en zonas más deprimidas, no divisarán el parque eólico, y los demás puntos de observación, o bien tienen pantallas visuales que evitan la visibilidad del parque eólico, o bien se encuentran a una distancia en la que la nitidez y la visibilidad de los aerogeneradores se considera nula.

Pese a todo, el paisaje tiene una gran componente de subjetividad, dependiendo de las apreciaciones del observador, variando por tanto de un observador a otro.

### 3.7. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS

El impacto sobre el paisaje del parque eólico proyectado podrá verse incrementado por efectos de acumulación o de sinergia consecuencia de que sobre la cuenca espacial de afectación del mismo hay proyectados otros parques eólicos, y hay presentes otras infraestructuras como líneas de alta tensión, carreteras, etc., tal y como se ha detallado anteriormente y tal y como puede observarse en el plano de infraestructuras adjunto.

Se va a realizar la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos de la infraestructura proyectada sobre el paisaje, refiriéndonos a la cuenca visual como indicador del impacto paisajístico, ya que la presencia de infraestructuras con impacto sobre el paisaje puede difuminar el impacto debido al parque eólico, si bien es cierto que la actuación proyectada va a

redundar en esta intrusión visual sobre el entorno, y consecuentemente en el impacto sobre el paisaje.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles, o recíprocamente, así como la zona visible desde un punto o conjunto de puntos, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todos los elementos considerados en el análisis.

Para la obtención de la cuenca visual de la infraestructura proyectada, y calcular la intervisibilidad entre cada uno de los aerogeneradores y los elementos existentes en un radio de 20 km con respecto al parque eólico, se ha recurrido a la utilización de un sistema de información geográfica (SIG).

Para llevar esto a cabo se han utilizado dos métodos de cálculo diferentes:

- Por un lado tras calcular la cuenca visual de los aerogeneradores del parque eólico en estudio se comparará con la cuenca visual que en la actualidad hay de los parques eólicos en explotación para ver qué incremento de visibilidad supone instalar este nuevo parque eólico.
- Y por otro lado, con los parques eólicos que están en proyecto o en trámite y de los que tenemos constancia en el ámbito, igualmente se analizará el incremento de visibilidad que supondría instalar los 5 aerogeneradores del parque eólico La Tejería.

### **3.7.1. INTERVISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO CON PARQUES EÓLICOS EN EXPLOTACIÓN**

En este punto se va a evaluar el efecto sinérgico o acumulativo de la infraestructura proyectada.

Se ha calculado la cuenca visual de los parques eólicos existentes en explotación alrededor de los 20 km de la cuenca visual del parque eólico La Tejería. En total son 329 aerogeneradores y la altura de estos, oscila entre los 45 y los 120 m.

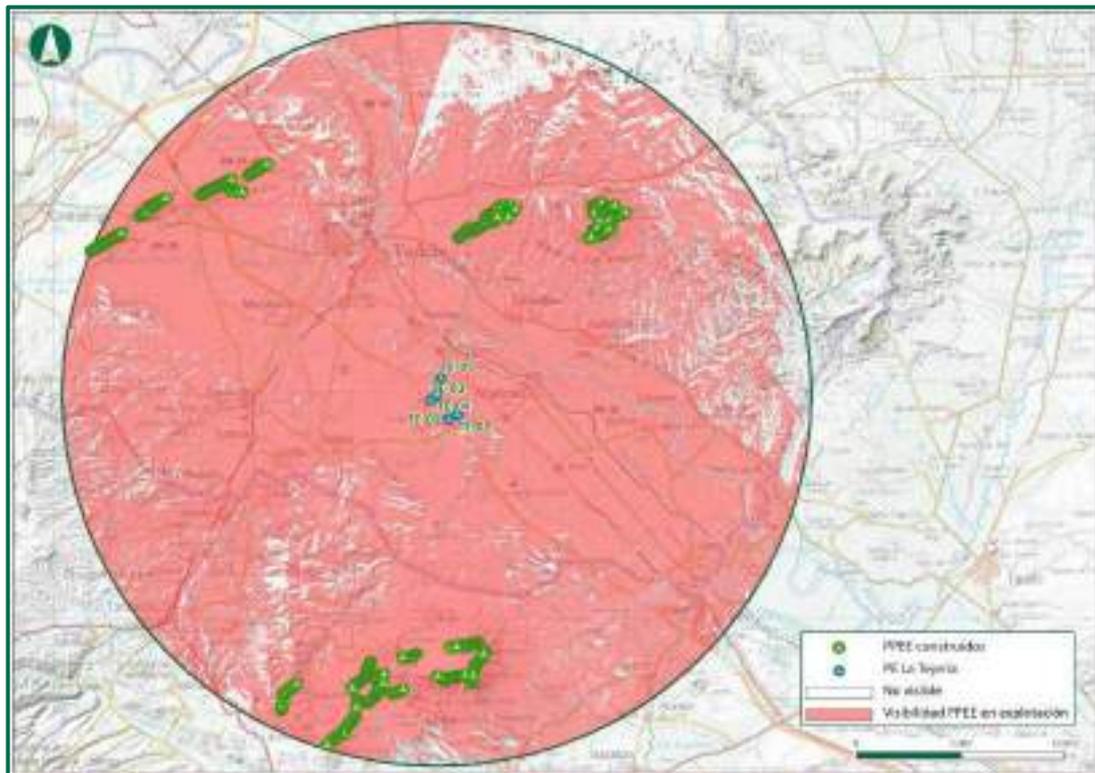


Figura 14. Cuenca visual de los parques eólicos en explotación. Fuente: Elaboración propia.

El resultado ha concluido que desde el 71 % del territorio considerado, los aerogeneradores son visibles (al menos 1), mientras que desde el 29% no se divisa ningún aerogenerador.

Viendo los resultados, la cuenca visual es muy extensa, siendo los aerogeneradores visibles (al menos 1) desde el 85% de la cuenca. Las zonas no visibles (un 15% de la cuenca visual) se debe únicamente al relieve y a la orientación de éste, como ocurre al norte de la cuenca visual, donde no se divisa ningún aerogenerador en el fondo de valle del Barranco de las Limas. Ocurre lo mismo con el fondo de pequeños regazos y barrancos en el Monte de San Gregorio que vierten sus aguas hacia el noreste y en el Somontano del Moncayo.

Bien es cierto que se concentran todos en el norte y en el sur de la cuenca que estamos estudiando, y como hemos plasmado, a partir de los 10 km de distancia la nitidez visual no es tan precisa como en una distancia menor a 10 km. Así es que aunque la cuenca visual se extienda prácticamente a todo el área en estudio, no es precisa y se convierte en nula la visibilidad desde algunos puntos debido a la distancia.

