

Promotor:

EÓLICA LA BANDERA S.L.U.

Facultativo:

Francisco Antonio Lara Ortega

Colegiado Nº: 1935

Separata de Afección a Bienes de carácter comunal en el Ayuntamiento de Bardenas Reales de Proyectos Técnicos Administrativos para la Repotenciación del Parque Eólico “La Bandera”

Organismo Afectado: Ayuntamiento de Bardenas Reales

Ubicación: TM Cabanillas, Fustiñana y Bardenas Reales (Navarra)

Fecha: Diciembre 2023

Rev.: 00

Ref.:

DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA SEPARATA

Documento N° 1 **Memoria Descriptiva**

Documento N° 2 Planos

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA DESCRIPTIVA	5
1. OBJETO Y ALCANCE	6
2. ANTECEDENTES	7
3. DATOS DEL PROMOTOR	7
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN	8
4.1. ELECTRICIDAD	8
4.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS	8
4.3. SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS	9
4.4. SEGURIDAD Y SALUD	9
4.5. IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	10
4.6. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	10
4.7. OTRAS	10
5. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN	11
5.1. RAZONES DE JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN PE	11
5.2. CRITERIOS DE SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN	11
5.2.1. CRITERIOS TÉCNICO-ENERGÉTICOS	11
6. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	13
6.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	13
6.2. AEROGENERADORES	15
6.3. TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE	15
6.4. ACCESO AL PARQUE EÓLICO	15
6.5. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	16
6.5.1. PARKING PROVISIONAL	16
6.5.2. CAMPA DE ACOPIO Y OFICINAS	16
6.6. DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN	16
7. ADECUACIÓN AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE	16
8. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA	16
8.1. VIALES	16
8.1.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	17
8.1.2. SECCIONES DE FIRME	17
8.2. ZONAS DE GIRO	18
8.3. ZONAS DE CRUCE	19
8.4. HIDROLOGÍA Y DRENAJE	19
8.4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS	19
8.4.2. DRENAJE TRANSVERSAL	20

8.4.3. DRENAJE LONGITUDINAL.....	20
8.5. PLATAFORMAS.....	20
8.5.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	20
8.5.2. SECCIONES DE FIRME	21
8.6. CIMENTACIONES.....	21
8.6.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	21
8.7. ZANJAS Y CANALIZACIONES	21
8.8. RESUMEN DE SUPERFICIES OCUPADAS	22
8.9. RESTAURACIÓN AMBIENTAL.....	30
8.10. ACCESOS A PARCELAS	31
9. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	31
9.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	31
9.2. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	32
9.3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT	32
9.4. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	33
9.5. RED DE MEDIA TENSIÓN	33
9.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	35
10. LÍNEA DE EVACUACIÓN DE 66 KV.....	36
10.1. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	36
10.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	36
10.1.1.1. CONDUCTOR	37
10.1.1.2. TERMINALES EXTERIORES	38
10.1.1.3. AUTOVÁLVULAS PARARRAYOS.....	38
10.1.1.4. CONVERSIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA	38
10.1.1.5. TIPO DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	39
10.1.1.6. CAJAS DE CONEXIÓN	40
10.1.1.6.1. CAJAS DE CONEXIÓN EXTERIOR CON Y SIN DESCARGADORES	40
10.1.1.6.2. CAJAS DE CONEXIÓN TRIFÁSICA PARA CRUZAMIENTO PANTALLAS.....	40
10.1.1.6.3. CAJAS DE CONEXIÓN TRIPOLAR DE PUESTA A TIERRA DIRECTA.....	40
10.1.1.7. CABLES DE CONEXIÓN ENTRE PANTALLAS	40
10.1.1.7.1. CABLE UNIPOLAR	40
10.1.1.7.2. CABLE CONCÉNTRICO	41
10.1.1.8. CONEXIÓN CON COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA	41
11. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL.....	41
11.1. SCADA	41
11.2. IND CONTROLLER (PPC)	41
11.3. COMUNICACIONES DE FIBRA ÓPTICA.....	41

12. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES	42
13. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	47
14. PLAZO DE EJECUCIÓN	47
15. CONCLUSIÓN	47

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente separata es comunicar al ayuntamiento de Bardenas Reales de las afecciones del Parque Eólico Repotenciación La Bandera” de 32,32MW de potencia.

Eólica La Bandera S.L.U., está promoviendo la repotenciación del Parque Eólico La Bandera en el de Plana de La Bandera en los términos municipales de Fustiñana, Cabanillas y Bardenas Reales en la Comunidad Foral de Navarra, a 5km aproximadamente del núcleo de población Fustiñana.

Se pretende con la redacción de este documento, proceder con la solicitud y obtención de la autorización administrativa previa, de construcción y declaración en concreto de utilidad pública, conforme el Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra y el Decreto Foral 89/2022, de 28 de septiembre, por el que se modifica el Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo. Así como la Autorización de Cierre de todas las instalaciones a dismantelar.

La “Repotenciación Parque Eólico La Bandera” tendrá una potencia total instalada de 34,2MW y constará de 6 aerogeneradores de 5,7MW de potencia unitaria, o similar. En su régimen de funcionamiento se limitará la potencia generada por los aerogeneradores para no superar la capacidad de acceso existente en el Contrato Técnico de Acceso vigente de 32,32MW.

Se aprovecharán siempre que sea técnicamente viable, las zanjas y caminos existentes en el parque eólico actual.

Se utilizará el camino existente desde la carretera NA-126 Tudela-Tauste que conduce a los aerogeneradores y a la subestación eléctrica existente.

Para la evacuación de la energía generada tras la sustitución de los aerogeneradores se utilizarán las infraestructuras de subestación y línea de evacuación existente del Parque Eólico La Bandera. Será necesario adecuar la SET mediante modificaciones no sustanciales. A su vez, se soterrará la línea aérea de evacuación a 66KV desde la SET La Bandera hasta el apoyo nº 10 de la línea aérea existente (2130 m).

Se describe, además, el plan de dismantelamiento del Parque Eólico La Bandera actualmente en explotación, y que consta de las siguientes instalaciones e infraestructuras:

- 42 unidades ECO-48, de 700 kW de potencia unitaria y rotor de 48m de diámetro.
- 1 unidad ECO-62, de 1.250 kW de potencia unitaria y rotor de 62m de diámetro.
- 1 unidad ECO-74, de 1.670 kW de potencia unitaria y rotor de 74m de diámetro.
- Una red de media tensión de 20kV incluyendo una red de cable de cobre para comunicaciones.
- Una Subestación transformadora 66/20KV de 40MVA y edificio de control del parque eólico.
- Una línea de evacuación aérea de 66kV que une la Subestación del parque eólico con la SET La Serna.
- Un transformador 66/220 kV para elevar la tensión a 220kV para conectar con REE en el punto de conexión en las barras de 220 kV en la SET La Serna.
- Dos torres meteorológicas de 55 metros de altura.
- Una red de caminos interiores que comunica los diferentes aerogeneradores que conforman el parque eólico. El acceso al parque eólico se efectúa desde la carretera N-126 Tudela-Tauste,

en las proximidades de Fustiñana, por una pista y caminos existentes que conduce a los aerogeneradores y a la subestación eléctrica existente.

Se desinstalarán los 42 aerogeneradores Ecotecnia ECO-48 de 700kW de potencia unitaria y un aerogenerador ECO-62, de 1.250 kW de potencia unitaria y se mantendrá el aerogenerador ECO-74, de 1.670 kW.

2. ANTECEDENTES

El 18 de mayo de 2001 se recibió acta de comprobación y Puesta en Marcha del Parque Eólico La Bandera compuesto por 43 aerogeneradores Ecotécnia 700kW con rotor de 48 metros y torres de 45 metros de altura promovido por Eólica La Bandera S.L. y ubicado en los Términos Municipales de Fustiñana Cabanillas y Bardenas Reales de 30,1MW de potencia.

Con fecha 17 de Julio de 2002 se recibió autorización de puesta en marcha para Ampliación del Parque Eólico La Bandera con un aerogenerador I + D Ecotecnia 62/1250 kW, por lo que la potencia instalada aumenta a 31,35MW.

Con fecha 13 de febrero de 2007 se recibió autorización de puesta en marcha para Ampliación del Parque Eólico La Bandera con un nuevo aerogenerador Ecotecnia 48 de 700 kW por lo que la potencia instalada aumenta a 32.050 kW.

Con fecha 18 de julio de 2016 se recibió acta de puesta en servicio para la Sustitución de 2 aerogeneradores de 700kW por un aerogenerador ECO74 de 1670kW limitado a 1,4MW.

Con fecha 30 de octubre de 2017 se recibió acta de puesta en servicio para la ampliación de 270kW de potencia, deslimitando el aerogenerador ECO74 hasta su potencia nominal, por lo que la potencia instalada aumenta a 32,32MW.

En la actualidad, y tras 22 años de explotación, la vida útil de los aerogeneradores Ecotecnia está próxima a su fin, se plantea la sustitución de los actuales aerogeneradores de una tecnología antigua por modelos de tecnología más moderna y de mayor eficiencia energética de forma que se disminuye el número de aerogeneradores y su impacto actual.

3. DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: EÓLICA LA BANDERA
- Grupo empresarial: ENHOL S.L.
- CIF: B31638356
- Domicilio social: Calle Frauca, nº 13. Tudela (Navarra) 31500

Persona de contacto;

- Juan A. Peña Herrero
- Teléfono de contacto: +34 948 848 848
- e-mail: jph@enhol.es

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1. ELECTRICIDAD

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09 (BOE 19.03.08)
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a ITC-BT 51
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 del Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 22.05.10)
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14)
- Orden ECO/797/2002, de 22 de marzo, por la que se aprueba el procedimiento de medida y control de la continuidad del suministro eléctrico.
- Normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985).
- Real Decreto 1074/2015 de 27-11-2015, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y sus posteriores modificaciones.
- Decreto-ley Foral 1/2022, de 13 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes en la Comunidad Foral de Navarra en respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.

4.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE N. 74 DE 28/3/2006) y sus exigencias básicas.
- Real Decreto 256/2016 de 10 Junio, que aprueba la Instrucción para la recepción de cementos -RC-16.
- Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el **Código Estructural**, reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como

de obra civil, y que sustituye a la anterior Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio) y la Instrucción de Acero Estructural EAE (aprobada por el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y sus revisiones posteriores.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- AASHTO guide for design of pavement structures. American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.
- Norma 6.1 IC: Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras. Ministerio de Fomento. Gobierno de España, 2003.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 369/2023, de 16 de mayo, por el que se regulan las servidumbres aeronáuticas de protección de la navegación aérea, y se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

4.3. SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

- Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas.
- Decreto 1844/1975, de 10 de julio, por el que se definen las servidumbres aeronáuticas correspondientes a los helipuertos.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01)
- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.

4.4. SEGURIDAD Y SALUD

- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980, de 1 de marzo).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. (Ley 31/1.995 de 8/11/1.995)
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud' en las Obras de Construcción (R.D. 1627/1.997 de 24/10, BOE 256 DE 25/10/1.997).
- Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1.997 de 14/04, BOE NÚM. 97 DE 23/04/1.997).

- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo. (R.D. 486/1.997 de 14/04, BOE NÚM. 97 de 23/04/1.997).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo. (R.D. 1215/1.997, de 18/07, BOE NÚM. 188 de 7/08/1.997).

4.5. IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

4.6. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE N. 74 DE 28/3/2006) y sus exigencias básicas.
- Reglas Técnicas CEPREVEN.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

4.7. OTRAS

- Real Decreto Ley 15/2018 de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto Ley 1/2019 medidas urgentes para adecuar las competencias de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia a las exigencias derivadas del derecho comunitario en relación a las Directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y del gas natural
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica
- Ordenanzas Municipales de las localidades afectadas
- Cualquier disposición de nueva aparición que pueda complementar y/o modificar las anteriores.

5. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

5.1. RAZONES DE JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN PE

El cumplimiento de los aspectos medioambientales y técnico-energéticos descritos justifica la implantación y explotación del Parque Eólico La Bandera en el emplazamiento propuesto.

5.2. CRITERIOS DE SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

En la elección de la zona y los terrenos donde se ubicará el emplazamiento del Parque Eólico La Bandera, se han tenido en cuenta los aspectos técnico-energéticos y medioambientales que se exponen a continuación:

5.2.1. CRITERIOS TÉCNICO-ENERGÉTICOS

Dirección del viento

Los mejores emplazamientos resultan aquellos que son perpendiculares a la dirección del viento y las zonas altas ya que, de forma general, la velocidad aumenta con la altura sobre el terreno.

La velocidad del viento en el emplazamiento debe ser superior al umbral que haga rentable la instalación. A los costos actuales, se precisa una velocidad media anual superior a 6 m/s.

Potencia Mínima instalable en el emplazamiento

Los costes de inversión, operación y mantenimiento de un parque eólico determinan un mínimo de potencia a partir de la cual es rentable su construcción. El emplazamiento elegido ofrece espacio suficiente para instalar la potencia necesaria.

