

ANTEPROYECTO
PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO
CORELLA



Abril 2019

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. ANTECEDENTES | 2 |
| 2. OBJETO..... | 2 |
| 3. SOLICITANTE | 2 |
| 4. DISPOSICIONES LEGALES | 3 |
| 5. ESTUDIO DEL RECURSO EÓLICO | 5 |
| 5.1. Ficha técnica del parque eólico..... | 5 |
| 5.2. Campaña de medida..... | 5 |
| 5.3. Modelización | 8 |
| 6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES..... | 13 |
| 6.1. Localización y Diseño | 13 |
| 6.2. Acceso..... | 16 |
| 6.3. Aerogenerador | 16 |
| 6.4. Obra civil | 19 |
| 6.5. Instalación eléctrica de media tensión | 23 |
| 6.6. Subestación transformadora | 25 |
| 6.7. Protección contra incendios | 26 |
| 6.8. Adecuación a huecos de tensión..... | 26 |
| 7. EVACUACIÓN DE ENERGÍA..... | 26 |
| 8. PROGRAMA DE EJECUCIÓN | 27 |
| 9. ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA | 28 |
| 10. CONCLUSIÓN..... | 28 |

PRESUPUESTO

ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

PLANOS

1. ANTECEDENTES

Enerfín Sociedad de Energía, S.L.U. presentó con fecha 23 de octubre de 2017 ante la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio la propuesta de valoración ambiental previa para los parques eólicos denominados "Corral del Molino II, La Senda, El Montecillo y Volandín", ubicados en Tudela, Corella, Fontellas y Ablitas Navarra.

El Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local el 2 de octubre de 2018 emitió informe acerca de las consultas previas con el siguiente número de expediente: 00001-0034-2018-000005. En respuesta a los informes recibidos se ha eliminado una de las posiciones y se han reubicado la mayor parte de los aerogeneradores alejándose de las zonas a tener en cuenta que en los informes se detallaban.

2. OBJETO

El presente anteproyecto se adjunta al Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de cinco parques eólicos que Enerfín Sociedad de Energía presenta ante el Gobierno de Navarra en cumplimiento del Decreto Foral 125/1996, de 26 de febrero, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de electricidad a partir de energía eólica en Navarra.

Así, en la presente memoria se describirán las principales características del proyecto **parque eólico "El Montecillo" y de sus infraestructuras de evacuación, en el municipio de Tudela, en la provincia de Navarra.**

3. SOLICITANTE

El peticionario de la instalación es ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.L.U., con N.I.F. B-84.220.755 y domicilio en Madrid, Paseo de la Castellana, 141, Edificio Cuzco IV – planta 16^a.

ENERFÍN, filial eólica del Grupo Elecnor, desarrolla, construye y explota parques eólicos, tanto propios como de terceros, gestionando actualmente la operación y construcción de más de 1.200 MW en España, Brasil, Canadá y Australia.

Con una experiencia de más de 20 años en el sector, Enerfín aporta sus capacidades humanas, técnicas y financieras, aplicadas a la gestión de proyectos de inversión de energía eólica en todas sus fases de desarrollo, realizando las siguientes actividades:

- Estudios técnicos: Evaluación del potencial eólico y estudios de producción. Estudios de impacto ambiental y seguimiento ambiental de parques eólicos. Estudio y selección de las tecnologías. Proyectos básicos de infraestructuras e instalaciones.
- Estudios económico-financieros.
- Tramitación administrativa de los proyectos.
- Gestión de permisos y autorizaciones.
- Proyectos constructivos e ingeniería de detalle.
- Supervisión de la construcción "llave en mano".

- Operación y gestión de la explotación (técnica, administrativa, contable y financiera).

Dispone de oficinas en Madrid, donde se ubica su sede central, en Porto Alegre y Natal (Brasil), Montreal (Canadá), Melbourne (Australia), México DF y Bogotá (Colombia).