A continuación, se va a proceder a hacer una comparativa de la visibilidad anteriormente analizada de los parques que hay en la actualidad en explotación, con la que generará el parque eólico La Tejería, para ver así el incremento de visibilidad sobre la superficie del terreno:

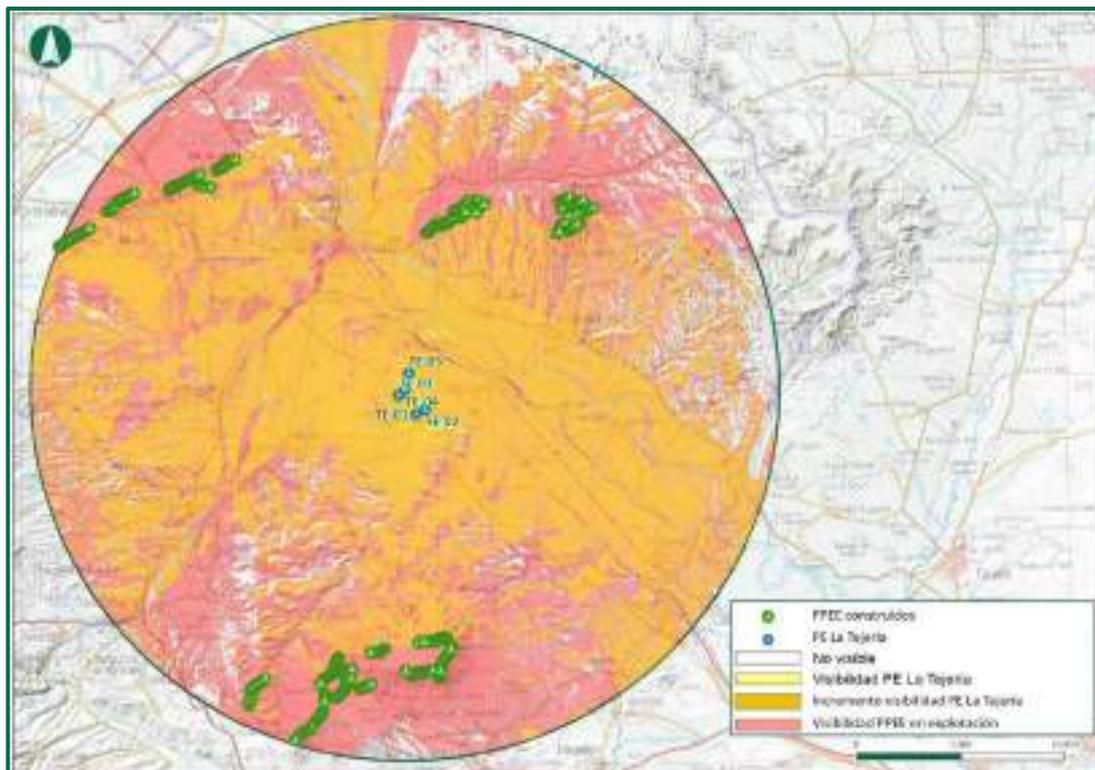


Figura 15. Incremento de la visibilidad al implantar el parque eólico La Tejería. Fuente: Elaboración propia.

El resultado del cálculo del incremento de visibilidad supone un 1,03% de superficie que ahora no tiene visibilidad con los parques eólicos construidos, incremento que no resulta muy

notable, y que se centra sobre todo en las inmediaciones del parque eólico La Tejería, como era previsible.

La atención del observador sí que se dirigirá hacia el parque eólico La Tejería, sobre todo si se encuentra en las inmediaciones del parque, pero dada la extensión que ocupa y debido a que alrededor hay numerosos parques construidos, con mayor número de aerogeneradores, la atención se disipará.

### **3.7.2. INTERVISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO CON PARQUES EÓLICOS PROYECTADOS**

A continuación, para evaluar el efecto sinérgico o acumulativo de la infraestructura proyectada se ha calculado la cuenca visual con los parques eólicos proyectados y en la envolvente de los 20 km.

Con lo cual, se ha tenido en consideración otros proyectos no consolidados de parques eólicos del grupo Forestalia, y de otros de los que se tiene constancia en la zona, que se encuentran en el entorno de 20 kilómetros del parque eólico "La Tejería" algunos de los cuales están incluidos en el Decreto Ley 2/2016. En total son 89 aerogeneradores y la altura de estos aerogeneradores varía desde los 100 m a 186 m.

Para el cálculo de la cuenca visual de estos 89 aerogeneradores se ha tenido en cuenta la altura real de los aerogeneradores, presentada en los proyectos técnicos de los mismos.

Se ha calculado desde qué zonas de la envolvente de 20 km en torno al parque eólico es visible alguno de los parques eólicos considerados. El resultado ha concluido que desde el 71 % del territorio considerado, los aerogeneradores son visibles (al menos 1), mientras que desde el 29% no se divisa ningún aerogenerador. Dentro de las zonas con visibilidad de los aerogeneradores se encuentran todos los núcleos urbanos presentes en el ámbito de estudio.

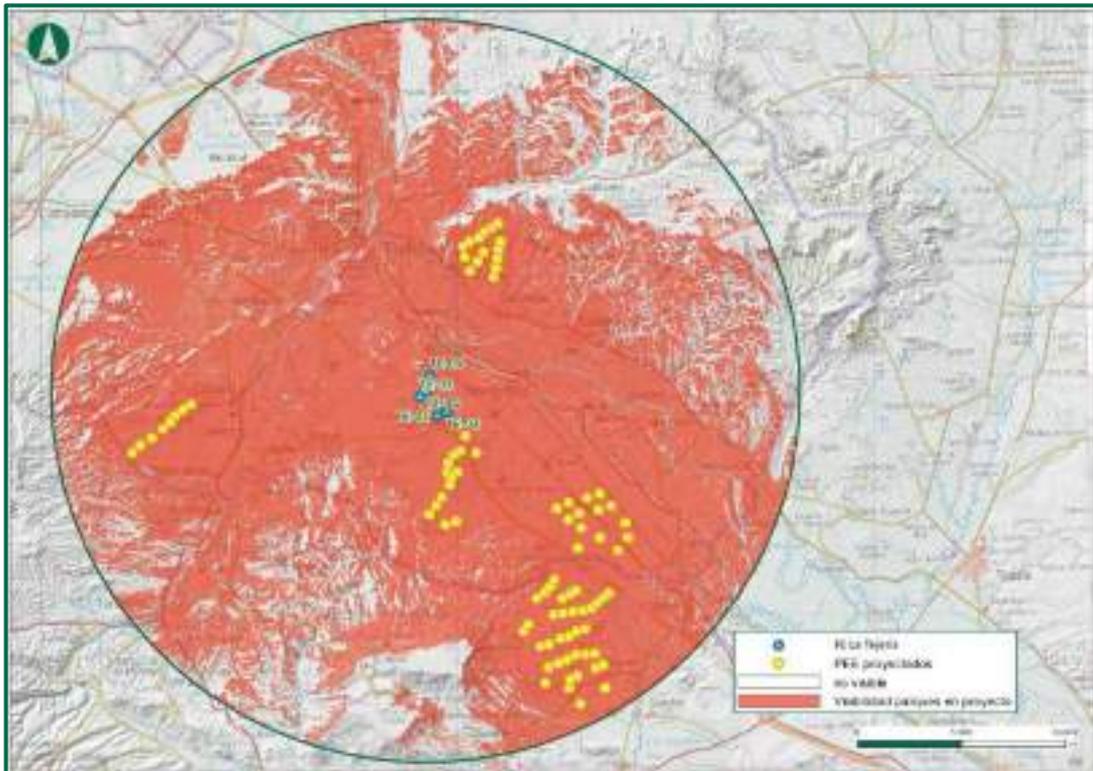


Figura 16. Cuenca visual de los PE proyectados en un entorno de 20 km. Fuente: Elaboración propia.