Consideraciones de fenómenos meteorológicos climáticos, nieves y heladas

Fenómenos meteorológicos como nieves y heladas pueden ocasionar la alteración del empuje aerodinámico de las palas, problemas de acceso para labores de mantenimiento, etc. Estas circunstancias suelen aconsejar evitar los emplazamientos situados a más de 1500 m de altitud. El área de implantación del parque se encuentra en cotas inferiores a los 500 m por lo que no se esperan problemas de esta índole.

Servidumbres

En el emplazamiento elegido se observan servidumbres, que no impiden el desarrollo del proyecto:

- Vías y caminos municipales que pudieran verse afectadas por la pavimentación de las vías y/o instalaciones del parque eólico.
- Afección Arroyos / Acequias de la Cuenca Hidrográfica del Ebro.

Para la consideración del emplazamiento como adecuado para la implantación del parque se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

Espacios protegidos

En el Estudio de Impacto Ambiental se examina en detalle las afecciones ambientales que puedan derivarse de su construcción.

Espacios de interés histórico-culturales

La presencia de construcciones, edificaciones y elementos de interés histórico-cultural, así como el carácter emblemático de un determinado espacio son aspectos a contemplar con el objeto de evitar una alteración y pérdida de calidad significativa del entorno.

Vegetación

La presencia de vegetación arbórea suele provocar frenado de viento y formación de turbulencias que repercuten negativamente en el rendimiento de los aerogeneradores, lo cual implicaría la utilización de máquinas de gran altura o la tala en cierta superficie arbolada. Estas acciones conllevarían un impacto sobre el paisaje y el bosque afectado. Pero la implantación del Parque Eólico La Bandera no supone afección a ningún área arbolada.

Por otra parte, para reducir el impacto sobre la vegetación se considerarán las siguientes medidas durante su construcción:

- Se utilizarán los accesos existentes en la medida de lo posible.
- Se minimizarán los movimientos de tierras.
- Se reservarán los primeros centímetros de suelo para restaurar áreas de desmonte, terraplén y plataformas.
- Se revegetará con especies autóctonas donde sea necesario restaurar la cubierta vegetal.

Avifauna

Al plantear la construcción de un parque eólico deben considerarse los posibles efectos negativos sobre la avifauna por colisiones o alteraciones de comportamiento.

Para minimizar los efectos negativos de las líneas eléctricas, se enterrará la totalidad de las líneas interiores del parque eólico. También se han respetado ciertas distancias mínimas entre aerogeneradores, facilitando así el posible paso de aves entre los elementos del parque.

Por otro lado, durante la fase de construcción se planificarán los trabajos de forma que la afección a la reproducción y cría de las especies más vulnerables presentes en la zona sea mínima.

Erosión

Los fenómenos erosivos debidos a la instalación de un parque eólico pueden ser causados fundamentalmente por la alteración de los cursos naturales de aguas y por la destrucción de la capa de cobertura vegetal al ejecutar las obras de construcción de las plataformas, zanjas o accesos.

En las obras se minimizarán los movimientos de tierras y se suavizarán los perfiles que son los puntos con mayor riesgo de erosión.

A lo largo de los accesos se realizarán obras de recogida y evacuación de aguas pluviales, que serán conducidas hacia sus cursos naturales de evacuación controlando los puntos de vertido de modo para evitar la erosión por la canalización del agua.

Para evitar la erosión debida a la reducción de la cobertura vegetal, se revegetarán las zonas que se estimen necesarias.

Afección paisajística

Dado que los parques eólicos se proyectan normalmente en sierras o puntos altos y las grandes dimensiones de los aerogeneradores, estos resultan visibles desde grandes distancias, sin posibilidad de enmascararlos.

La aceptación ciudadana de este tipo de proyectos se basa por el conocimiento de las ventajas medioambientales y el beneficio por autoabastecimiento energético que supone. Con estas consideraciones, la presencia de los parques eólicos resulta en general bien aceptada.

Los elementos de un parque eólico que pueden ocasionar mayor impacto visual son los aerogeneradores, las líneas eléctricas y las áreas donde se altere la cubierta vegetal.

Los aerogeneradores que formarán el parque eólico presentan formas agradables y un color no agresivo para facilitar su integración en el paisaje. En su disposición espacial se han considerado alineaciones no perpendiculares ni envolventes, y con los aerogeneradores suficientemente distanciados entre sí.

Para minimizar los efectos negativos de las líneas eléctricas sobre el paisaje, se enterrará la totalidad de las líneas internas del parque eólico.

Impacto social de la instalación

La instalación del parque eólico tiene repercusiones socioeconómicas positivas por la creación de puestos de trabajos directos e indirectos. De este modo, la mayor parte posible de trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizarán mediante contratos y acuerdos con empresas locales.

Por otra parte, no debe olvidarse el beneficio sobre el conjunto de la sociedad que suponen los sistemas de generación eléctrica basados en energías renovables.

6. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

El proyecto consiste en una planta eólica de seis (6) aerogeneradores modelo Nordex N163/5.X de 5,7 MW de potencia unitaria.

6.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El área de implantación del Parque Eólico La Bandera está situada en los términos municipales de Cabanillas, Fustiñana y Bárdenas.

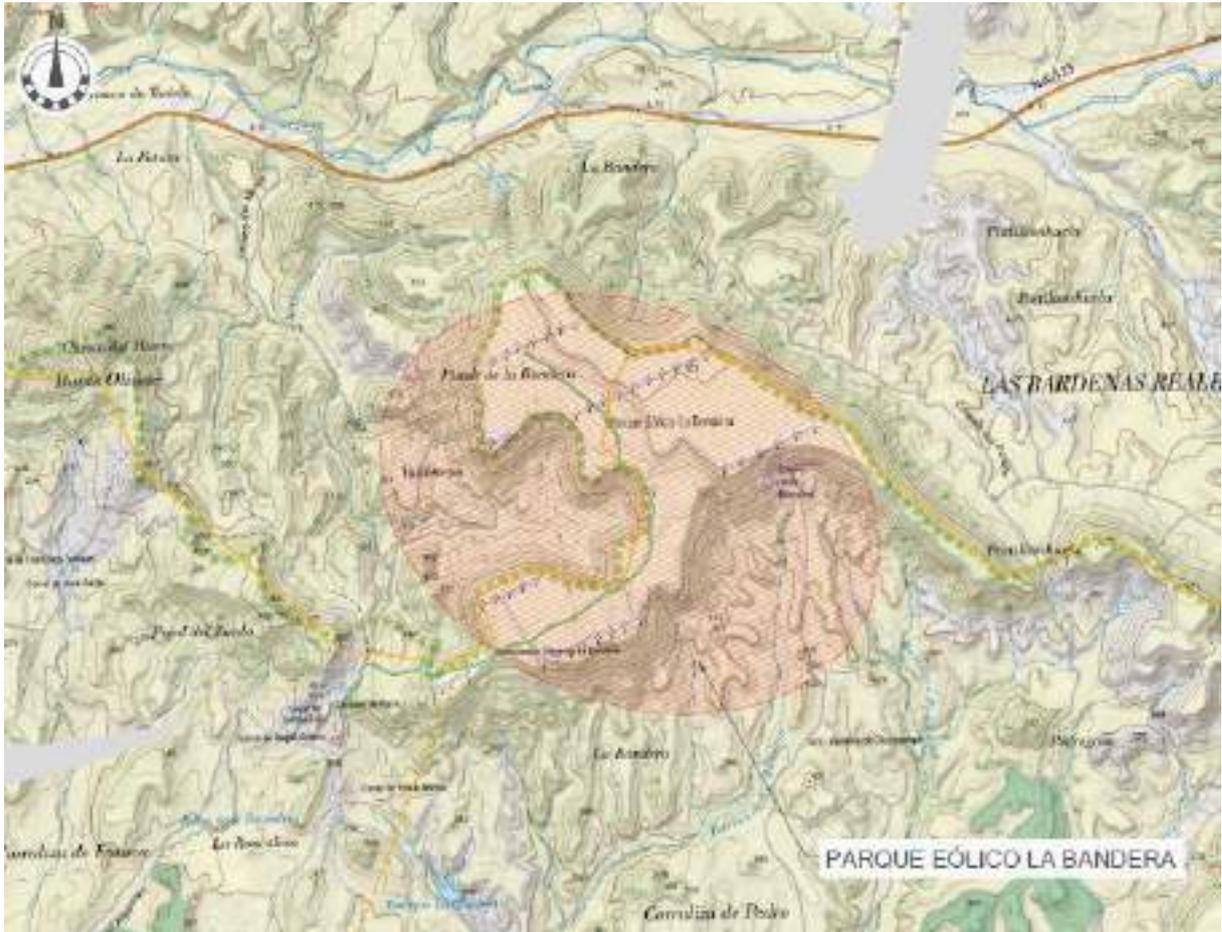


Imagen 1 Localización Parque Eólico. Fuente: Google Earth

La zona propuesta se encuentra en unas cotas próximas a los 425 m, siendo las coordenadas de los aerogeneradores las siguientes:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)		
AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
BND_01	625.820,2399	4.659.659,4790
BND_02	626.262,9304	4.659.866,3745
BND_03	625.893,7867	4.658.550,4459
BND_04	626.546,9467	4.658.546,5351
BND_05	626.678,3660	4.659.090,1646
BND_06	627.380,8276	4.659.360,5646

Tabla 1 : Coordenadas aerogeneradores

6.2. AEROGENERADORES

La continua evolución tecnológica puede hacer que resulte técnica y económicamente adecuado incrementar la potencia unitaria de la máquina prevista en proyecto, en función de la mejor adaptación de los nuevos desarrollos al aprovechamiento energético en el emplazamiento.

La compleja normativa de tramitación de este tipo de instalaciones retrasa el inicio de la construcción de los parques, de forma que el modelo de aerogenerador adoptado en la fase de diseño resulta en ocasiones obsoleto al inicio de su construcción, penalizando severamente el proyecto en sus distintos aspectos técnico-económico y medioambiental, y constituyendo una infrutilización del recurso eólico existente.

Por estos motivos, el modelo y potencia unitaria de la máquina proyectada podrá ser modificado en función de la evolución tecnológica, debiendo considerarse, por tanto, como una solución básica.

El modelo inicial elegido para los aerogeneradores es el N163 /5.X - 163 - 5,7 MW o modelo similar existente en el mercado. Las principales características técnicas del parque eólico “La Bandera” son:

Número de aerogeneradores	6
Potencia Nominal Unitaria (MW)	5,7
Potencia Total Instalada (MW)	34,2
Altura del buje (m)	120
Longitud de la pala (m)	79,7
Diámetro del rotor (m)	163

Tabla 2 : Características de los aerogeneradores

6.3. TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE

En esta instalación será necesaria una torre de medición. Su ubicación está prevista en las coordenadas siguientes:

TORRE DE MEDICIÓN	
COORDENADA X	COORDENADA Y
625.981	4.660.091

Tabla 3 : Coordenadas torre de medición

6.4. ACCESO AL PARQUE EÓLICO

El acceso al parque está previsto realizarlo por la carretera N-125. A través de esta entrada se accede a un camino existente y a continuación otro de nueva creación por el que se circulará para llegar a la posición del aerogenerador, el vehículo recorrerá unos 10 Km hasta llegar al entronque que da acceso al parque.

6.5. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

6.5.1. PARKING PROVISIONAL

En el interior de la industria se cuenta con espacio suficiente de aparcamiento, disponiendo de varias zonas con las siguientes dimensiones:

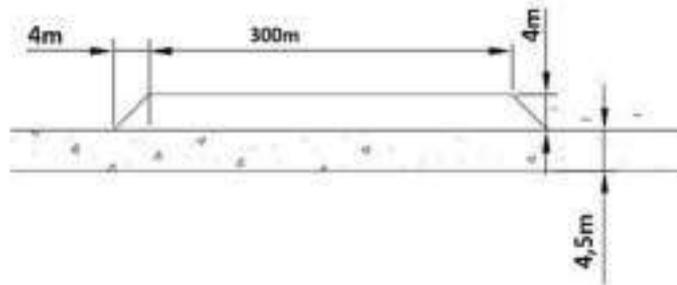


Imagen 2 Áreas de parking

6.5.2. CAMPA DE ACOPIO Y OFICINAS

Se ejecutan dos campas de forma poligonal de superficie aproximada 100 x 100m para campas de acopio y de 200 x 200m para campas de machaqueo.

Imagen 3 Campa de acopio y machaqueo

6.6. DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN

La estructura planteada para la evacuación de energía generada por el parque eólico La Bandera está formada por una línea de media tensión 30 kV que se conectará a la SET BANDERA.

7. ADECUACIÓN AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

El parque se encuentra ubicado en tres municipios, Cabanillas, Fustiñana y Bárdenas, en la Comunidad Foral de Navarra. En el Plan General Municipal se clasifican los suelos en urbano, urbanizable y no urbanizable de categoría de protección o preservación.