4. DISPOSICIONES LEGALES

Las instalaciones y obras objeto del presente anteproyecto estarán sometidas a la siguiente reglamentación:

Instalaciones Eléctricas

- 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002, de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT.
- 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 01 a 09.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Normas particulares de la compañía distribuidora.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Obra Civil

- Decreto 1964/75 de 23 de mayo por el que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos, y sus modificaciones posteriores.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 (R.D. 1247/2008 de 18 de julio).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Ley Foral 5/2007, de 23 de marzo, de carreteras de Navarra
- Decreto Foral Legislativo 1/2017 de 26 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley foral de ordenación del territorio y urbanismo. (Publicado en el Boletín Oficial de Navarra el 31 de agosto de 2017)
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación
- Normativa DB SE-A Acero
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.

- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.
- Decreto Foral 125/1996, de 26 de febrero, por el que se regula la implantación de los parques eólicos

Medio Ambiente

- Resolución de 23 de mayo de 2002 de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal sobre normas de protección acústica.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias de Navarra.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental de Navarra
- Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, Reglamento de Montes en desarrollo de la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra.
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Primer Inventario de Espacios Naturales, Hábitats y Montes de Utilidad Pública de Navarra.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats

Patrimonio

- Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra.

Seguridad e Higiene

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9 de marzo de 1971).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".**
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

5. ESTUDIO DEL RECURSO EÓLICO

5.1. Ficha técnica del parque eólico

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Nombre del parques eólicos | Parque Eólico El Montecillo |
| Potencia a instalar | 30,4 MW |
| Nº de aerogeneradores | 8 |
| Potencia unitaria | 3,8 MW |
| Producción neta | 116,42 GWh/año |
| Horas equivalentes | 3.830 horas |

5.2. Campaña de medida

5.2.1. Estaciones de medida

El estudio de potencial eólico del parque eólico se ha realizado con las medidas tomadas en una torre anemométrica de 120 m conocida como Tudela 120, considerando los aspectos del emplazamiento que pueden actuar sobre el campo de viento en la zona, modificando su velocidad o dirección.

La posición y características de la torre anemométrica se muestran a continuación:

| TORRE | PERIODO DE MEDICIÓN | ALTURA DE MEDIDA | POSICIÓN (UTM WGS84, huso 30) | |
|------------|-------------------------|------------------|-------------------------------|---------|
| | | | X | Y |
| Tudela 120 | 17/02/2018 - Actualidad | 120 m | 606690 | 4660307 |

5.2.2. Procesado de datos y resultados de las medidas

Inicialmente los datos registrados han sido chequeados para detectar aquellos datos anómalos y valorar de forma precisa la calidad de los mismos.

En segundo lugar, se han analizado los parámetros más representativos del emplazamiento: velocidad media del viento a diferentes alturas, dirección predominante del viento y dirección más energética, distribución de frecuencias de probabilidad, perfil de viento, etc.

A continuación, se muestra una tabla resumen de los parámetros medidos y su disponibilidad durante el periodo Feb'18-En'19:

| Altura | 70 (m) 75° | 70 (m) 255° | 90 (m) 75° | 90 (m) 255° | 100 (m) 75° | 100 (m) 255° | 120 (m) 75° | 120 (m) 255° |
|-------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Velocidad (m/s) | 7.3 | 7.4 | 7.6 | 7.5 | 7.7 | 7.7 | 7.9 | 7.8 |
| Datos Válidos (%) | 91.5 | 91.4 | 90.6 | 94.1 | 90.7 | 93.4 | 90.6 | 94.1 |

5.2.3. Ajuste a largo plazo de los datos medidos

Este periodo representativo de medida ha sido corregido a largo plazo para evitar una posible sobrevaloración o infravaloración del recurso eólico. Para ello se ha empleado como fuente de información los datos geostroáficos ERA-5 proporcionados por la ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts). A diferencia de las estaciones meteorológicas estos datos tienen la ventaja de tener un alto porcentaje de disponibilidad y no estar influenciados por efectos locales tales como obstáculos y vegetación.

Los datos han sido obtenidos en la posición de la torre anemométrica a través de la plataforma Vortex SL mediante la interpolación lineal de los cuatro nodos más cercanos de ERA-5.