Tras el cálculo de la cuenca visual de los aerogeneradores en proyecto con la cuenca visual de los aerogeneradores proyectados del parque eólico La Tejería, obtenemos que la instalación de los aerogeneradores del parque eólico La Tejería supone un aumento de un 2,32 % de superficie de terreno con incremento de visibilidad. Tal y como se refleja en la siguiente figura, este incremento se da en la ubicación propia del parque eólico. Esto es debido, a que se están solicitando gran cantidad de parques eólicos en el entorno del parque eólico, muchos de ellos ya aprobados y en trámite.

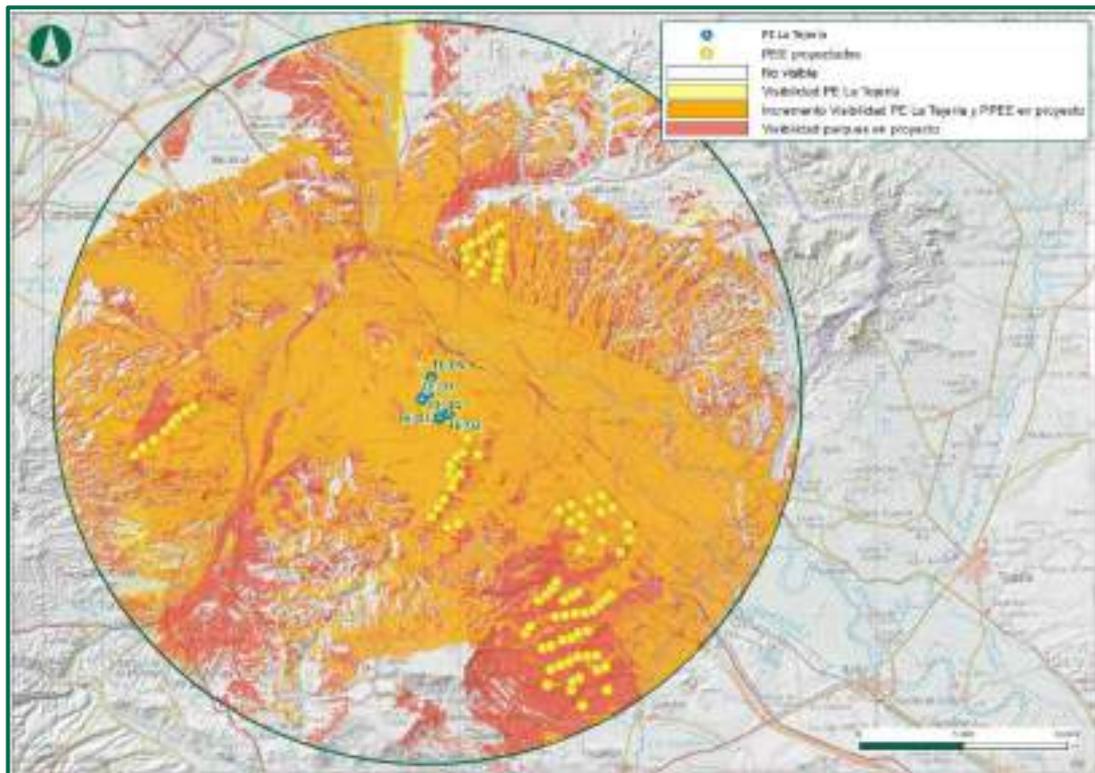


Figura 17. Incremento de visibilidad por la implantación del PE La Tejería. Fuente: Elaboración propia.

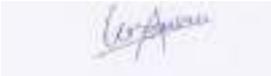
## 4. CONCLUSIONES

- La cuenca visual del parque eólico es extensa y alargada.
- El 44,75 % de la cuenca estudiada de 20 km tiene visibilidad del parque eólico.
- Será visible desde el 95% de los núcleos de población.
- La localización del parque y la topografía del territorio propician en gran medida que el parque se vea en su totalidad desde todos los núcleos de población a excepción de Cunchillos y Borja.
- La atención del observador sí que se dirigirá hacia el parque eólico La Tejería, pero esta estará disipada a otros parques eólicos, debido a que alrededor hay numerosos parques eólicos en explotación, el más cercano a unos 5 kilómetros.
- La instalación del parque eólico La Tejería no supondrá prácticamente un aumento significativo de la superficie con visibilidad, si tenemos en cuenta el efecto acumulativo que supone los 11 parques eólicos que ya están construidos en la zona, con 329 aerogeneradores, y los 13 que se proyecta construir.
- El impacto sobre el paisaje del parque eólico, se considera acumulativo con el resto de parques eólicos en explotación presentes en el ámbito de estudio y con el resto de parques eólicos solicitados o en tramitación que se barajan en la zona, y sinérgico puesto que existen parques eólicos en la zona que modifican el paisaje.
- El ámbito de estudio se puede calificar como zona antropizada, con buen desarrollo de la red viaria que intercomunican los núcleos rurales, de las líneas eléctricas de media y alta tensión, con más de 13 parques eólicos proyectados y 11 parques ya en explotación. Todo ello configura a la zona de estudio de un paisaje en el que habrá

que compatibilizar las infraestructuras energéticas con el entorno, llevando acabo una buena integración paisajística y ambiental.

## 5. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en el mes de julio de 2019 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
Lucía Tarrafeta Calvo	Grado en Ciencias Ambientales	73213048T	
M. Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	

Zaragoza, a 10 de febrero de 2021

*El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente S.L.; LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto para el que se ha preparado, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente S.L.*

# ANEXO 4: ANÁLISIS DE RUIDO



**AASLMEER TEJERÍA S.L.**



# **EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA”**

**Fontellas**

**(Navarra)**

**Febrero 2021**



## 1. EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO

### 1.1. DESCRIPCIÓN

El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, fuertes, desagradables o inesperados, y está causado por el tráfico, y las actividades industriales y recreativas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que un ruido emitido a partir de 30 dB puede causar dificultad para conciliar el sueño e influye en la pérdida de calidad. El sueño puede ser interrumpido con valores superiores a 45 dB y el ruido entre 50 y 55 dB puede causar molestias en horario diurno. A partir de los 65 dB se dificulta la comunicación verbal.

Según la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, se define como **contaminación acústica** *"presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente"*.

A esto se añade la definición de **ruido ambiental** como *"el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales"*.

### 1.2. MARCO NORMATIVO

Mediante la Resolución 1355/2008, de 22 de julio, del Director General de Medio Ambiente y Agua, se aprobaron los Mapas Estratégicos de Ruido de Navarra, correspondientes a las unidades identificadas en la primera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El artículo 4 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, establece que la administración de la comunidad autónoma es la administración competente para la delimitación de las áreas acústicas integradas dentro de ámbito territorial de un mapa de ruido, si dicho ámbito excede de un término municipal.