La Administración de la Comunidad Foral de Navarra sólo podrá autorizar la implantación de parques eólicos en suelo no urbanizable en las categorías de forestal, mediana productividad agrícola o ganadera y genérico.

8. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA

8.1. VIALES

La red de viales del parque está compuesta por caminos de nueva creación, así como por la ampliación de camino ya existentes, pero que no cumplen los requisitos mínimos de dimensiones.

Las especificaciones técnicas de los caminos serán las siguientes:

- Pendientes longitudinales:
 - Pendiente longitudinal máxima: 10%
 - Pendiente longitudinal máxima en casos puntuales: 14% (debe ser aprobada por Nordex)
 - Acuerdo vertical mínimo es de 300 m en tramos rectos y curvos
- Pendientes transversales: pendiente a 2 aguas del 2%
- Radio de curvatura mínimo: 60m
- Kv mínimo: 300m
- Ancho viales:
 - 6,00 m en zonas de recta
 - 7,50 m en zonas de curva

8.1.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

VIALES	
DESBROCE (m ³)	9.153,59
DESMONTE (m ³)	8.364,84
TERRAPLÉN (m ³)	16.928,37

Tabla 4 Resumen movimiento de tierras

8.1.2. SECCIONES DE FIRME

Se han diseñado 3 secciones de firme, la sección con material granular, que será la sección tipo para todo el parque, una sección hormigonada para pendientes elevadas y una sección asfaltada para entronques, las dos últimas no serán necesarias.

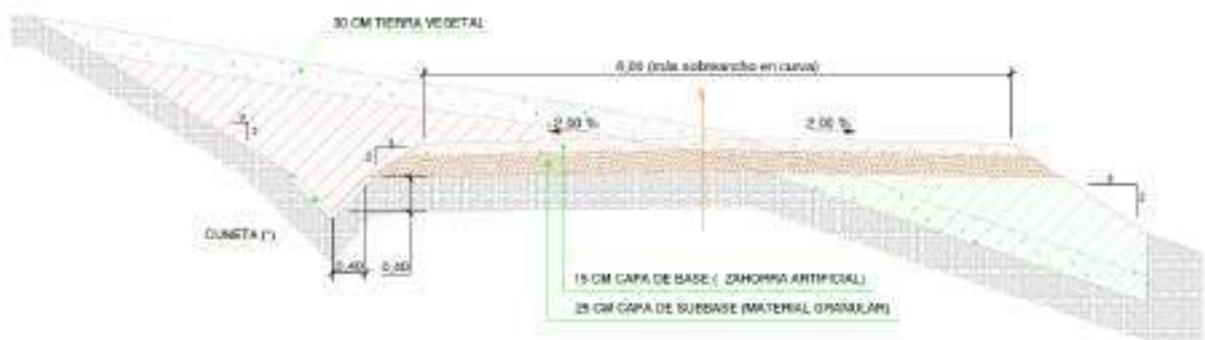


Imagen 4 Sección tipo material granular

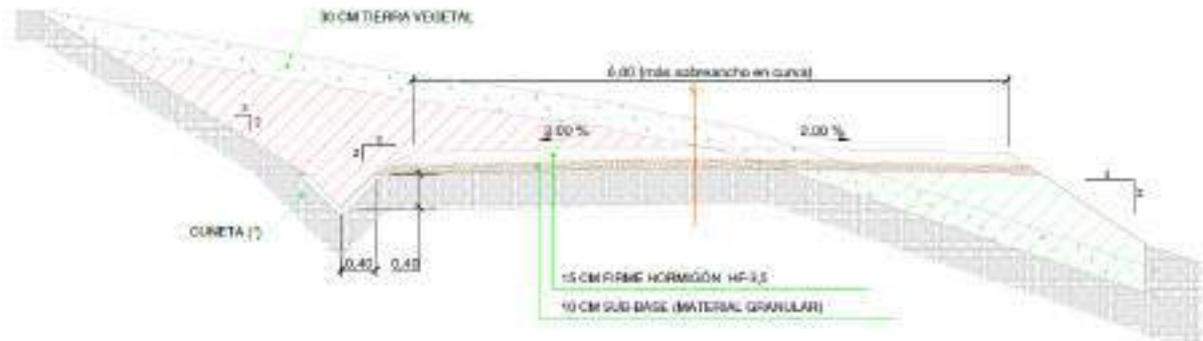


Imagen 5 Sección tipo hormigonada

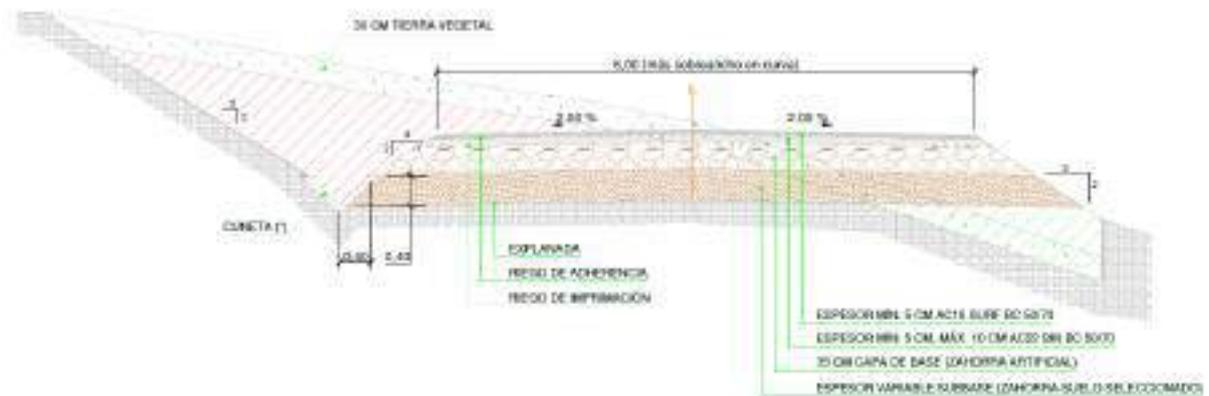


Imagen 6 Sección tipo asfaltada

8.2. ZONAS DE GIRO

Se coloca una zona de giro por cada plataforma a una distancia máxima de la misma de 150m, con el fin de permitir dar la vuelta a los vehículos descargados y regresar a las vías principales. Estas plataformas tienen las siguientes dimensiones:

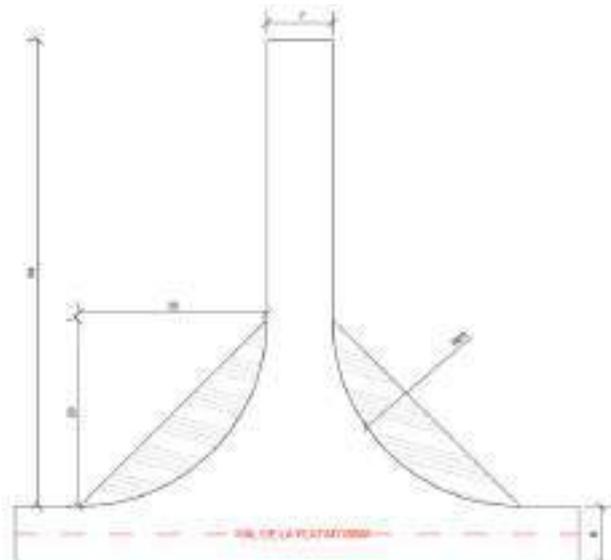


Imagen 7 . Zonas de giro

8.3. ZONAS DE CRUCE

Si fuera necesario se colocan zonas de cruce para permitir el que un vehículo descargado pase a un vehículo cargado y así evitar la pérdida de horas de trabajo debidas al lento retroceso de los vehículos. Estas áreas de cruce se colocan aproximadamente cada 500 metros.

En este caso, al contar con un solo vial por aerogenerador, no se estima necesario contar con estas zonas de cruce.

8.4. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

8.4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS

La zona de implantación de encuentra situada entre los términos municipales de Cabanillas, Fustiñana y Bárdenas.

El área donde se proyecta el parque presenta una orografía irregular, ocupada principalmente por bosques en su zona más elevada y tierras de labor en secano. Debido a la situación del parque, no se encuentra afectado por cauces catalogados por la Confederación Hidrográfica del Ebro. En general las cuencas que vierten su agua de escorrentía pluvial, no presentan superficies muy extensas.

Para modelar el relieve dentro de las zonas de estudio se ha utilizado el MDT con paso de malla de 5m.

Para delimitar las cuencas, se han tenido en cuenta a parte de la topografía, las obras lineales existentes que llevan su propio sistema de drenaje, por lo que actúan como una barrera ante el agua.

A continuación, se muestran las distintas cuencas y cauces que afectarían a la implantación:

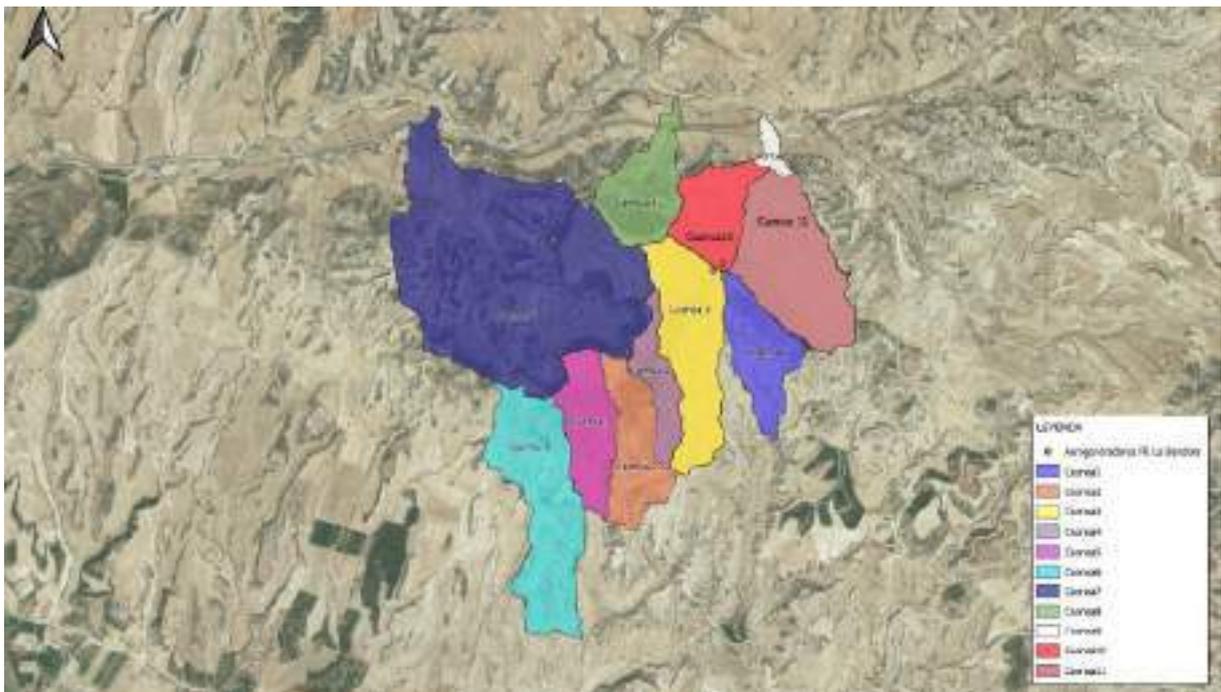


Imagen 8 Cuencas de la zona de la implantación

8.5.2. SECCIONES DE FIRME

La sección de firme adoptada para las zonas de grúa es de 30cm de zahorra artificial.

8.6. CIMENTACIONES

La cimentación de los aerogeneradores es una cimentación cónica, de diámetro inferior 21 m y diámetro superior 11,16 m. La altura de esta es de 2,00 m, más el pedestal de diámetro 11,16 m y altura 1,05 m.

Estas cimentaciones están formadas por hormigón C30/37.