Para ajustar la velocidad de la torre a largo plazo se ha realizado una correlación lineal entre los datos medidos en la torre anemométrica y los datos ERA-5. Esto permite determinar si la fuente de datos es lo suficientemente adecuada para elaborar con su ayuda un largo plazo. La correlación diaria presenta un factor R^2 de 0.932. Este factor se considera adecuado para realizar una correlación entre los datos medidos en el emplazamiento y la fuente de datos ERA5.

Hemos elegido el algoritmo de mínimos cuadrados con tres divisiones anuales empleando los siguientes parámetros de regresión:

| Year division | Time | Best-fit | | R2 |
|---------------|-------|--------------------|-------|-------|
| | Steps | Intercept (m/s) | Slope | |
| Jan - Apr | 72 | 0.489 | 0.985 | 0.934 |
| May - Aug | 123 | 0.048 | 1.066 | 0.929 |
| Sep - Dec | 53 | 0.056 | 1.038 | 0.937 |
| All | 248 | | | 0.932 |

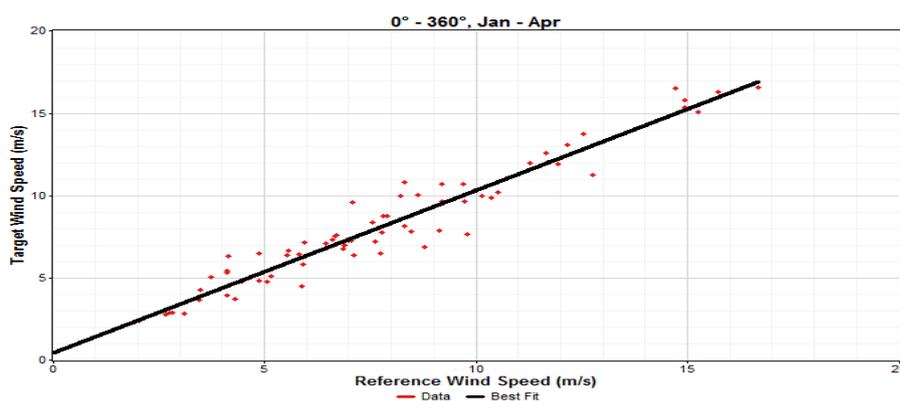


Figura 1. Ajuste en tres divisiones anuales. Primera división enero-abril con $R^2 = 0.934$

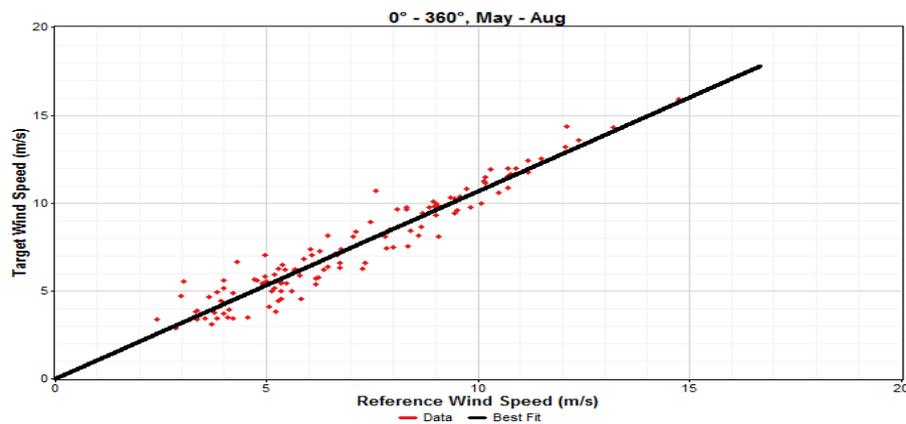


Figura 2. Ajuste en tres divisiones anuales. Segunda división mayo-agosto con $R^2 = 0.929$