La zonificación acústica de las distintas superficies del territorio, en áreas acústicas, se realiza aplicando los criterios establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y atendiendo al uso predominante del suelo, actual o previsto en un futuro. Así pues, la zonificación afecta tanto a las áreas urbanizadas como a los nuevos desarrollos urbanísticos que estén previstos en el planeamiento urbano pero, si se considerase oportuno, también pueden zonificarse espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica, y zonas tranquilas tanto en las aglomeraciones como en campo abierto.

Los tipos de áreas acústicas considerados han sido los mismos que se definen en el artículo 5 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre: uso residencial, uso industrial, uso recreativo y de espectáculos, uso terciario distinto a recreativo y de espectáculos, uso sanitario, docente y cultural, sistemas generales de infraestructuras de transporte y espacios naturales.

A cada una de las distintas áreas acústicas le son aplicables determinados objetivos de calidad acústica, los cuales fueron establecidos en el artículo 14 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Así, en las áreas urbanizadas existentes se establecen como objetivos de calidad acústica, los valores de los índices de inmisión de ruido de la siguiente Tabla, mientras que para los nuevos desarrollos urbanísticos, el objetivo de calidad acústica será la no superación de dichos valores, pero disminuidos en 5 decibelios:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
e	Áreas de alta sensibilidad acústica (sanitario, docente, y cultural)	60	60	50
a	Áreas de uso residencial	65	65	55
d	Áreas de uso terciario	70	70	65
c	Áreas de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Áreas de usos industriales	75	75	65
f	Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos	Sin determinar		

Tabla 1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes según la Resolución 1355/2008.

### 1.3. ANÁLISIS

#### Metodología

Para la realización del estudio y análisis de ruido generado por el parque eólico, se ha utilizado el módulo DECIBEL del programa WindPRO 3.2 donde se estiman los niveles de ruido generados por el Parque Eólico, formado por 5 aerogeneradores General Electric, modelo GE-158 de 4,8 MW con una altura de buje de 101 m y diámetro de rotor de 158 m (manteniendo la altura máxima a punta de pala en 180 m) y aumentado la potencia total del parque en 7MW, con una potencia total a instalar de 24 MW.

A continuación, se han identificado las áreas sensibles al ruido que corresponden a zonas habitadas o con actividad humana. Para este caso concreto, se corresponden con el núcleo de Fontellas y la Finca Los Llanos. El simulador asigna un valor de la presión acústica audible a cada zona sensible a partir de las fuentes de ruido asignadas a los aerogeneradores.

Por último, hay que sumar estos valores obtenidos al ruido ambiental existente en la zona. Este ruido se estima con un nivel de 40 dB de día (de 8 horas a 21 horas) y de noche (de 21 horas a 8 horas). Aplicable en este estudio a las Áreas de Uso Residencial (a).

Para el cálculo de Modelo de ruido y sus mapas de impacto acústico se ha utilizado el Modelo DECIBEL de windPRO 3.2 basado en la normativa Internacional **ISO 9613-2** para período diurno y nocturno:

$$\text{Calculado } L(DW) = LWA_{,ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet$$

(al calcular con atenuación de tierra, entonces  $Dc = D_{omega}$ )

**LWA,ref:** Nivel presión de sonido en AG

**K: Tono puro**

**Dc:** Corrección de directividad

**Adiv:** la atenuación debido a la divergencia geométrica

**Aatm:** la atenuación debida a la absorción atmosférica

**Agr:** la atenuación debida al efecto de la tierra

**Abar:** la atenuación debido a una barrera

**Amisc:** la atenuación debida a otros efectos

**Cmet:** Corrección meteorológica

## Resultados

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos, en relación al nivel de presión acústica en cada zona sensible. Este nivel de presión acústica es la emisión de ruido del parque eólico junto con el nivel de presión acústica del ruido ambiental como segunda fuente de emisión. Como zonas sensibles, se han tenido en cuenta los pueblos más cercanos (Fontellas), o las viviendas aisladas como es la finca Los Llanos.

POBLACIÓN	ALTURA DE INMISIÓN	RUIDO PRODUCIDO POR PARQUE EÓLICO dB(A)	NIVEL DE RUIDO DIURNO AMBIENTAL	NIVEL DE RUIDO TOTAL (Ambiente + PE)	CUMPLE LOS NIVELES ASIGNADOS AL ÁREA DE USO RESIDENCIAL? (<65dB(A) diurno y <55dB(A) nocturno)
Fontellas	2	31,9	40	40,6	si
Finca los Llanos	2	38,5	40	42,3	si

Tabla 2. Nivel de presión sonora total para los Objetivos de calidad acústica en áreas residenciales(a). Límite de Inmisión diurno (<65dB(A)) y límite de inmisión nocturno (<55dB(A)).



Figura 1. Niveles de presión sonora obtenidos.

El estudio realizado muestra que los niveles estimados de inmisión para el área estudiada, la cual se encuadra el área residencial (a), no supera el umbral fijado por el anexo III, sobre los objetivos de calidad acústica.

Si superponemos los resultados obtenidos con las áreas acústicas delimitadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, observamos que las isofonas abarcan zona de área residencial, industrial, infraestructuras y zona clasificable. Como se ha expuesto,

para cada una de estas áreas, se cumplen con los objetivos de calidad acústica, los cuales fueron establecidos en el artículo 14 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.



Figura 2. Niveles de presión sonora obtenidos.

#### 1.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS

La distancia a la que se localiza el núcleo urbano más cercano, hace que los niveles sonoros esperados serán escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso al parque y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras.

Durante la fase de explotación, los impactos sobre el nivel sonoro derivarán tanto de sonido emitido tanto por de cada aerogenerador, como por el rozamiento del aire con las instalaciones.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Periódico	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

### Medidas

Los motores de la maquinaria se mantendrán en perfecta puesta a punto.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras.

Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos. La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno.

Se estará al día en lo establecido en la legislación de protección contra la contaminación acústica, según las limitaciones que en ella se indican respecto al confort sonoro, así como aquellas que pudieran existir más restrictivas en la normativa de planeamiento vigente.

Se realizarán mediciones una vez puesto en marcha el parque eólico para verificar los decibelios percibidos en las poblaciones más cercanas.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Periódico	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=26)**

**Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (I=24)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)**

**Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=24)**

**Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=22)**

---

## 2. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de enero y febrero de 2021 y por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	

**Zaragoza, a 16 de febrero de 2021**

*El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.*

# ANEXO 5 : INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL





NA310012560PHF000000009

LUZ DE GESTION Y MEDIO AMBIENTE  
PASEO INDEPENDENCIA 24-26, 5º puerta 14  
50004 - ZARAGOZA  
Expediente: 0003-0102-2018-001562

Procedimiento: Elaboración de informes a terceros CORP

Estimado/a señor/a:

Por la presente le notifico, a los efectos oportunos, la siguiente documentación de su interés:

- *Solicitud de datos de seguimiento ambiental de parques eólicos de un radio de 20 Km desde Fontellas (se adjunta CD con documentación)*

Para cualquier información complementaria que precise, le ruego que se ponga en contacto con la unidad responsable del expediente que figura en el cuadro "Referencia" de la documentación adjunta.