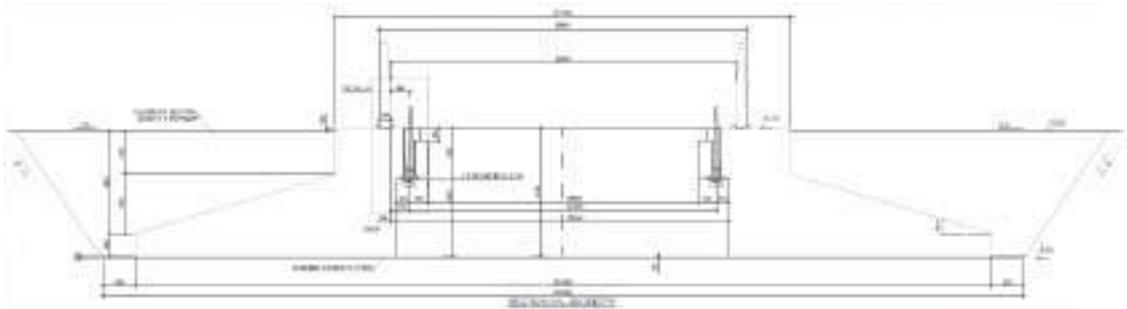


Imagen 10 Cimentación

8.6.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

Cada cimentación tiene el siguiente movimiento de tierras:

- Excavación: 1.926 m³
- Relleno: 1.229m³

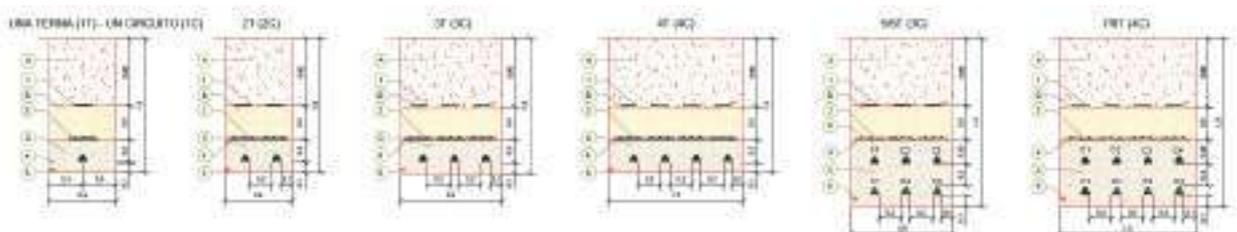
En este caso, el proyecto cuenta con 6 posiciones de aerogenerador por lo que los valores mostrados arriba se corresponden a cada aerogenerador.

8.7. ZANJAS Y CANALIZACIONES

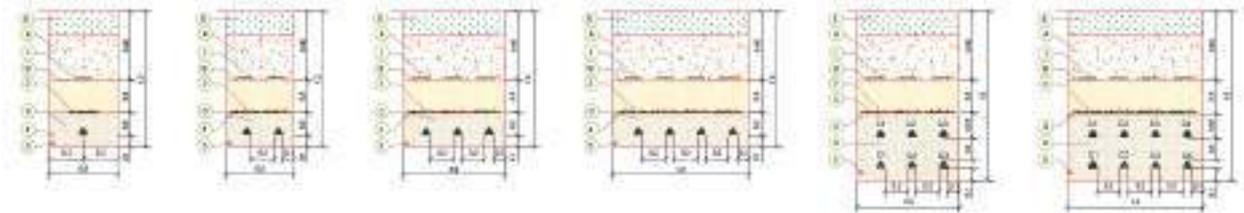
De acuerdo al trazado del Parque Eólico y las potencias máximas por conductor admisibles recomendadas por el fabricante, se determinan los tramos de cada uno de los circuitos con el tipo de zanja.

Como se aprecia en la siguiente imagen, se diferencian distintos tipos de zanja:

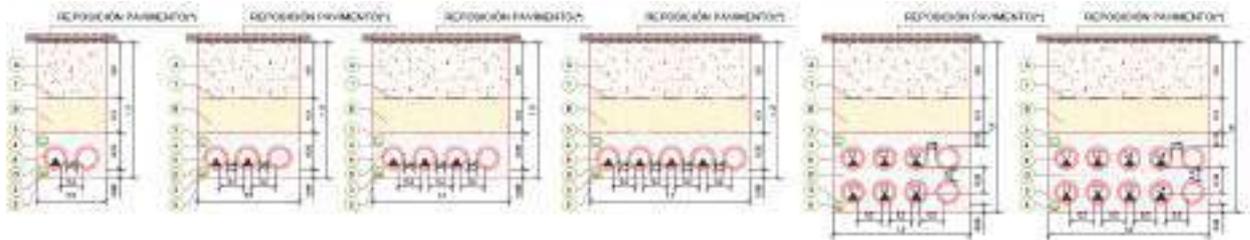
Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado:



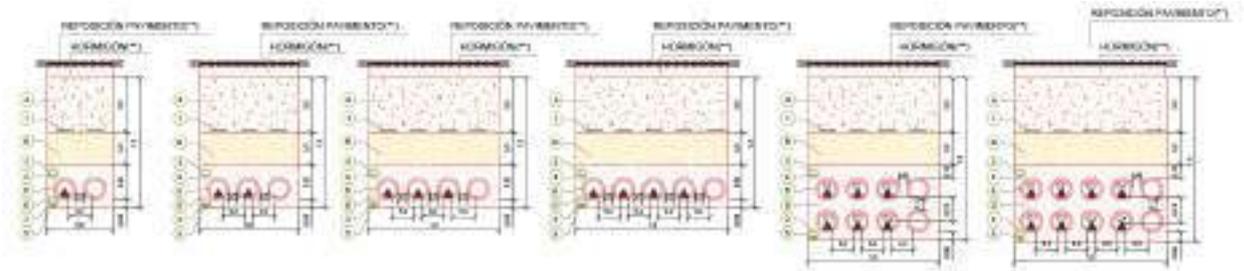
Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado en terreno agrícola:



Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes:



Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo calzada o acera en zona urbana:



8.8. RESUMEN DE SUPERFICIES OCUPADAS

Nombre del Municipio	Superficie de la Servidumbre de Paso de zanja (m2)	Superficie de la Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m2)	Superficie de Ocupación Definitiva (m2)	Superficie de Ocupación Temporal (m2)
Bardenas Reales	1.266,61	1.266,61	3.654,54	979,84
Bardenas Reales	0,00	0,00	0,00	193,07
Bardenas Reales	233,35	233,35	390,44	0,00
Bardenas Reales	793,08	793,08	1.743,55	958,79
Bardenas Reales	0,00	0,00	0,00	0,00

Bardenas Reales	799,98	799,98	1.213,26	1.033,97
Bardenas Reales	0,00	0,00	0,00	850,84
Bardenas Reales	0,00	0,00	0,00	0,00
Bardenas Reales	203,50	203,50	678,48	1.296,20
Bardenas Reales	0,00	0,00	0,00	0,00
Bardenas Reales	0,00	0,00	0,00	0,00
Bardenas Reales	385,91	385,91	452,33	267,73
Bardenas Reales	0,00	0,00	57,81	0,00
Bardenas Reales	61,48	61,48	126,21	0,00
Bardenas Reales	186,60	186,60	110,24	0,00
Bardenas Reales	0,00	0,00	81,23	0,00
Bardenas Reales	259,85	259,85	29,03	0,00
Bardenas Reales	139,29	139,29	0,00	0,00
Bardenas Reales	50,05	50,05	0,00	0,00
Bardenas Reales	83,00	83,00	0,00	0,00
Bardenas Reales	230,10	230,10	22,09	0,00
Bardenas Reales	364,66	364,66	3.898,37	3.333,63
Bardenas Reales	0,00	0,00	189,13	0,00
Bardenas Reales	0,00	0,00	468,02	0,00
Bardenas Reales	0,00	0,00	558,43	0,00
Bardenas Reales	12,77	12,77	0,00	0,00
Bardenas Reales	765,70	765,70	157,41	0,00
Bardenas Reales	566,25	566,25	0,15	0,00
Bardenas Reales	0,00	0,00	109,27	0,00
Bardenas Reales	0,00	0,00	15,32	0,00
Bardenas Reales	276,63	276,63	3,92	0,00

Bardenas Reales	116,29	116,29	385,86	0,00
Bardenas Reales	441,65	441,65	686,22	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	1.287,90	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	39,79	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	63,34	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	481,71	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	288,32	288,32	644,08	0,00
Fustiñana	0,41	0,41	1.774,81	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	75,46	0,00
Fustiñana	60,19	60,19	24,37	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	185,07
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	809,60
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	289,77
Fustiñana	600,85	600,85	836,08	1.475,52
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	38,08	38,08	94,16	27,91
Fustiñana	2.064,10	2.064,10	2.351,08	334,42
Fustiñana	319,92	319,92	318,97	0,00
Fustiñana	96,59	96,59	36,79	0,00
Fustiñana	803,14	803,14	37,11	0,00
Fustiñana	16,43	16,43	30,73	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	336,38	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	18,64	0,00
Fustiñana	270,25	270,25	35,23	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	26,80	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	64,64	0,00
Fustiñana	1.681,02	1.681,02	1.596,63	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	61,29	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	241,99	0,00

Fustiñana	84,36	84,36	0,47	0,00
Fustiñana	434,40	434,40	30,78	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	2,49
Fustiñana	0,00	0,00	104,70	128,05
Fustiñana	0,00	0,00	61,66	0,00
Fustiñana	246,49	246,49	1.208,91	788,96
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	433,25	433,25	2.602,55	2.575,99
Fustiñana	112,32	112,32	4,22	0,00
Fustiñana	949,34	949,34	554,39	8,61
Fustiñana	0,00	0,00	1.003,42	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	88,95	0,00
Fustiñana	725,35	725,35	397,49	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	87,83	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	7,78	0,00
Fustiñana	149,61	149,61	12,52	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	37,34	47,35
Fustiñana	169,08	169,08	13,03	1,65
Fustiñana	239,57	239,57	923,99	215,61
Fustiñana	82,00	82,00	2,40	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	136,20	136,20	0,00	0,00
Fustiñana	38,79	38,79	0,00	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	58,28	435,64
Fustiñana	0,00	0,00	143,18	203,63
Fustiñana	0,00	0,00	962,99	1.843,80
Fustiñana	0,00	0,00	34,72	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	14,70
Fustiñana	80,46	80,46	194,20	377,31
Fustiñana	45,20	45,20	103,56	140,59
Fustiñana	272,62	272,62	328,69	399,23
Fustiñana	608,36	608,36	610,95	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	57,86	0,00
Fustiñana	144,91	144,91	14,55	0,00
Fustiñana	258,48	258,48	6,94	0,00
Fustiñana	588,44	588,44	40,02	0,00

Fustiñana	211,83	211,83	187,24	0,00
Fustiñana	60,75	60,75	0,00	0,00
Fustiñana	87,57	87,57	151,38	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	84,38	208,78
Fustiñana	359,75	359,75	2.229,92	1.418,15
Fustiñana	0,00	0,00	103,82	2.751,31
Fustiñana	0,00	0,00	622,04	344,03
Fustiñana	0,00	0,00	107,65	5.397,22
Fustiñana	0,00	0,00	312,93	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	136,07	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	7,84	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	26,63	3.258,71
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	312,49
Fustiñana	482,17	482,17	28,58	1.210,13
Fustiñana	112,78	112,78	0,00	338,49
Fustiñana	290,45	290,45	285,75	63,72
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	825,55	825,55	122,58	27,45
Fustiñana	165,46	165,46	1,20	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	0,00	0,00
Fustiñana	0,00	0,00	60,42	0,00
Fustiñana	9,50	9,50	0,00	0,00
Fustiñana	3,58	3,58	0,00	0,00
Cabanillas	18,84	18,84	0,00	0,00
Bardenas Reales	34,82	34,82	118,69	0,00
Cabanillas	69,27	69,27	20,19	0,00
Cabanillas	334,29	334,29	289,44	0,00
Cabanillas	488,44	488,44	526,87	0,00
Cabanillas	2.969,15	2.969,15	1.183,39	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	174,43	0,00
Cabanillas	322,78	322,78	510,80	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	105,75	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	598,73	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	516,70	0,00

Cabanillas	0,00	0,00	776,87	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	33,23	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	608,73	0,00
Cabanillas	134,91	134,91	0,00	0,00
Cabanillas	2,27	2,27	0,00	0,00
Cabanillas	2.354,19	2.354,19	0,00	0,00
Cabanillas	36,93	36,93	0,00	0,00
Cabanillas	28,41	28,41	0,00	0,00
Cabanillas	1.176,05	1.176,05	545,63	0,00
Cabanillas	735,45	735,45	34,81	0,00
Cabanillas	44,26	44,26	369,25	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	207,71	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	45,84	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	41,95	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	177,69	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	39,09	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	765,43	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	319,11	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	25,75	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	1.058,58	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	30,77	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	52,17	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	107,88	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	24,81	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	506,69	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	450,42	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	485,48	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	1.212,11	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	322,24	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	93,76	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	204,68	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	621,42	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	1.612,22	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	38,94	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	34,46	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	457,63	0,00

Cabanillas	0,00	0,00	36,62	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	53,92	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	15,99	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	176,93	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	188,89	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	202,90	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	94,61	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	182,18	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	705,96	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	931,06	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	34,57	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	125,09	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	49,61	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	33,12	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	28,22	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	166,44	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	71,81	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	33,43	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	59,76	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	538,95	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	256,23	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	70,18	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	471,75	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	19,04	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	250,78	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	9,82	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	106,29	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	720,83	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	21,87	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	9,75	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	10,63	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	121,15	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	24,21	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	63,37	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	13,07	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	1,29	0,00

Cabanillas	0,00	0,00	37,56	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	4,51	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	160,11	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	140,44	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	740,34	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	375,41	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	420,13	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	129,48	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	56,73	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	203,30	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	314,91	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	64,26	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	35,42	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	70,48	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	17,09	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	320,46	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	201,47	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	150,48	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	51,34	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	330,11	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	492,48	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	306,78	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	126,55	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	174,37	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	760,70	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	3,21	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	170,37	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	208,14	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	156,09	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	93,10	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	113,45	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	276,65	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	110,69	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	11,62	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	15,08	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	403,60	0,00

Cabanillas	0,00	0,00	70,00	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	408,56	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	314,52	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	181,88	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	50,12	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	46,88	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	231,06	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	30,52	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	150,49	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	15,13	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	189,59	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	122,21	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	1.722,35	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	388,65	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	182,61	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	274,30	0,00
Bardenas Reales	0,00	0,00	0,00	0,00
Bardenas Reales	40,32	40,32	165,90	0,00
Fustiñana	393,23	393,23	841,88	279,82
Cabanillas	3.206,10	3.206,10	1.800,24	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	879,81	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	1.517,06	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	204,18	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	419,50	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	171,05	0,00
Cabanillas	0,00	0,00	2.727,36	0,00

Tabla 6 Superficies ocupadas

8.9. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del parque eólico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Dicha restitución atañe a todas las zonas auxiliares o complementarias afectadas durante la fase de obra, cuya ocupación no sea necesaria en fase de explotación tales como:

- Radios de giro
- Parking áreas
- Campas de acopio
- Plataformas auxiliares. (En el caso de los aerogeneradores debe ser restituido todo lo que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación)
- Superficies de desmonte y terraplenes.