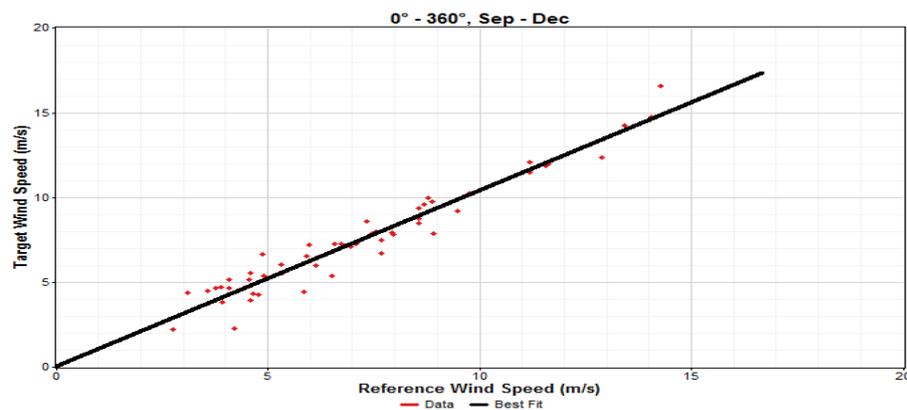


Figura 3. Ajuste en tres divisiones anuales. Tercera división septiembre-diciembre con $R^2 = 0.937$

La velocidad media ajustada a largo plazo mediante los datos ERA-5 es:

| Altura (m) | Velocidad LP (m/s) |
|------------|--------------------|
| 120 | 7.99 |

5.2.4. Extrapolación a altura de buje

El valor de perfil de viento α medido durante el periodo febrero 2018 – enero 2019 toma un valor de 0.144.

Este valor permite extrapolar la velocidad de viento a diferentes niveles de altura, con el objetivo de disminuir incertidumbres en los modelos de viento, mediante la ley de Hellmann:

$$v_1 = v_2 \left(\frac{h_1}{h_2} \right)^\alpha$$

Donde v_1 y v_2 son las velocidades del viento a las alturas h_1 y h_2 respectivamente y α es el coeficiente de la ley potencial del viento que varía con la rugosidad, topografía del terreno, de las condiciones meteorológicas y depende la estabilidad atmosférica media en el lugar considerado

Ese valor del perfil de viento ha sido utilizado para extrapolar la serie de viento febrero 2018 – enero 2019 ajustada a largo plazo a una altura de 125 metros

| Altura (m) | Velocidad (m/s) |
|------------|-----------------|
| 125 | 8.04 |

5.3. Modelización

Para calcular la variación del recurso eólico a lo largo de todo un emplazamiento es necesario la utilización de modelos que permitan extrapolar los datos de viento medidos en dicho emplazamiento a otros puntos de la región, así como a diferentes alturas.

Además del estudio de los datos de viento y la orografía, resulta muy importante analizar otro aspecto como la rugosidad, que afecta a la valoración energética del emplazamiento por su influencia en el gradiente vertical de velocidad.

Por lo tanto, con objeto de evaluar el efecto que todos estos factores ejercen en el comportamiento del viento, se ha llevado a cabo una modelización del mismo para la que se han empleado:

- Datos de viento correspondientes a las torres anemométricas situadas en el emplazamiento.
- Topografía digitalizada procedente del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- Mapa de rugosidad realizado a partir de ortofotos.
- Posiciones de los aerogeneradores de los parques vecinos.

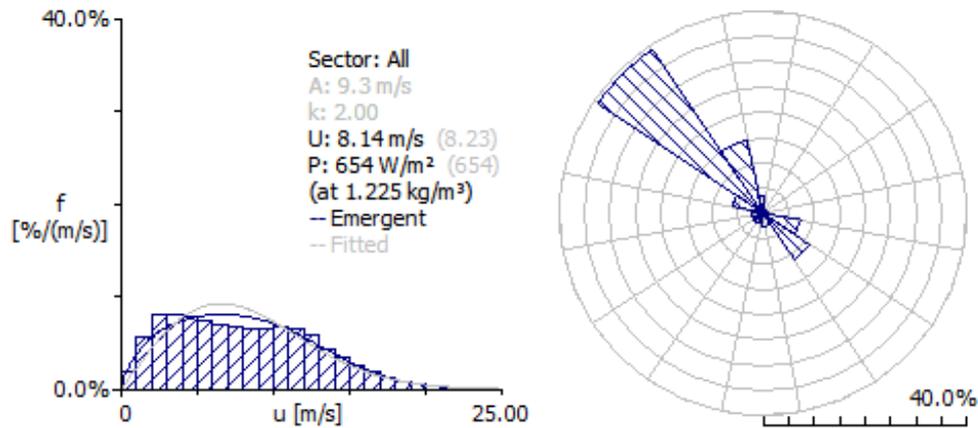
La metodología utilizada para la modelización del flujo de viento en todo el área de ubicación de aerogeneradores ha sido la denominada WINDATLAS, implementada por el departamento de Meteorología y Energía eólica del Laboratorio Nacional de Dinamarca, RISO, incluida en el programa WASP 12 (Wind Atlas Analysis and Application Program).