Asimismo le recuerdo que para una adecuada tramitación de los documentos que dirija a este Departamento, es preciso que indique el **código del expediente** a que se refieren.

Atentamente.

Pamplona, a 21 de enero de 2019

Carmen Ursúa Sesma



DIRECTORA DE SERVICIO DE TERRITORIO Y PAISAJE



<b>OBJETO:</b>	<b>Informe técnico</b>
<b>REFERENCIA:</b>	<b>0003-0102-2018-001562</b>
<b>UNIDAD GESTORA:</b>	Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Servicio de Territorio y Paisaje Sección de Impacto Ambiental y Paisaje C/ González Tablas, 9 - 31005 Pamplona Teléfono: 848 427625 Correo electrónico: secevamb@cfnavarra.es

EXPEDIENTE	
<b>Actividad:</b>	Solicitud de datos de seguimiento ambiental de parques eólicos de un radio de 20 Km desde Fontellas
<b>Solicitante:</b>	LUZ DE GESTION Y MEDIO AMBIENTE
<b>Fecha Solicitud:</b>	22/11/2018

En relación con la solicitud de información promovida por LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L., se informa:

Se presenta como información digital adjunta las localizaciones de los parques eólicos en funcionamiento y autorizados en un radio de 20 Km al proyecto de parque eólico La Tejería (Fontellas), así como las incidencias registradas en esos parques eólicos.

Pamplona, 21 de enero de 2019.

El Jefe de Negociado de Evaluación Ambiental. Jesús Fernández Alonso

# ANEXO 6 :RESOLUCIÓN PATRIMONIO





**AALSMEER TEJERÍA, S.L.**  
C/ Pic de Peguera 9-1ª Planta  
17003 Girona

LA DIRECTORA GENERAL DE CULTURA-INSTITUCIÓN PRÍNCIPE DE VIANA ha dictado la siguiente Resolución:

"RESOLUCIÓN 461/2018 de 31 de diciembre de 2018, de la Directora General de Cultura-Institución Príncipe de Viana, por la que se autoriza la realización de una intervención arqueológica de urgencia, con motivo del Proyecto de Parque Eólico de La Tejería, en el término municipal de Fontellas.

La Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico informa de que AALSMEER TEJERÍA, S.L. proyecta un nuevo parque eólico en el paraje de La Tejería, en Fontellas, que comprende la instalación de seis aerogeneradores. Con tal fin ha encargado a Raúl Leorza Álvarez de Arcaya la realización de un estudio arqueológico de los bienes del Patrimonio Arqueológico que pudieran verse afectados. El trabajo va a consistir en la recopilación de información previa (yacimientos catalogados y documentación de gabinete) y la prospección de campo de la zona afectada. A la vista de los datos obtenidos se elaborarán las correspondientes fichas de yacimientos arqueológicos y se elaborarán las recomendaciones y propuestas en forma de medidas correctoras. La solicitud es correcta desde el punto de vista técnico y responde a lo dispuesto por el art. 59 de la Ley 14/2005 del Patrimonio Cultural relativo a las actuaciones cautelares durante la ejecución de obras.

Por lo expuesto, en ejercicio de las atribuciones conferidas por el Decreto Foral 199/2015, de 9 de septiembre, por el que se establece la estructura orgánica del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud,

RESUELVO.

1º. Autorizar a Raúl Leorza Álvarez de Arcaya y a AALSMEER TEJERÍA, S.L. la realización de una intervención arqueológica de urgencia, con motivo del Proyecto de Parque Eólico de La Tejería, en el término municipal de Fontellas, de acuerdo con la solicitud presentada y las siguientes condiciones:

A) Deberá notificarse por escrito el comienzo y final de la intervención arqueológica.

B) Se deberán elaborar las nuevas fichas del Inventario Arqueológico de Navarra de acuerdo con las condiciones del año en vigor y los hallazgos que se efectúen, o en su caso, se reformarán las ya existentes. Desde la Sección de Registro,

Bienes Muebles y Arqueología se facilitará el acceso a SIGIAN (Sistema de Información Geográfica del Inventario Arqueológico de Navarra) y se darán las indicaciones oportunas.

C) Los titulares de la autorización deberán presentar un informe con los resultados de la prospección, señalando los yacimientos y hallazgos arqueológicos aislados que existan en la zona. Asimismo se presentará una propuesta de medidas correctoras. Todo con antelación suficiente a la aprobación del proyecto por Ordenación del Territorio del Gobierno de Navarra.

D) Las medidas correctoras/paliativas que resulten del trabajo arqueológico, así como cuantas medidas puedan ser dictadas desde la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana, en su caso, deberán ser recogidas en el proyecto de Parque Eólico de La Tejería que redacte AALSMEER TEJERÍA, S.L.

2º.- Notificar a los titulares de la autorización que ésta conlleva la obligación para todas las partes de confeccionar y entregar en la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología, a la finalización de los trabajos y según los plazos legalmente determinados, la siguiente documentación:

A) La Memoria científica de la intervención, teniendo en cuenta que podrá ser publicada si se considera oportuno.

B) Los materiales arqueológicos recuperados. Se solicitará la sigla a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología.

C) La documentación de interés requerida por el art. 8 del Decreto Foral 218/1986, de 3 de octubre, por el que se regula la concesión de licencias para la realización de excavaciones y prospecciones arqueológicas en la Comunidad Foral de Navarra.

3º.- Trasladar la presente Resolución a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología, al Ayuntamiento de Fontellas y a las personas interesadas significándoles que contra la misma, las personas interesadas en el expediente podrán interponer recurso de alzada ante la Consejera de Cultura, Deporte y Juventud, en el plazo de un mes a partir del día siguiente al de su notificación, mientras que las Administraciones Públicas podrán interponer recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Navarra, en el plazo de dos meses contados a partir del día siguiente al de su notificación, sin perjuicio de poder efectuar el requerimiento previo ante el Gobierno de Navarra en la forma y plazo determinados en el artículo 44 de la Ley 29/1998, de 23 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Pamplona, a treinta y uno de diciembre de dos mil dieciocho. LA DIRECTORA GENERAL DE CULTURA-INSTITUCIÓN PRÍNCIPE DE VIANA, Dorí López Jurio."

Nafarroako Gobernua  
Kultura, Kirol eta  
Gazteria Departamentua



Gobierno de Navarra  
*Departamento de Cultura,  
Deporte y Juventud*

Erregistroaren, Ondasun Higigarrien eta  
Arkeologiaren Atala  
Sección de Registro, Bienes Muebles y  
Arqueología  
Navarrería, 39 bajo 31001 Pamplona/Iruña  
Tfno.: 848 42 15 26

Pamplona, 31 de diciembre de 2018.