Desde el punto de vista de la restitución, el proyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluyendo cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

8.10. ACCESOS A PARCELAS

Con objeto de asegurar la permeabilidad territorial y la servidumbre de paso, se intentará mantener la ubicación de los accesos existentes, y los que se viesen alterados por la repotenciación del parque eólico se adaptarán en la mejor ubicación posible.

9. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

9.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El parque eólico que se proyecta cuenta con una potencia instalada de 34,2 MW, constituido por 6 aerogeneradores de 5,7 MW potencia unitaria, Nordex 163/5X. La generación de energía eléctrica del parque se realiza a una tensión de 750 V en el generador, siendo elevada a 30 kV mediante el transformador ubicado dentro del aerogenerador.

Desde el punto de vista técnico el sistema de potencia implicado en el parque Eólico se podría estructurar en los siguientes subsistemas:

- Aerogeneradores.
- Centros de transformación Baja/Media Tensión en los aerogeneradores.
- Red de media tensión para interconexión de los aerogeneradores.

En paralelo a los caminos y por la zona diseñada para ello, discurrirá una zanja donde se tenderán los cables de M.T y el cable de F.O de comunicaciones.

A continuación, se muestra una Imagen de la distribución eléctrica del proyecto:



Imagen 11 Distribución eléctrica aerogeneradores

9.2. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

La red de media tensión del PE será conectada a la subestación existente SET BANDERA.

Dicha subestación tiene una tensión de entrada de 20 kV que se cambiará a la nueva tensión de 30 kV. Por tanto, se han de realizar los siguientes trabajos en la SET:

- Sustitución de transformador de potencia, adecuando su bancada si fuera necesario.
- Sustitución de celdas existentes a celdas de 30 kV.
- Sustitución de baterías, de condensadores, reactancias y transformador de servicios auxiliares a tensión de 30 kV.
- Sustitución de los armarios de control de la subestación.
- Sustitución o adecuación del soporte barras de MT para la tensión de 30 kV.

9.3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT

En cada aerogenerador se instalará un centro de transformación (C.T.) para incorporar la energía producida a la red de Media Tensión (M.T.).

El C.T. se ubica en la parte de atrás de la góndola, con el transformador y la celda de M.T. correspondiente, además de los elementos de conexión necesarios para realizar la entrada y la salida de los cables.

Los elementos que conforman los centros de transformación son los siguientes:

- Transformador baja/media tensión

- Cableado de conexionado de baja y media tensión
- Elementos de protección y material de seguridad

9.4. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Las palas del rotor están equipadas con receptores de rayos montados en la pala. La turbina está conectada a tierra y blindada para protegerla de los rayos; sin embargo, los rayos son una fuerza de la naturaleza impredecible y es posible que un rayo pueda dañar varios componentes a pesar de la protección contra rayos empleada en la turbina eólica.

9.5. RED DE MEDIA TENSIÓN

El parque está formado por 6 aerogeneradores:

Circuito	Aerogeneradores
Circuito 1	BND_01, BND_02, BND_06
Circuito 2	BND_05, BND_04, BND_03

Tabla 7: agrupación de aerogeneradores

La red de Media Tensión está proyectada para recoger la energía producida por cada aerogenerador que integra el Parque Eólico y conectarlo a la infraestructura eléctrica existente.

La interconexión del Centro de Transformación nuevo se realizará mediante ternas de cable unipolar de aislamiento seco tipo XLPE 18/30 kV (RHZ1-2OL) Al, siendo la sección empleada:

- 240 mm²
- 400 mm²

Las secciones de conductor se adaptarán en cada tramo de circuito a las cargas máximas previsibles en condiciones normales de servicio evitando altas temperaturas en el conductor, caídas de tensión demasiado altas y disminuyendo las pérdidas de potencia.

La capacidad utilizada en cada una de las secciones de cable está de acuerdo con las recomendaciones de la ITC-LAT 06 (Instrucción Técnica Complementaria de Líneas Subterráneas con Cables Aislados), para las condiciones específicas de tendido de cada uno de los circuitos.

Para calcular la caída de tensión del tramo especificado en la tabla anterior se utiliza la fórmula aproximada:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times (R \times \cos \Phi + X \times \sin \Phi)$$

Para hallar la potencia perdida a carga nominal que se origina en cada tramo por efecto Joule, se utiliza la expresión:

$$P = 3 \times R \times L \times I^2$$

La conexión de los cables a las celdas de entrada y salida de cada aerogenerador se realizará mediante conectores enchufables, acodados y apantallados con envolvente semiconductor conectada a tierra. Estos conectores dispondrán de contacto roscado de cobre para mantener una presión uniforme con el pasatapas de la celda y el manguito de empalme del conductor.

Los cables aislados se instalarán directamente enterrados en zanjas, las cuales discurrirán pegadas a los caminos de acceso, siempre que sea posible, facilitando las labores de tendido y minimizando la afección sobre el terreno.

Los conductores se alojarán en zanjas de dimensión variable en función del tipo de canalización que se defina, para permitir las operaciones de apertura y tendido.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 10 cm, sobre la que se depositarán los cables correspondientes al circuito de 30 kV a instalar.

Por encima del cable irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 20 cm. Si se empleara tierra procedente de la misma zanja habría que cribarla. Sobre ésta se colocará una protección mecánica de placa cobre-cables, losetas de hormigón, rasillas o ladrillos colocados transversalmente sobre el trazado del cable. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 30 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra se tenderá un tubo de HDPE corrugado doble capa de diámetro 90 mm, que contendrá los cables de control, protegidos a su vez con placa cerámica a una distancia mínima del suelo de 50 cm y a 30 cm de la parte superior de los cables de control se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por cada terna de cables unipolares se colocarán tanto la protección mecánica como la cinta de señalización. Por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación, medios mecánicos.

Los cables subterráneos a su paso por caminos, carreteras y aquellas zonas en las que se prevea tráfico rodado se canalizarán en zanjas tipo cruce en las cuales se realizará a través de canalizaciones entubadas en tubo HDPE corrugado doble capa de \varnothing 200 mm recubiertas con 20 cm de hormigón y, siempre que sea posible, en dirección perpendicular al vial. El mismo tipo de canalización se utilizará en el caso de cruzamientos con cursos fluviales.

Por otro lado, en el caso de cruzamiento con otros servicios, como líneas eléctricas subterráneas o conducciones de combustibles se respetarán las directrices marcadas por la empresa propietaria del servicio afectado de cara a fijar las distancias mínimas de separación, establecer la necesidad de protecciones adicionales, elegir el punto óptimo para el cruzamiento o cualesquiera otras restricciones que se justifiquen. En caso necesario, se estudiará la utilización de alguno de los métodos existentes de canalización y tendido de cables sin zanja. Se realizarán sondeos previos del terreno en la zona afectada para conocer con exactitud la situación de la canalización existente y replantear el cruzamiento con precisión. En cualquier caso, el cruzamiento se producirá con un ángulo lo más

próximo posible a la perpendicular y no coincidirá con puntos singulares de ninguna de las canalizaciones, es decir soldaduras o accesorios de tuberías o bien empalmes de cable.

Para cualquier cruzamiento, el número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Para el acceso a cada aerogenerador se utilizarán tubos de plástico del mismo tipo a los usados en los cruzamientos. En el acceso a cada torre, los tubos discurrirán sobre la zapata de cimentación recubiertos por una capa de hormigón y después de atravesar la virola de cimentación se situarán embebidos en el pedestal, subiendo por el interior de la virola hasta llegar a la base del aerogenerador.

En el interior de cada tubo se situará una única terna de cables.

En el capítulo 8.7 *Zanjas y Canalizaciones* se muestran las secciones de zanja.

9.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra se complementa mediante un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección que se instalará en canalización conjunta con los cables de potencia y comunicaciones, y que estará unido a la red de tierras del centro de transformación de la industria. Este conductor, instalado en el fondo de la excavación, actuará como electrodo horizontal mejorando en gran medida la resistencia de tierra de la instalación. Así, se configurará una red equipotencial en toda la instalación.

La puesta a tierra de cada aerogenerador se realizará mediante cable desnudo de cobre de 50 mm² de sección, consistiendo en la ejecución de dos anillos:

-Fuera de la cimentación alrededor del pedestal a una profundidad de 0,5 m.

-Fuera de la cimentación en contacto directo con el suelo a aproximadamente 0,25 m del borde externo de la cimentación y a una profundidad superior a 1 m.

El anillo inferior se unirá en cuatro puntos a las armaduras de la cimentación mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² y soldadura aluminotérmica, y ambos anillos estarán unidos entre sí en dos puntos mediante cable de cobre de la misma sección, por su parte, el anillo superior estará unido a la jaula de pernos en varios puntos, mediante el mismo tipo de conductor.

Las pantallas de los cables unipolares se conectarán a tierra en ambos extremos de cada tramo, uniéndolas a la pletina de cobre situada en la celda de media tensión. De esta forma, en el caso de un defecto a masa lejano, se evitará la transmisión de sobretensiones peligrosas.

Se realizarán mediciones de tensiones de paso y contacto en los accesos a cada torre para comprobar que se encuentran por debajo de las admisibles en cada caso, teniendo en cuenta lo prescrito en la ITC MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. En caso de no cumplirse con alguno de los valores, se estudiarán las mejoras de tierra necesarias.

10. LÍNEA DE EVACUACIÓN de 66 kV

La línea de evacuación del Parque Eólico desde la SET BANDERA hasta el punto de conexión con la compañía, se realizará mediante un tramo subterráneo de 66 kV que va desde la SET hasta el apoyo nº 10 de la línea existente LAAT LA BANDERA de 66KV.

El tramo actual existente de la LAAT LA BANDERA 66KV que va desde la SET LA BANDERA hasta el apoyo nº 10 será soterrado.

El apoyo 10 existente será sustituido por un apoyo de paso aéreo-subterráneo tipo Águila Real AGR-14000-23-SG1C o similar.

En los siguientes apartados se describen cada una de las partes o elementos que forman parte de la instalación.

10.1. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

10.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

La línea subterránea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

- Sistema	Corriente Alterna Trifásica
- Frecuencia (Hz)	50
- Tensión nominal (kV)	66KV
- Tensión más elevada de la red (kV)	72,5kV
- Categoría	Especial
- Potencia a transportar (MW)	34,20
- Número de circuitos	1
- Número de cables por fase	1
- Tipo de cable aislado	RHZ1 36/66 kV 1x630/95mm2 AL
- Longitud total tramo subterráneo (km)	2,18
- Provincias afectadas	Navarra
- Número de cables de fibra óptica	1
- Tipo de cable de fibra óptica	PKP 48
- Puesta a tierra pantallas	Cross bonding
- Tipo de instalación	Canalización directamente enterrada
- Disposición de los cables	Simple Circuito, en Tresbolillo
- Anchura de la zanja	0,6 m
- Profundidad de la zanja en terreno de cultivo	1,32 m

10.1.1.1. Conductor

El cable propuesto es un cable de 66 kV con denominación RHZ1 36/66 kV 1x630mm² AL

Es un cable aislado de aislamiento XLPE 36/66 kV de aluminio, cuerda compacta redonda 1x630 mm² de sección y pantalla, protección radial y pantalla compuesta por hilos de cobre con sección total de 95 mm² y cubierta exterior de poliolefina (Z1) con capa exterior semiconductora extrusionada conjuntamente con la cubierta, características mecánicas tipo ST 7 y sin propiedades especiales ante la reacción al fuego.