5.3.1. Parámetros de entrada WASP

A) Datos de viento:

Los datos de viento de partida para la modelización del recurso eólico mediante WASP, corresponden a las series de viento representativas del clima eólico a largo plazo en el emplazamiento a la altura extrapolada de 125 m.

Se adjuntan a continuación las rosas de viento y la distribución Weibull ajustadas a largo plazo empleadas para la modelización del campo de viento:



B) Orografía y rugosidad:

Adicionalmente, se ha utilizado como input un modelo digital del terreno (DTM) con una extensión de 41.8 x 29.8 km², con curvas de nivel cada 10 metros y spots para definir la cota de las cumbres. Se incluye como parte del DTM una descripción de la rugosidad para la correcta modelización del perfil de viento.

Además del estudio de los datos de viento y la orografía, resulta muy importante analizar otro aspecto como la rugosidad, que afecta a la valoración energética del emplazamiento por su influencia en el gradiente vertical de velocidad.

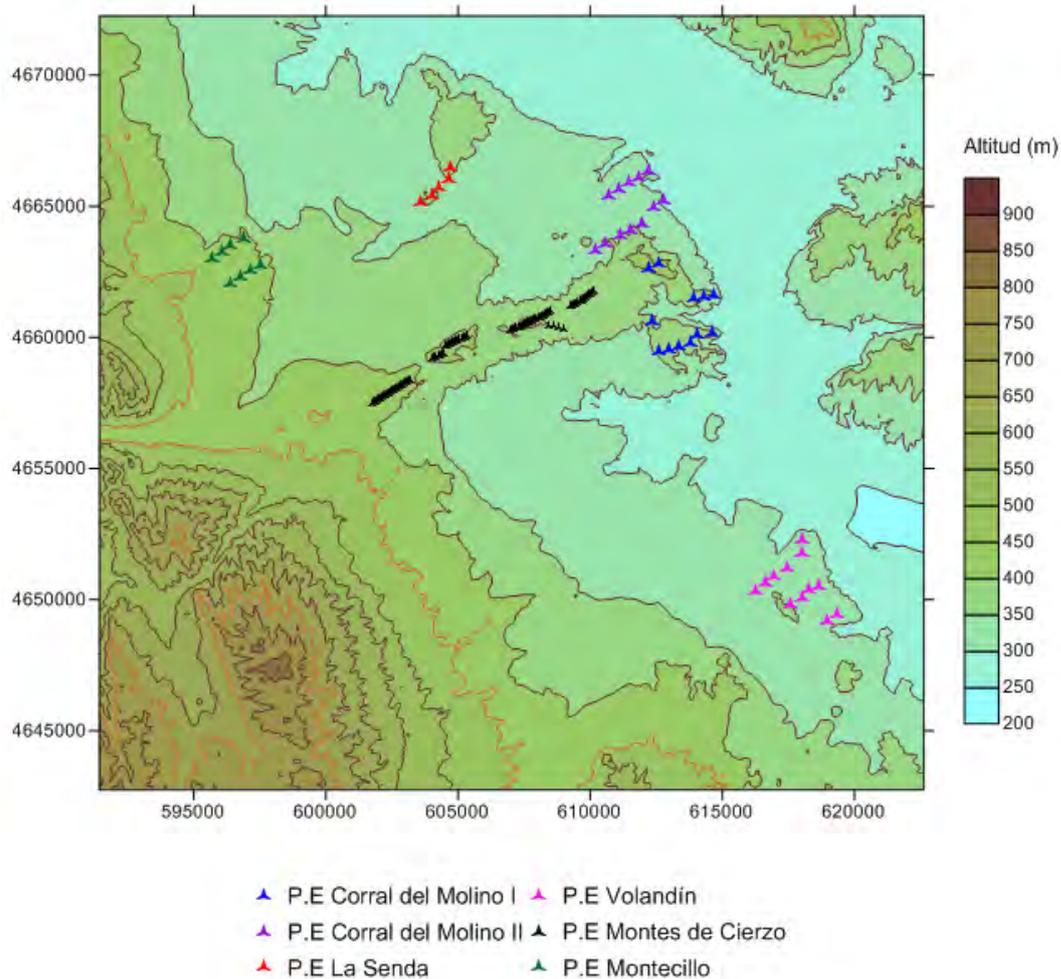


Figura 4. Mapa de altitud con curvas de nivel cada 50 m. Sistema de coordenadas WGS84.

| Descripción | Rugosidad |
|--|------------|
| Áreas de escasa vegetación y campos de cultivo | 0.03 |
| Áreas de vegetación moderada | 0.50 – 0.6 |
| Áreas boscosas | 0.8 |
| Áreas de población | 1.00 |

5.3.2. Mapa de recurso EÓLICO

Se adjunta a continuación un mapa de recurso eólico del emplazamiento del parque eólico de Montecillo y los parques vecinos, basado en la velocidad de viento media anual extrapolada a 125 metros sobre el nivel del suelo, obtenido con el modelo WASP a partir de un cálculo con una resolución de grilla de 100 metros:

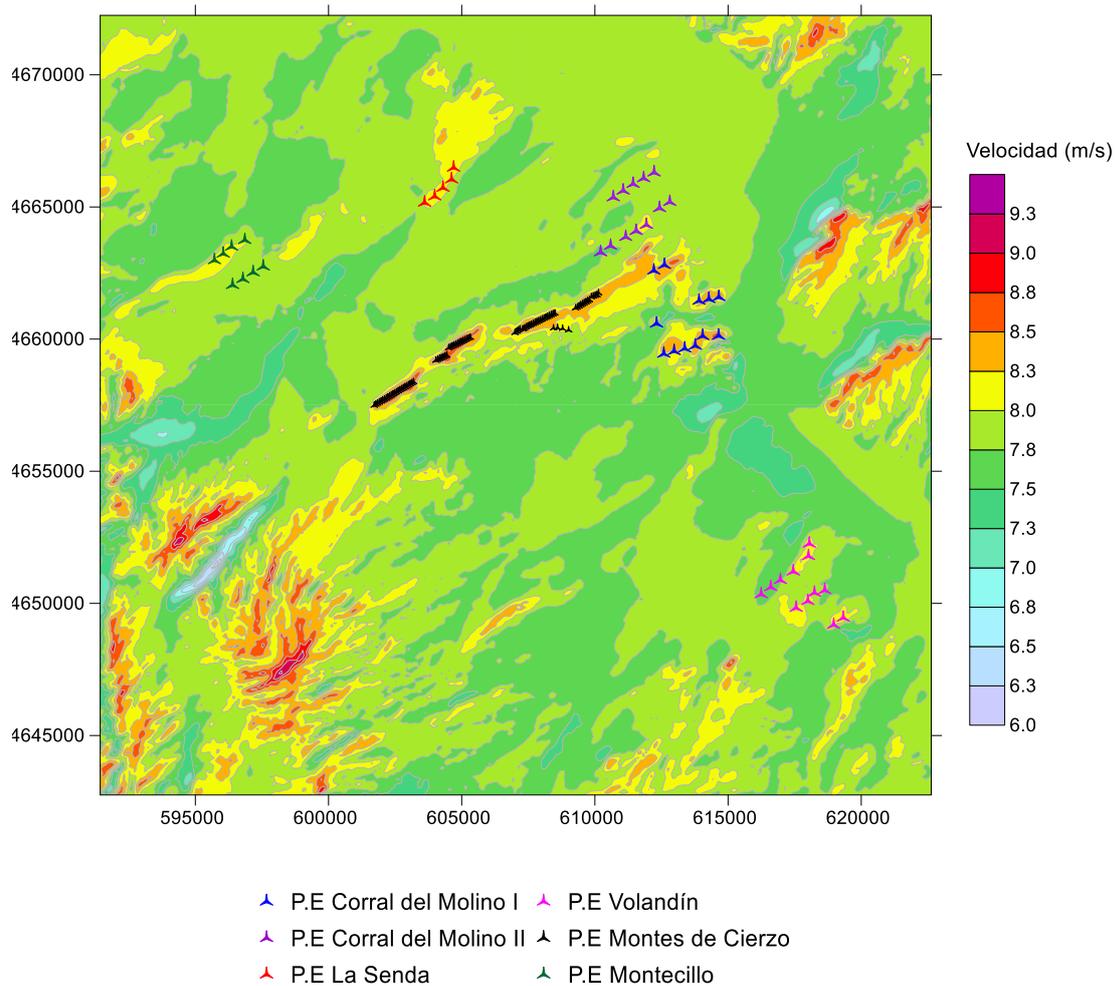


Figura 5. Mapa de viento de los emplazamientos. Sistema de coordenadas WGS84 Huso 30.

5.3.3. PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

Tras analizar los datos de viento y calcular el modelo de viento en el emplazamiento, se procede a la implantación de aerogeneradores y al cálculo de producciones.

La ubicación definitiva de las máquinas responde a los siguientes criterios de optimización de producción y minimización de las pérdidas por efecto estela:

- Separación mínima entre aerogeneradores misma fila de 2.5 diámetros de rotor.
- Separación del parque eólico existente con el objetivo de minimizar el efecto estela.
- Orientación perpendicular a la dirección predominante.
- Ubicación de filas buscando el máximo aprovechamiento de la aceleración del viento debido a las pendientes.

Es indispensable conocer la densidad del aire del emplazamiento debido a que la energía del viento es directamente proporcional a la densidad del aire. Asimismo, las curvas de potencia suministradas por el fabricante generalmente son a densidad estándar (1.225 kg/m³) por lo que es necesario corregirlas a la densidad del aire del emplazamiento acorde a la normativa IEC 61400 12-1.

Por lo tanto, se estima que la densidad del aire en el emplazamiento es de 1.170 kg/m³. Para ello se asume una humedad relativa del 67%, una temperatura media anual de 14.08 °C y una presión atmosférica de 967.8 mbar.

Las estimaciones de producción se han realizado para un modelo de aerogenerador genérico, cuyas características se detallan a continuación:

| Altura de buje (m) | Rotor (m) | Potencia unitaria (MW) | Clase |