EL DIRECTOR DE SERVICIO DE PATRIMONIO HISTÓRICO



Nafarroako Gobernua  
Gobierno de Navarra  
Kultura, Kirola eta Gazteria  
Cultura, Deporte y Juventud

Ondare Historikoaren Zerbitzua  
Servicio de Patrimonio Histórico

Carlos Martínez Álava

# ANEXO 7: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

**AASLMEER TEJERIA S.L.**



**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD**

# **PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA”**

**Fontellas  
(Navarra)**

**Febrero de 2021**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>3</b>
2.1. FACTORES DE RIESGOS .....	3
2.2. ANÁLISIS DEL RIESGO .....	4
2.2.1. Riesgo de incendio .....	4
2.2.2. Riesgo contaminación atmosférico .....	4
2.2.3. Vertidos accidentales.....	5
2.3. MEDIDAS .....	5
<b>3. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO .....</b>	<b>9</b>
3.1. FACTORES DE RIESGOS .....	9
3.1.1. Riesgos derivados – Inundaciones esporádicas .....	9
3.1.2. Meteorológicos.....	12
3.1.3. Riesgo de incendios .....	13
3.1.4. Riesgo sísmico .....	14
<b>4. VALORACIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>16</b>
<b>5. EQUIPO REDACTOR .....</b>	<b>19</b>

## 1. OBJETO

Tal y como recoge Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de **incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes**, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

En su punto 7 Vulnerabilidad del proyecto, indica *“Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión”*.

Es por ello, que para dar cumplimiento a este punto se procede a desarrollar el presente anexo contemplando un análisis de los riesgos relacionados con el presente proyecto, para después tomar las medidas oportunas, y un análisis de riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus posibles efectos y medidas a tomar.

---

## 2. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

El promotor debe crear un plan de autoprotección con un sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes para dar respuesta a posibles situaciones de emergencia que han sido detectadas en la Evaluación Inicial así como otras que se hayan considerado relevantes, y a establecer las pautas de actuación ante situaciones de emergencia para:

- Difundir la emergencia tras la detección de la misma.
- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Dirigir la evacuación del personal a zonas de seguridad.
- Prestar ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicarse y cooperar con los organismos y servicios públicos.

A continuación, se analizan una serie de factores que pueden desencadenar riesgos sobre el medio ambiente y sobre la salud humana.

### 2.1. FACTORES DE RIESGOS

Las distintas situaciones desencadenantes de una emergencia y de la probable evacuación se denominan "Factores de Riesgo". Debido al tipo de actividad que se desarrolla, los riesgos que se pueden encontrar en la instalación son:

- Vertidos accidentales de productos químicos, aceites, grasas, etc.
- Inundación.

- Accidentado en trabajos de construcción
- Accidentes de vehículos.
- En relación con la apertura del acceso, se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente.
- Riesgo de caídas o accidentes en zonas de obras: durante el tiempo que permanezcan las obras el Contratista establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche. Será obligación del Contratista, el mantenimiento en perfecto estado de este balizamiento, reponiendo y conservando los distintos elementos que la integran.

## 2.2. ANÁLISIS DEL RIESGO

### 2.2.1. RIESGO DE INCENDIO

A continuación se detallan los equipos o instalaciones que presentan riesgo de incendio:

- Grupo electrógeno
- Productos inflamables
- Equipos informáticos

### 2.2.2. RIESGO CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO

Los principales riesgos son las posibles emisiones a la atmósfera de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores

generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, y CO<sub>2</sub>) y partículas (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>).

El riesgo que presenta para el medio ambiente, con respecto a su potencial efecto invernadero.

### 2.2.3. VERTIDOS ACCIDENTALES

Las distintas situaciones de vertidos accidentales que pueden suceder son:

- Fugas de aceite, debido a rotura de recipientes de almacenamiento de productos o residuos.
- Derrame de aceites por rotura de componentes de vehículos.
- En caso de tener que retirar tierras contaminadas se procederá a la recuperación de la zona mediante el aporte de nuevo material.
- Los vertidos de aceites pueden estar presentes en el almacenado, presentes en vehículos y maquinaria pesada, además pueden presentarse pequeños vertidos de grasas y de disolventes.

### 2.3. MEDIDAS

- Como norma general se actuará de la siguiente manera, en cuanto a gestión de residuos o zonas contaminadas por estos:
  1. Delimitar la zona afectada para evitar que el vertido se extienda pudiendo alcanzar cauces de agua cercanos utilizando el material absorbente, y asegurarse de que no se producen más vertidos.
  2. En caso de que exista posibilidad de contaminación del río se deberá notificar a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

3. Consultar antes de realizar cualquier tarea revisar las fichas de seguridad del producto.
  4. Limpiar los restos líquidos con los materiales destinados a tal fin (trapos, papel). El producto derramado se recuperará con material absorbente para evitar su infiltración.
  5. Los residuos y materiales contaminados (tierras, etc.) serán retirados y gestionados mediante un gestor autorizado.
- Ante el riesgo de incendios, se debe disponer de al menos 2 extintores de CO2 5Kg eficacia 89B y en los Vehículos disponer de 1 extintor de Polvo ABC 3 Kg Eficacia 13A 34B C.
  - Como sistema de comunicación mediante telefonía móvil, cada trabajador debe disponer de un teléfono móvil.
  - Alumbrado de emergencia mediante luminarias autónomas
  - Se debe señalar todo correctamente (riesgo eléctrico, salida de emergencia, obras, señales de tráfico... etc.)
  - La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
  - Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.
  - Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas y para conformar las explanaciones del terreno. En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado.

- Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente.
- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.
- Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.
- En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra. Se prohíbe la realización de fosas de limpieza para las cubas de hormigón, debiéndose realizar la misma en la propia planta de hormigón.
- En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica. Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el regado de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación. El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.

- Para evitar las emisiones de polvo, por el movimiento de la maquinaria, se procederá al riego de caminos, en especial en las épocas de mayor sequía.

---

### 3. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO

#### 3.1. FACTORES DE RIESGOS

##### 3.1.1. RIESGOS DERIVADOS – INUNDACIONES ESPORÁDICAS

En Navarra, el servicio de ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSIs) contiene la información cartográfica y alfanumérica de aquellos tramos de cauces de las zonas que han recibido dicha calificación dentro del proceso de implantación de la Directiva 2007/60 de evaluación y gestión del riesgo de inundación, transpuesta al ordenamiento jurídico por el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión del riesgo de inundación.

Los elementos que componen este servicio son polilíneas que representan cauces o zonas costeras con riesgo de desbordamiento y que motivan que las zonas limítrofes a estos cauces o zonas costeras tengan un riesgo potencial significativo de inundación. Cada ARPSI puede estar formada a su vez por distintos subtramos. La Directiva europea 2007/60 en su artículo 13 y el Real Decreto 903/2010 en la Disposición Transitoria Primera, establece un proceso de convalidación de los trabajos existentes si están realizados antes del 22 de diciembre de 2010.

La cartografía incluida en este servicio contiene las áreas definidas como Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs), obtenidas a partir de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) realizada por las autoridades competentes en materia de aguas, costas y protección civil.

Se definen como ARPSIs a aquellas zonas de los Estados miembros de la UE para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable como resultado de los trabajos de Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), dando cumplimiento al artículo 5 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que transpone la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de las inundaciones.