El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):

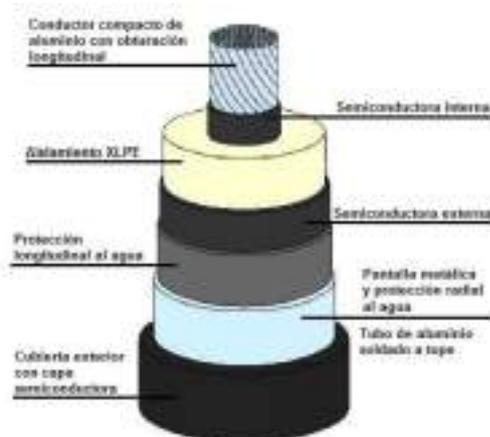


Imagen 12 . Cable aislado 66kV.

A continuación, se definen las principales características del cable:

- Denominación	RHZ1 36/66 kV 1x630/25mm ² AL
- Tensión nominal del cable (kV)	36/66
- Tensión más elevada en el cable (kV)	72,5
- Temperatura máxima del conductor (en servicio normal)	90°C
- Temperatura máxima del conductor (en cortocircuito)	250°C
- Diámetro del conductor (mm)	30,2
- Sección del conductor	630 mm ² Aluminio
- Resistencia del conductor cc a 20°C (Ω/km)	0,0469
- Aislamiento	XLPE
- Pantalla	Hilos de cobre en hélice
- Sección de la pantalla (mm ²)	95

- Diámetro nominal exterior (mm) 67,8
- Peso aproximado del cable (kg/km) 5600
- Radio de curvatura mínimo durante la instalación (m) 1,40
- Radio de curvatura mínimo permanente (m) 1,10

10.1.1.2. Terminales exteriores

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal que se requiera. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica de conversión Aéreo-Subterránea (PAS). En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Este tipo de terminal permite aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Asimismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra. La línea de fuga exigida para el terminal de exterior será de 31 mm/kV.

10.1.1.3. Autoválvulas pararrayos

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en los extremos de los cables unipolares, en caso de terminal exterior. La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo. El aislador de la autoválvula será polimérico.

Las características exigidas serán como mínimo las mismas que para los terminales de exterior, disponiendo de la misma línea de fuga 31 mm/kV y de una corriente de descarga nominal de al menos 10 kA y Clase 3 de descarga.

10.1.1.4. Conversión aéreo subterránea

En esta línea se realizarán una conversiones aéreo-subterráneas en el apoyo 11 que se reemplazará de la LAT de Cabanillas en el que se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El apoyo actúa como principio/final de línea.

- Para la protección del cable subterráneo contra sobreintensidades de origen atmosférico, se instalarán autoválvulas-pararrayos junto a los terminales de tipo exterior.

El cable subterráneo en el tramo descubierto en el cual realiza la subida por el apoyo hasta la línea aérea respectivamente, irá protegido con un tubo de hierro galvanizado, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 3,5 m por encima del nivel del terreno.

10.1.1.5. Tipo de conexión de puesta a tierra

Los conductores disponen de una pantalla sobre la que se inducen tensiones, por lo que es necesario un sistema de conexión de puesta a tierra. En el caso de la presente línea se ha optado por el sistema Cross-Bonding, ya que se trata de un tramo subterráneo de longitud considerable.

El sistema Cross-Bonding consiste en la distribución de las pantallas de cable en secciones elementales llamadas secciones menores, y cruzando las pantallas de tal manera que se neutralice la totalidad del voltaje inducido en 3 secciones consecutivas. Se interrumpirán las pantallas de cada conductor en los puntos de trasposición para poder ejecutarla.

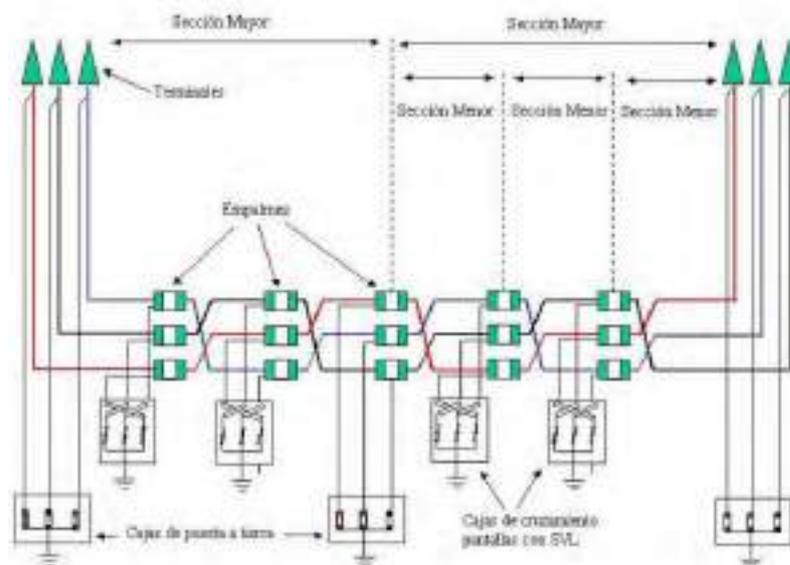


Imagen 13 . Esquema puesta a tierra Cross-Bonding.

Las tres secciones menores juntas forman una sección mayor. En un sistema de cruzamiento de pantallas, el tramo de línea a considerar se divide en 3 longitudes iguales (así el sistema quedará eléctricamente equilibrado), con las pantallas puestas a tierra en los dos extremos de la línea conectada en Cross-Bonding o en los dos extremos de cada sección mayor. De esta manera se induce una tensión entre la pantalla y tierra, pero se eliminan las corrientes inducidas. Las tres pantallas conectadas en serie están asociadas a conductores de diferentes fases, y cuando los cables están dispuestos al tresbolillo, sus intensidades, y por lo tanto las tensiones inducidas en las pantallas, tienen la misma longitud, pero con un desplazamiento de 120°. El resultado es que la corriente inducida resultante en las tres pantallas son cero.

10.1.1.6. Cajas de conexión

10.1.1.6.1. Cajas de conexión exterior con y sin descargadores

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/EN 60529.

Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien, mediante pletinas, efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

10.1.1.6.2. Cajas de conexión trifásica para cruzamiento pantallas

Esta caja estará preparada para instalarse a nivel de suelo y enterrada. Debe permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable o similar.

Estará preparada para la realización del cruzamiento de pantallas en su interior.

Deberán ser capaces además, de contener los efectos de un cortocircuito interno y cumplirán el grado de protección IP68 a 1 m de profundidad según EN 60.529 e IK10 según EN 50.102.

10.1.1.6.3. Cajas de conexión tripolar de puesta a tierra directa

Es una caja de conexión con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 s/EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

10.1.1.7. Cables de conexión entre pantallas

10.1.1.7.1. Cable unipolar

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables A.T. con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. No se utilizarán en los puntos donde halla conexiones especiales de cruzamiento de pantallas o cross bonding.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán de 95 mm².

10.1.1.7.2. Cable concéntrico

Estos cables se utilizarán en los puntos de empalme de cruzamiento de pantallas o cross bonding. Las pantallas de los dos lados del empalme serán el interior y el exterior del cable concéntrico. Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá sobrepasar los 10m.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre de 2x300 mm², un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal.

10.1.1.8. Conexión con compañía distribuidora

La conexión con la compañía suministradora a través de la red de evacuación existente del PE LA BANDERA, dicha red de evacuación será desmantelada hasta el apoyo 10 y sustituida por nuevo tramo subterráneo de 66 kV que se contempla en este proyecto.

11. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL

11.1. SCADA

La turbina eólica se puede controlar localmente. Las señales de control también se pueden enviar desde una computadora remota a través de un sistema de adquisición de datos y control de supervisión (SCADA), con capacidad de bloqueo local proporcionada en el controlador de la turbina.

El sistema SCADA recoge medidas en tiempo real y calcula las consignas a enviar a los aerogeneradores para conseguir el control de activa a nivel de parque.

Por lo tanto, la monitorización y control de datos provenientes de los diferentes equipos, PLCs, sensores, que conforman el parque eólico se hará de forma remota mediante el sistema SCADA, en el cual todos los equipos estarán integrados y todos los datos llegarán a los servidores. Se podrá tener el histórico de aquellas variables consideradas a estudiar y graficarlas.

11.2. IND CONTROLLER (PPC)

El cumplimiento de las regulaciones establecidas respecto al punto de interconexión, y todos aquellos parámetros relativos a la producción de energía en el parque eólico, se hará mediante el Power Plant Controller (PPC), y también se podrá controlar en remoto la producción energética.

11.3. COMUNICACIONES DE FIBRA ÓPTICA

Para el cableado de la red de comunicaciones y transmisión de datos se instalará fibra óptica monomodo de 12 fibras por cable uniendo cada aerogenerador y hacia la subestación. Las cajas de conectorización de cables de F.O se montarán completamente y realizarán las pruebas de reflectometría en ambos sentidos. Deberá conectarse 8 fibras monomodo por cada cable que entra en el aerogenerador, se montará la caja de conectorización con capacidad para 24 unidades en el armario

de BT, se ejecutarán los rabillos de interconexión entre la caja anterior y los conectores del equipo de comunicaciones del armario de control.

Se utilizará fibra monomodo de 9/125 μm , cuyo cableado exterior se colocará en la misma zanja que el cableado de media tensión de la red del parque. A continuación, se muestra una Imagen del esquema de interconexión de fibra óptica:

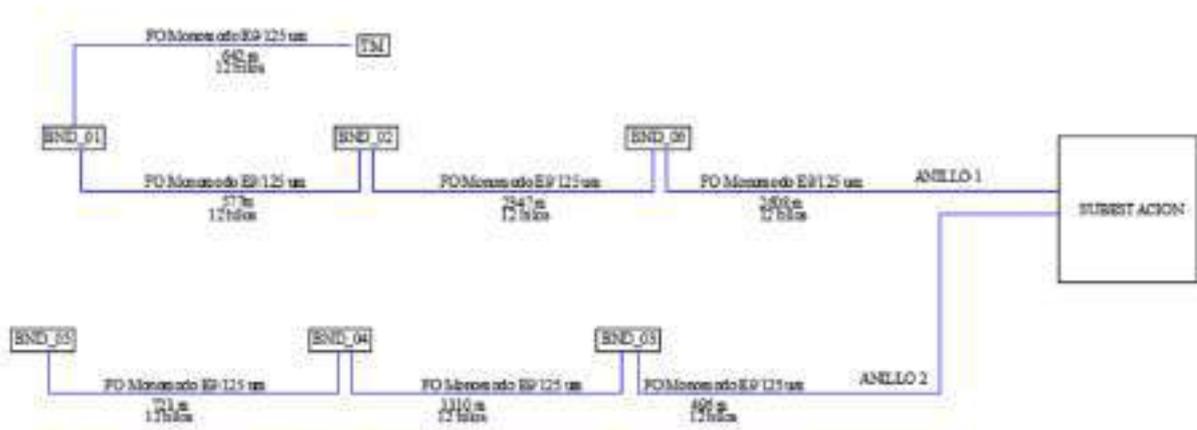


Imagen 14 Esquema de comunicaciones

12. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

En caso de cese permanente de la actividad se procederá a restituir los terrenos ocupados por el parque eólico a las condiciones anteriores a la construcción, minimizando así la afección al medio ambiente.

Al término de la fase de explotación, se procederá a realizar las siguientes operaciones de desmantelamiento y restauración:

- Desmantelamiento de los elementos que constituye el aerogenerador
- Restauración de las zonas ocupadas por los elementos desmantelados.

El objetivo del presente documento es describir y valorar las actuaciones previstas para el desmantelamiento de los aerogeneradores del Parque Eólico La Bandera (Cabanillas, Fustiñana y Bárdenas, Navarra).

El Plan de Desmantelamiento previsto se desarrolla para la retirada de las instalaciones e infraestructuras realizadas, así como la recuperación y revegetación de los terrenos afectados durante la explotación del parque eólico.

El presente Plan de Desmantelamiento incluye:

- Identificación del área de actuación
- Residuos generados en los trabajos de desmantelamiento
- Restauración vegetal de los terrenos afectados
- Definición y valoración económica de los trabajos efectuados

El Parque Eólico La Bandera se va a ubicar en las inmediaciones de las localidades de Cabanillas, Fustiñana y Bárdenas.