La delimitación de las ARPSIs se realiza sobre la base de la evaluación preliminar del riesgo de inundación, que se elabora a partir de la información fácilmente disponible, como datos registrados y estudios de evolución a largo plazo, incluyendo el impacto del cambio climático, y teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para protección frente a inundaciones y la información suministrada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y por las Administraciones competentes en la materia.

En relación con todo ello, se puede descargar la capa SIG con las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación, la cual contiene información acerca de:

- CRITERIO EMPLEADO para la selección de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación:
  - - Histórico: se han producido ya inundaciones importantes
  - - Potencial: no se han producido inundaciones importantes, pero si hubiese actualmente una inundación, sus efectos serían graves debido a la ocupación del suelo actual
  - - Histórico/Potencial: combinación de los dos criterios anteriores.
- MECANISMO DE LA INUNDACIÓN: Mecanismo por el que se produce la inundación, en general por desbordamiento de la capacidad del territorio actual.
- ORIGEN DE LA INUNDACIÓN que puede ser:
  - Fluvial
  - Marina
  - Pluvial
  - Fluvial/Marina
  - Fluvial/Pluvial

- Fluvial/Aguas subterráneas
  - POSIBLES CONSECUENCIAS PARA LA SALUD HUMANA: indica, en función del criterio de selección de la ARPSI, si se ha producido/es posible que se produzca o no algún tipo de daño para la salud humana
  - POSIBLES CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE: indica, en función del criterio de selección de la ARPSI, si se ha producido/es posible que se produzca o no algún tipo de daño sobre el medio ambiente
  - POSIBLES CONSECUENCIAS PARA EL PATRIMONIO CULTURAL: indica, en función del criterio de selección de la ARPSI, si se ha producido/es posible que se produzca o no algún tipo de daño sobre el patrimonio cultural
  - POSIBLES CONSECUENCIAS ECONÓMICAS: indica, en función del criterio de selección de la ARPSI, si se ha producido/es posible que se produzca o no algún tipo de daño sobre la actividad económica

**Para el caso concreto del proyecto de Parque eólico La Tejería, en relación a un tramo del Río Ebro, situado a 2,7 km del aerogenerador TE-04, hay un Área de Riesgo Potencial de origen fluvial, de tipo Histórico/Potencial, en el que el mecanismo por el que se origina es por superación natural de la capacidad, con un número de inundaciones registradas de 93, siendo la última en enero de 2010.**



Figura 1. Áreas de riesgo potencial por inundaciones. Fuente: IDENA

### 3.1.2. METEOROLÓGICOS

Se incluyen aquí aquellos considerados como fenómenos meteorológicos adversos, esto es, los fenómenos extraordinarios contemplados en el sistema de avisos de la Agencia Estatal de Meteorología ante determinadas situaciones meteorológicas, según una serie de umbrales en función de parámetros como la intensidad o el territorio afectado.

Estos fenómenos meteorológicos pueden ser lluvias y nevadas intensas en cuanto a duración y/o cantidad, vientos, granizos, tormentas eléctricas, eventos de temperaturas extremas en forma de olas de frío y calor, nieblas y aludes.

### 3.1.3. RIESGO DE INCENDIOS

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

El Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de conatos e incendios, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

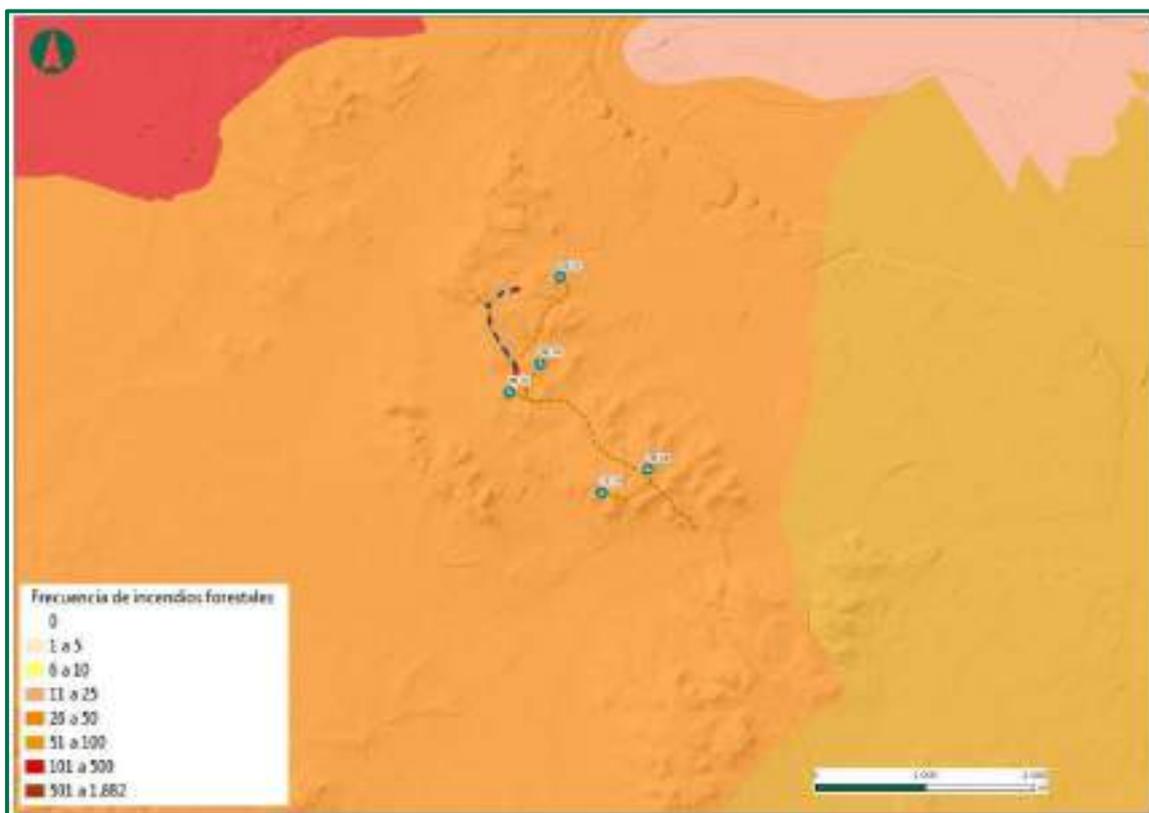


Figura 2. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MITECO

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia	Superficie forestal incendiada (ha)
Fontellas	11	28	39	7,14

Tabla 1. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Frecuencia de incendios ocurridos entre los años 2001 a 2014

### 3.1.4. RIESGO SÍSMICO

La identificación de zonas con diferentes características sismogeneradoras es un primer paso clave para estimar la probabilidad de ocurrencia de terremotos. Sin embargo, en la práctica, y a pesar de su importancia, el proceso de zonificación no suele estar adecuadamente documentado ni justificado.

La publicación *“Creación de un modelo de zonas sismogénicas para el cálculo del mapa de peligrosidad sísmica de España”* detalla el proceso de creación iterativa que dio lugar al modelo de zonas sismogénicas empleado en la actualización del mapa oficial de peligrosidad sísmica de España llevada a cabo por el Instituto Geográfico Nacional y la ETSITGC (UPM) en 2012.

Esta zonación es el resultado de un modelo previo, creado siguiendo la metodología del juicio de expertos, donde participaron numerosos investigadores en Ciencias de la Tierra de España, Portugal y Francia en el marco de la primera Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Paleosismología (Iberfault-2010) y en el contexto del proyecto europeo SHARE (Seismic Hazard Harmonization in Europe), que tras posteriores modificaciones en el marco de la Comisión de Seguimiento del Nuevo Mapa de PS de España dieron lugar al modelo finalmente implementado en los cálculos.

La publicación detalla los criterios geológicos, corticales, de tectónica activa y sismológicos en los que se basa la definición de cada una de las 59 zonas definidas para el cálculo de la peligrosidad sísmica en España. Esta publicación pretende servir como marco para la elaboración futura de nuevas zonaciones a medida que aumente el estado del conocimiento y como guía para la óptima transferencia de conocimiento geológico al ámbito de la ingeniería sísmica y sociedad en general. La zonación sismogénica presentada puede consultarse y

descargarse online de la web del Instituto Geológico y Minero de España con el nombre de base de datos ZESIS.

Así elaboran una valoración sobre el nivel de peligrosidad sísmica de acuerdo al índice de actividad sísmica normalizado, dividido en las siguientes categorías:

- Peligrosidad Muy Alta: Índice de actividad sísmica normalizado  $>12$
- Alta: Índice de actividad sísmica normalizado = 4-12
- Media: Índice de actividad sísmica normalizado = 1-4
- Baja: Índice de actividad sísmica normalizado  $\leq 1$

Para el caso concreto del presente proyecto, nos encontramos fuera de ninguna zona con **peligrosidad**, tal y como se refleja en la siguiente imagen:

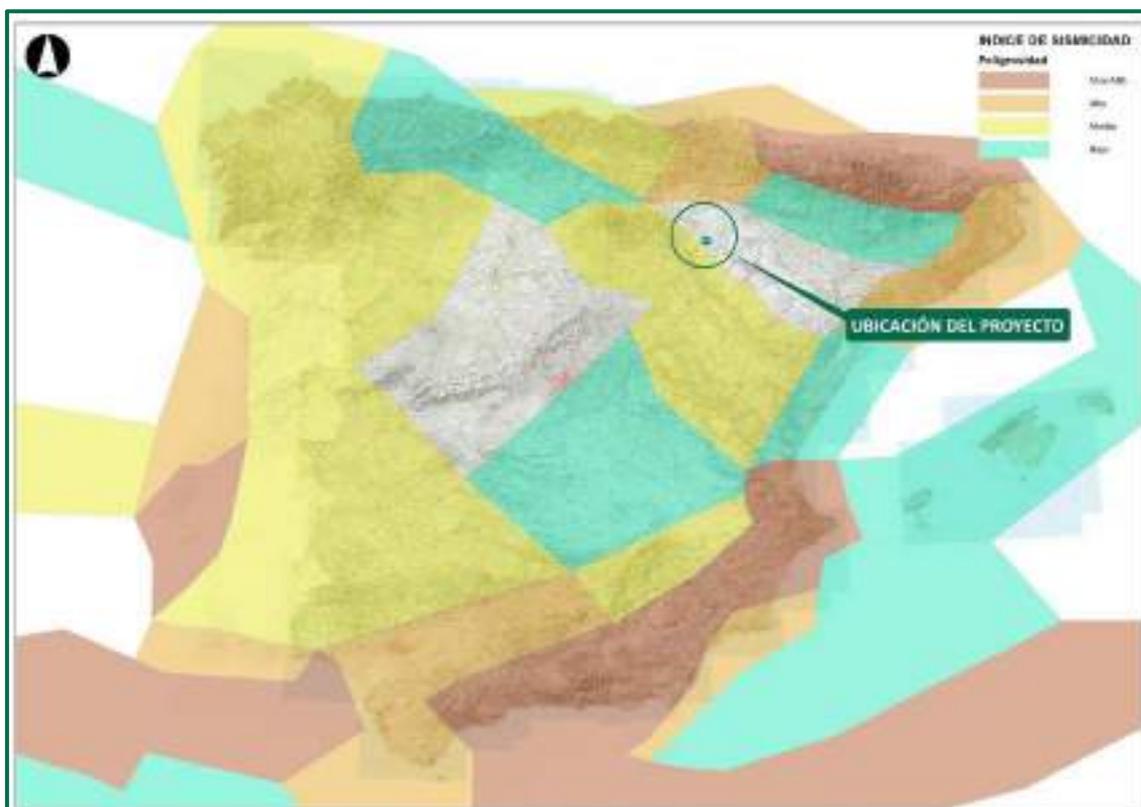


Figura 3. Índice de sismicidad. Elaborado por Instituto Geológico y Minero de España. Base de datos ZESIS.

## 4. VALORACIÓN Y CONCLUSIONES

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

Es por ello, que por un lado se han analizado por un lado los riesgos propios de la instalación que estamos evaluando, y por otro los riesgos del medio o entorno del proyecto.

En síntesis, se ha obtenido la siguiente valoración:

- Como fenómenos meteorológicos adversos aplicables a la zona, tenemos el riesgo en la formación de fuertes tormentas eléctricas, granizos, nevadas y las rachas de viento fuertes.
- El proyecto queda ubicado en zona de **riesgo medio** de incendios forestales.
- La susceptibilidad de sufrir inundaciones esporádicas da como resultado una **susceptibilidad baja** para la zona de implantación del proyecto.
- La zona se encuentra fuera de una **zona de peligrosidad por riesgo sísmico**.

A modo de cuadro resumen, se han obtenido las siguientes valoraciones de los principales riesgos para el proyecto, y si a estos se les puede aplicar medidas para paliar o reducir estos riesgos, tal vez algunos de ellos pueden llegar a desaparecer o reducirse considerablemente:

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MEDIDAS
Riesgo caídas, accidentes en zona de obras	ALTA	Se establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche.
Contaminación atmosférica: Emisión polvo	ALTA	Se procederá al riego de caminos, en especial en épocas de mayor sequía
Riesgo meteorológico: tormentas, granizo, nieve	ALTA	-
Riesgo de incendios	MEDIO	Disponer en las instalaciones de la obra de al menos 2 extintores
Susceptibilidad de riesgo por inundaciones	BAJA	En los puntos necesarios se canalizarán las aguas; se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.
Riesgo sísmico	NULO	-

Tabla 2. Tipos de riesgos analizados y medidas a tomar. Fuente: elaboración propia.

Debido a que tras el análisis efectuado, hay riesgos con probabilidad de ocurrencia alta, se propone el establecimiento de un plan de emergencias, seguridad y prevención frente al riesgo de inundaciones, los accidentes generados por caídas, accidentes, fenómenos atmosféricos, quedando así reducido a un nivel bajo de riesgo para el proyecto, en cuanto a sus riesgos propios de instalación.

## 5. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado, en el mes de febrero de 2021, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	
Virginia Maza Salinas	Licenciada en Geografía	29132942S	

Zaragoza, a 10 de febrero de 2021

*El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.*