El Parque Eólico La Bandera estará constituido por 6 aerogeneradores de 5,7 MW de potencia unitaria cada uno, lo que supone en total una potencia total instalada de 34,2 MW. Las coordenadas U.T.M. de los aerogeneradores que componen el parque eólico son:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)		
AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
BND_01	625.820,2399	4.659.659,4790
BND_02	626.262,9304	4.659.866,3745
BND_03	625.893,7867	4.658.550,4459
BND_04	626.546,9467	4.658.546,5351
BND_05	626.678,3660	4.659.090,1646
BND_06	627.380,8276	4.659.360,5646

Tabla 7 Coordenadas aerogeneradores

Los aerogeneradores presentan las siguientes características:

- Rotor tripala: El rotor estará compuesto de tres palas, el buje y todos los mecanismos necesarios para la regulación y seguridad del aerogenerador (protección contra descargas atmosféricas, posicionamiento de las palas, sistema de ajuste, sistema de frenado o parada, etc.).
- Góndola: En la góndola se localizan los diferentes elementos del aerogenerador: buje y acoplamiento, eje y rodamientos principales, multiplicadora, generador y sistema de orientación.
- Torre: La torre del aerogenerador será de 120,9 m de altura y estará construida y dimensionada para las cargas existentes en el emplazamiento. Estará construida de acero y hormigón. En su interior se podrá instalar un ascensor para acceder a la góndola, provisto de sistemas de seguridad.

Serán previstas plataformas, sin contar el nivel del suelo, conformes con las normas vigentes, para la inspección de las piezas de ensamblaje de las diferentes partes troncocónicas de la torre.

Trabajos de desmantelamiento:

Los trabajos necesarios para el desmantelamiento de los aerogeneradores serán los siguientes:

- Bajado de palas con grúa.
- Bajado de góndola con grúa.
- Retirada de góndola a taller para su desmantelamiento.
- Retirada de cableado de comunicación y de media tensión.

Los trabajos se realizarán en serie, aprovechando la presencia de la grúa para la retirada de la totalidad de los elementos de los aerogeneradores.

Con el objetivo de limitar cualquier intervención sobre el terreno circundante se ha optado por evacuar pala y góndola a taller para realizar las tareas de desguace y recogida de aceites.

RECUPERACIÓN DE SUELO AFECTADO

Se elabora un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas estructuras sensibles de recuperación y nuevos usos para su reutilización. El objetivo principal es devolver a los terrenos ocupados por los distintos elementos del parque eólico, de forma que queden en condiciones óptimas para su uso.

El proyecto definirá, de acuerdo con las autoridades municipales y propietarios de los terrenos, el destino de los caminos, indicando los tramos a conservar y los tramos a eliminar. Como medida general, se aconseja la conservación de caminos principales y eliminación de secundarios. Deberán eliminarse aquellos tramos que no discurran por linderos. Se mantendrán los viales que permitan a los propietarios el acceso a sus parcelas donde estén realizando alguna actividad.

Caminos:

Para recuperar el suelo de los caminos que se decidan eliminar se realizarán las siguientes acciones:

- Retirada del firme de los viales.
- Escarificado superficial de hasta 10 cm de espesor.
- Añadido de tierra vegetal hasta alcanzar la rasante natural del terreno.

Cimentaciones

En el plan de desmantelamiento no se considera la demolición de la cimentación ya que su eliminación generaría unos volúmenes de residuos muy grandes y sobre todo una importante afección a los terrenos circundantes. Como se puede ver más adelante, se propone como medida correctora su ocultación cubriendo la misma con un grueso de tierra de 40 cm.

Conducciones eléctricas

En cuanto a la eliminación de la red eléctrica interna generaría igualmente una afección muy elevada sobre el terreno consolidado y revegetado durante la vida útil del parque. Es por ello que se propone únicamente el desmontaje y demolición de arquetas de paso y registro y la retirada de los hitos de señalización.

Plataformas de montaje

Se recuperará la superficie de la plataforma, descompactando el terreno y realizando una hidrosiembra posterior.

Línea de evacuación

Se retirará el cableado, descompactando aquellas superficies compactadas y recuperando los viales de acceso a los apoyos que se hubieran mantenido durante la fase de explotación.

RESIDUOS GENERADOS

Todos los inertes generados en el proceso de desmantelamiento y restauración se llevarán a un vertedero controlado. Estos materiales pueden proceder de las siguientes labores:

- Todo tipo de fragmentos hormigonados y metálicos.
- Materiales de balastro de las explanadas de los caminos.
- Ladrillos y hormigones de la rotura de las arquetas de las conducciones eléctricas.

Todos estos materiales deberán ser transportados hasta vertedero controlado de residuos inertes.

Por su parte los materiales especiales siguientes deberán ser conducidos hasta instalaciones apropiadas para el reciclaje de sus componentes, o en su caso, para su depósito controlado:

- Fragmentos metálicos.
- PVCs o similares provenientes de los aerogeneradores, apoyos y sistemas eléctricos, incluida la conducción eléctrica, tornillería, etc.
- Aceites de rotores, etc.

RESTAURACIÓN VEGETAL DE LOS TERRENOS AFECTADOS

- *Descripción*

Son las medidas de carácter medioambiental a efectuar sobre los valores naturales de ámbito territorial de la zona afectada por el parque eólico y su línea de evacuación.

- *Trabajos previstos*

Se propone la revegetación de las superficies afectadas, que serán:

- Viales de acceso a aerogeneradores.
- Plataformas de montaje/desmontaje y cimentaciones de los aerogeneradores.
- Superficies ocupadas por los apoyos de la línea de evacuación.
- Viales de acceso a los apoyos.

Se propone un plan de recuperación de suelos y revegetación, la cual se llevará a cabo mediante la siembra de una mezcla semillas de especies herbáceas y arbustivas en la que las primeras representen el 80% del total.

A la hora de llevar a cabo la elección de la composición de especies se ha seguido las siguientes premisas:

- Presencia en el entorno.
- Adaptabilidad al sustrato.
- Futuro desarrollo y capacidad de colonización.
- Disponibilidad de la semilla en el mercado.

Por otro lado, se considera oportuno emplear una mezcla de semillas que combinen distintos sistemas radiculares, con el objetivo de propiciar una mejor y más adecuada sujeción del suelo, con la consiguiente mayor protección contra la erosión.

Además, debido a la baja pluviometría de la zona, también se pondrá especial atención en la elección de especies resistentes a los ambientes secos.

Otros criterios importantes en la elección de especies son:

- Adaptación a las condiciones edafológicas de la zona (adaptabilidad al sustrato).
- Facilidad de establecimiento en el terreno.
- Rapidez germinativa.
- Rapidez de crecimiento (prestación de una protección al terreno apreciable y rápida).
- Poder tapizante.
- Enraizamiento vigoroso.
- Persistencia.
- Autoctoneidad (presencia de las especies en las asociaciones vegetales de la zona).
- Período vegetativo prolongado.

En el caso de las herbáceas, es primordial conseguir una implantación rápida, pues de su éxito depende que la posterior evolución colonizadora se realice o no. Por tanto, la capacidad de desarrollo y colonización cobra especial importancia en la elección de la composición de especies herbáceas.

Además de semillas de especies herbáceas, la mezcla contendrá semillas de especies arbustivas.

La implantación de arbustos similares a la vegetación existente en la zona permite realizar una revegetación que cumpla los objetivos previstos:

- Disminución del impacto paisajístico.
- Disminución de los efectos de escorrentía y por lo tanto mejora de la estabilidad por disminución de la erosión.
- Sentar bases ya definitivas para una aproximación arbustiva – arbórea del entorno.

La dosis de siembra será de 400 kg/Ha (40g/m²). El periodo más propicio para la siembra es el de marzo-abril, aunque también puede realizarse con éxito en los meses de otoño (octubre-noviembre).

La técnica que será utilizada para la implantación de la vegetación es la hidrosiembra, operación que consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a revegetar.

Antes de proceder a la hidrosiembra, si la inclinación del terreno lo permite, se preparará físicamente la superficie. Por ejemplo, si es desigual, se intentará nivelar haciendo que desaparezcan los surcos, rellenando oquedades o, si es pedregosa, retirando las piedras mayores, o se rayará horizontalmente el terreno para facilitar el arraigo de las semillas.

La mezcla de la hidrosiembra contendrá los siguientes elementos:

- Semillas
- Abonos
- Estabilizadores-fijadores
- Mulches protectores
- Agua

La operación se lleva a cabo con una hidrosebradora, en la cual hay un depósito en el que se mezcla o remueve el líquido mediante un agitador. Para hacer la mezcla, primero se introduce agua en el tanque hasta cubrir las paletas del agitador. A continuación, se acciona el agitador y se añade el mulch, agitando hasta se consiga una mezcla homogénea. Después, se completa el agua hasta el nivel previsto y se añaden las semillas y el abono, sin dejar de agitar. Por último, se añade el estabilizador, y se sigue agitando para que la mezcla se mantenga homogénea.

13. DESCRIPCION DE LA AFECCION

El parque eólico de “La Bandera”, se encuentra ubicado en los municipios de Cabanillas, Fustiñana y Bardenas Reales.

En la zona de implantación del parque se localizan Bienes de Carácter Comunal de la Comunidad Foral de Navarra, pertenecientes al Ayuntamiento de Bardenas Reales.

14. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de esta obra se estima en seis (8) meses a partir de la fecha del acta de replanteo.

15. CONCLUSIÓN

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico Serralta para tramitar su autorización ante el Ayuntamiento de Bardenas Reales, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades consideren oportunas.

Promotor:

EÓLICA LA BANDERA S.L.U.

Facultativo:

Francisco Antonio Lara Ortega

Colegiado Nº: 1935

**Separata de Afección a Bienes de carácter comunal en el Ayuntamiento de Bardenas de
Proyectos Técnicos Administrativos para la Repotenciación del Parque Eólico “La
Bandera”**

Organismo Afectado: Ayuntamiento de Bardenas Reales

Ubicación: TM Cabanillas, Fustiñana y Bardenas (Navarra)

Fecha: Diciembre 2023

Rev.: 00

Ref.:

DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA SEPARATA

Documento N° 1 Memoria Descriptiva

Documento N° 2 **Planos**

Índice

DOCUMENTO Nº2. PLANOS 2

DOCUMENTO Nº2. PLANOS



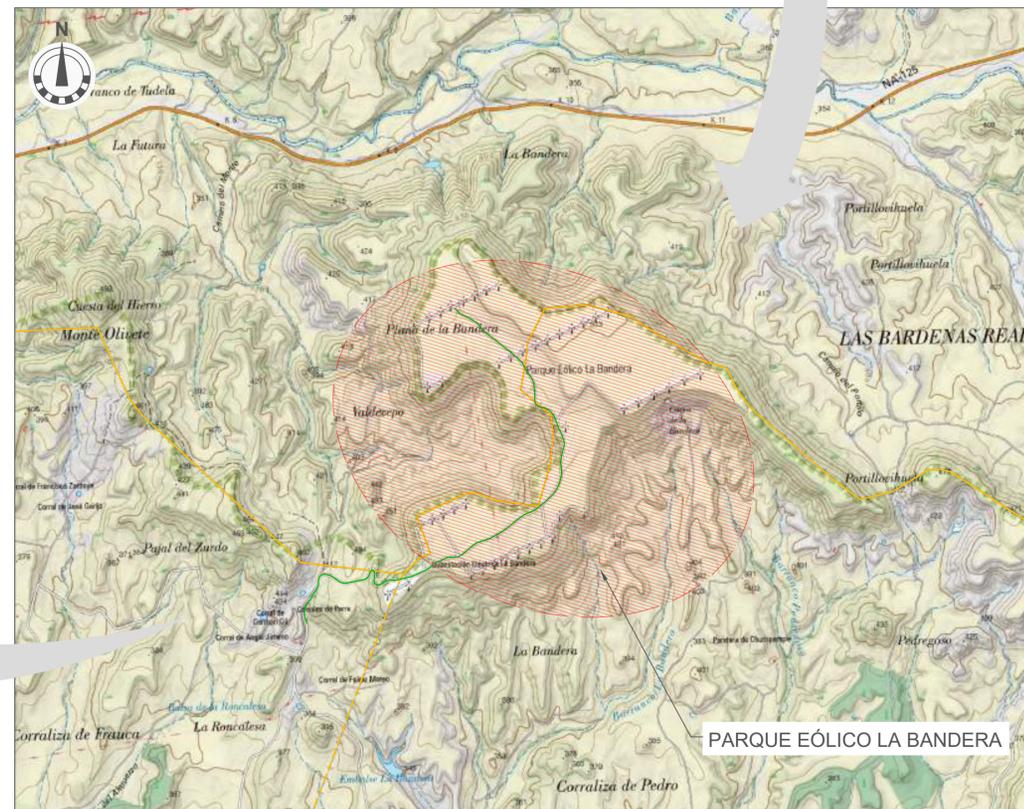
SITUACIÓN GEOGRÁFICA
Sin escala



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA
Sin escala



SITUACIÓN GEOGRÁFICA
Sin escala



SITUACIÓN GEOGRÁFICA
Sin escala

LEYENDA	
	LIMITES ADMINISTRATIVOS
	CARRETERA

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	
PROVINCIA:	Navarra
MUNICIPIO:	Bardenas Reales, Fustiñana y Cabanillas

REV	FECHA	EDICIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN	SCR	AMP	FLO
00	NOV-2023	EDICIÓN INICIAL		SCR	AMP	FLO
				DIB	COM	APR

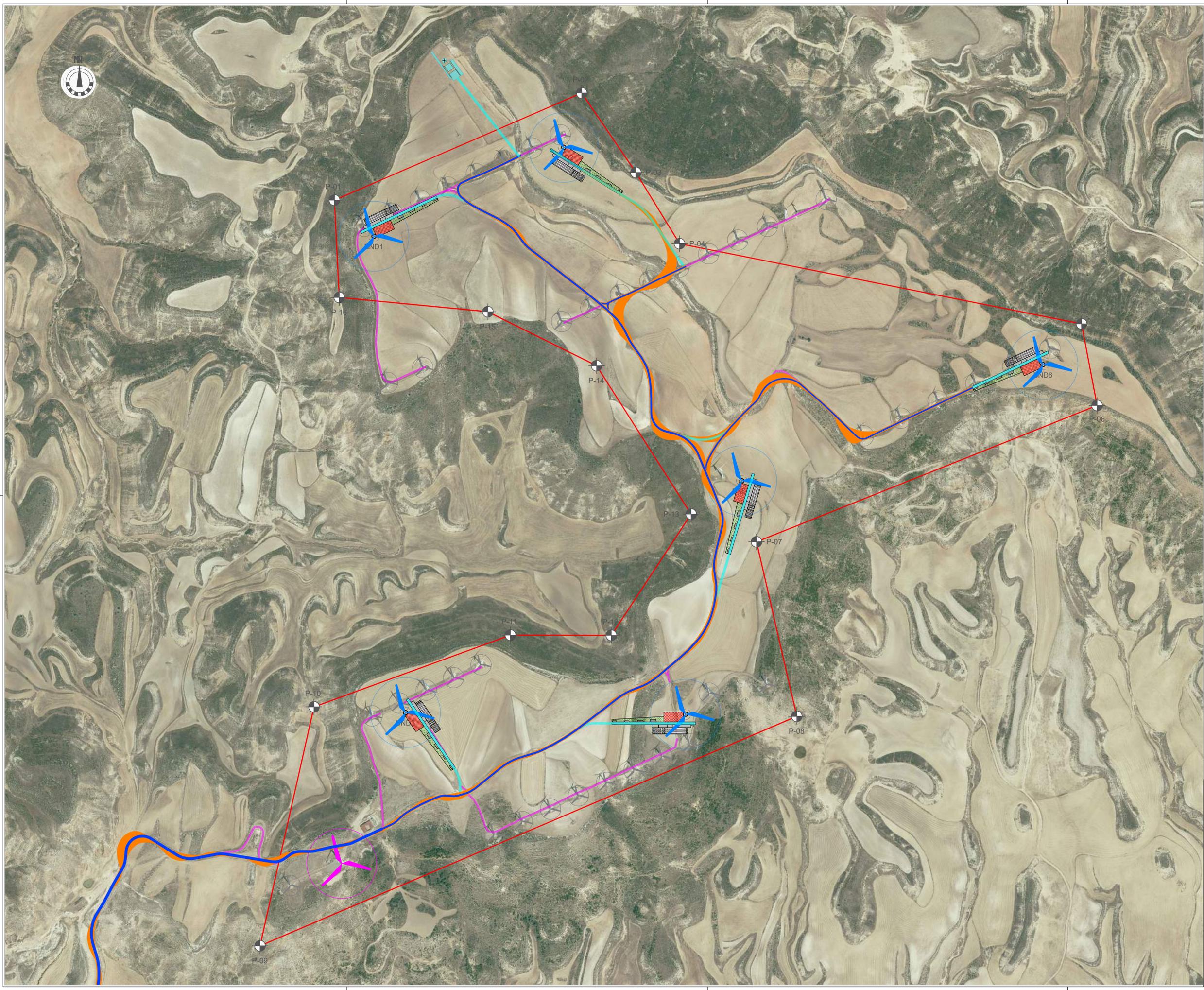
Proyectos Técnicos Administrativos para la Repotenciación de los Parques Eólicos "La Bandera"

Titular: INVER MANAGEMENT

Plano: SITUACIÓN

Código: BND-ITE-PE-CV-DW-01
Formato: A1 Escala: S/E Número de Hoja: 1 SIGUE -

Redactado por:
Francisco A. Larrañaga
Ing. Técnico Industrial [Colegiado en C.O.P.I.T.I.CO. 3395]



LEYENDA	
	CARRETERA
	CAMINO EXISTENTE A ADECUAR
	CAMINO EXISTENTE EN ZAHORRA
	CAMINOS NUEVOS
	CAMINOS A DEMOLER
	POLIGONAL
	PLATAFORMA AEROGENERADOR
	AEROGENERADORES NUEVOS
	AEROGENERADORE EXISTENTE

COORDENADAS POLIGONAL UTM Zona 30N (ETRS89)		
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P-01	625728.12	4659743.55
P-02	626305.01	4659992.97
P-03	626431.22	4659808.09
P-04	626533.19	4659642.28
P-05	627470.89	4659455.56
P-06	627507.09	4659265.47
P-07	626712.70	4658947.98
P-08	626806.58	4658541.76
P-09	625554.52	4658007.50
P-10	625680.52	4658563.77
P-11	626138.72	4658730.82
P-12	626374.00	4658730.28
P-13	626560.15	4659012.59
P-14	626339.63	4659358.06
P-15	626085.98	4659483.81
P-16	625739.42	4659517.07

COORDENADAS AEROGENERADORES UTM Zona 30N (ETRS89)		
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
BND1	625820.24	4659659.48
BND2	626305.01	4659992.97
BND3	626431.22	4659808.09
BND4	626533.19	4659642.28
BND5	627470.89	4659455.56
BND6	627507.09	4659265.47

REV	FECHA	EDICIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN	SLF DIB	AMP COM	FLO APR
00	NOV-2023					

Proyectos Técnicos Administrativos para la Repotenciación de los Parques Eólicos "La Bandera"

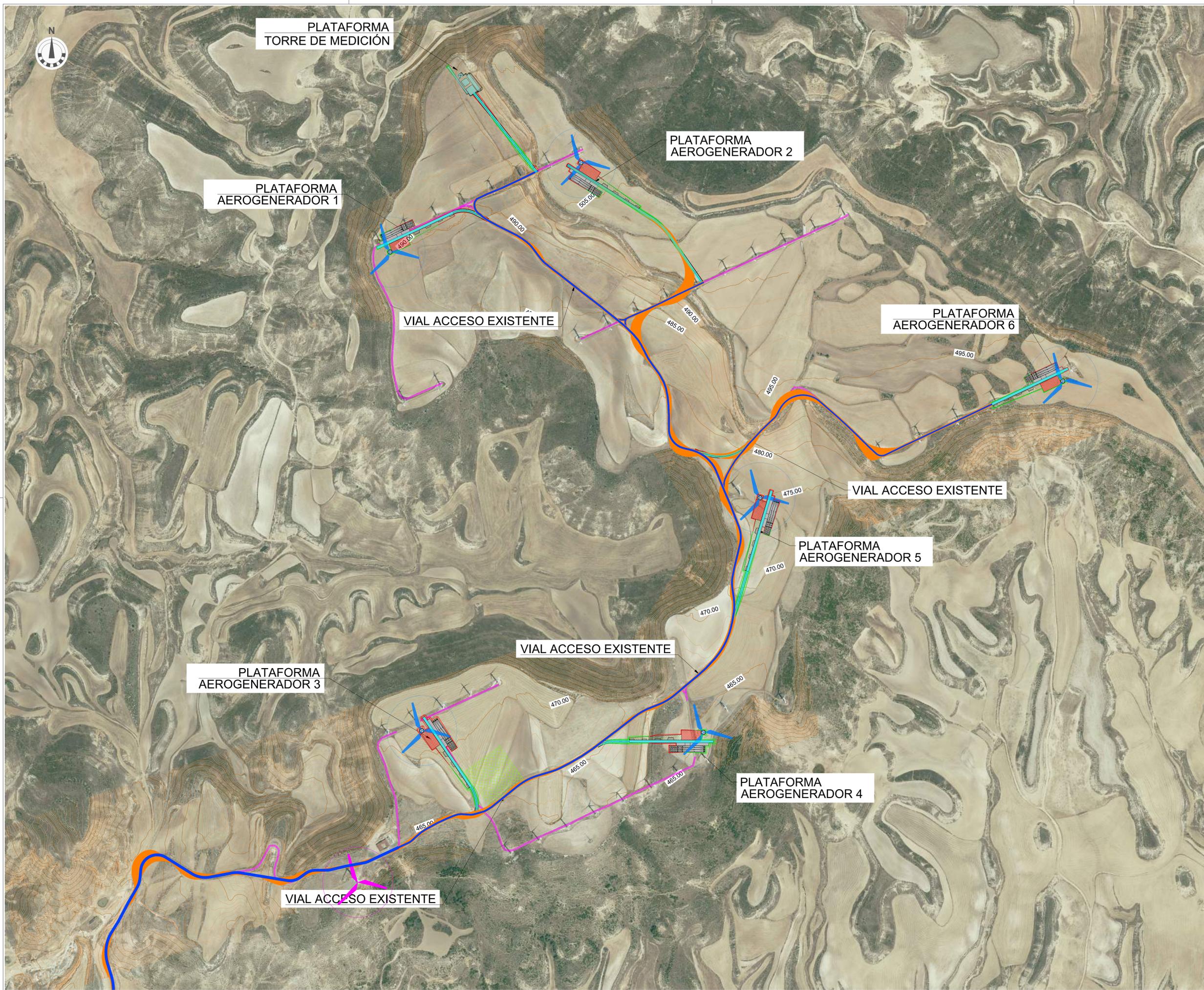
Titular: INVER MANAGEMENT

Plano: EMPLAZAMIENTO

Código: BND-ITE-PE-CV-DW-02
 Formato: A1 Escala: 1:4000 Número de Hoja: 1 SIGUE -

Redactado por:

 Francisco A. Lara
 Ing. Técnico Industrial [Colegiado en C.O.P.I.T.CO. 1995]
 Avda. Cañero de las Torres nº 35 oficina 3.4850 Buena
 www.itecla.es 903 945 336 628 633 936



PLATAFORMA TORRE DE MEDICIÓN

PLATAFORMA AEROGENERADOR 1

PLATAFORMA AEROGENERADOR 2

VIAL ACCESO EXISTENTE

PLATAFORMA AEROGENERADOR 6

VIAL ACCESO EXISTENTE

PLATAFORMA AEROGENERADOR 5

VIAL ACCESO EXISTENTE

PLATAFORMA AEROGENERADOR 3

PLATAFORMA AEROGENERADOR 4

VIAL ACCESO EXISTENTE

LEYENDA	
	LIMITES ADMINISTRATIVOS
	CAMINO EXISTENTE A ADECUAR
	CAMINO EXISTENTE A RETOCAR
	CAMINO EXISTENTE EN ZAHORRA
	CAMINO NUEVO
	CAMINO A DEMOLER
	DESMONTE
	TERRAPLEN
	CAMPA DE ACOPIO (100x100m)
	PLATAFORMA AEROGENERADOR
	PLATAFORMA TORRE DE MEDICIÓN
	AEROGENERADOR

00	NOV-2023	EDICIÓN INICIAL	EPB	AMP	FLO
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIB	COM	APR
Proyectos Técnicos Administrativos para la Repotenciación de los Parques Eólicos "La Bandera"					
Titular:		INVER MANAGEMENT			
Plano: PLANTA GENERAL INSTALACIONES PARQUE EÓLICO					
Código: 289-BND-ITE-PE-CV-D					
Formato:	Escala:	Número de Hoja:			
A1	1:4000	1 SIGUE -			
Redactado por:					



LEYENDA	
	ZANJA MT TIPO 1
	ZANJA MT TIPO 2
	ZANJA MT TIPO 1 REFORZADA
	ZANJA MT TIPO 2 REFORZADA
	ZANJA BT
	ZANJA BT REFORZADA
	ZANJA LÍNEA EVACUACIÓN 66 KV
	ZANJA REFORZADA LÍNEA EVACUACIÓN 66 KV
	ZONA BIENES DE CARACTER COMUNAL
	TORRE DE MEDICION
	PLATAFORMA AEROGENERADOR
	AEROGENERADOR

00	DIC-2023	EDICIÓN INICIAL		RAC	AMP	FLO
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN		DIB	COM	APR
Proyectos Técnicos Administrativos para la Repotenciación de los Parques Eólicos "La Bandera"						
Titular:			INVER MANAGEMENT			
Plano: AFECIÓN BIENES DE CARACTER COMUNAL						
Código: BND-ITE-PE-CV-DW-23						
Formato: A1		Escala: 1:10000		Número de Hoja: 1		SIGUE -
Redactado por:						
					INGENIERIA	
			Avda. Cañero de las Torres s/n oficina 34850 Buena			
			Ing. Técnico Industrial Colegiado en C-29/17/02-1993			
			www.itecla.es 957 945 236-628 633 935			