|--------------------|-----------|------------------------|-------|
| 125 | 150 | 3.8 | IIA |

El cálculo de energía neta se ha obtenido considerando las interferencias por estelas entre aerogeneradores así como otros factores de pérdidas que se detallan en la siguiente tabla:

| PÉRDIDAS APLICADAS | |
|----------------------------------|-------|
| Disponibilidad | 0.970 |
| Transporte Eléctrico | 0.975 |
| Mantenimiento de la subestación | 0.990 |
| Comportamiento curva de potencia | 0.970 |
| Eficiencia de las Palas | 0.995 |
| Total | 0.900 |

Por otra parte, en la tabla que se muestra a continuación, se expone la estimación de producción, bruta y neta, obtenida con el modelo de aerogenerador considerado:

| PRODUCCIÓN ESTIMADA P.E MONTECILLO | |
|--|--------|
| Número de Turbinas | 8 |
| Capacidad del Emplazamiento (MW) | 30.4 |
| Eficiencia (Efecto estela) (% , ya incluido en producción bruta) | 96.6 |
| Producción Anual Bruta (GWh/año) | 129.35 |
| Pérdidas Aplicadas (%) | 10.0 |
| Producción Anual neta (GWh/año) | 116.42 |
| Nº Horas Equivalentes | 3.830 |

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El proyecto del Parque Eólico El Montecillo, consistirá en instalar 8 aerogeneradores de 3,8 MW de potencia unitaria, lo que totalizará una potencia de 30,4 MW, se deberá construir las infraestructuras de evacuación del parque.

El proyecto se situará en el término municipal de Corella, en la provincia de Navarra.

El parque, conectará con una línea de media tensión de 66 kV con la subestación "La Senda" y posteriormente se evacuará a 66 kV hasta la subestación "La Cantera" 400/220/66 kV.

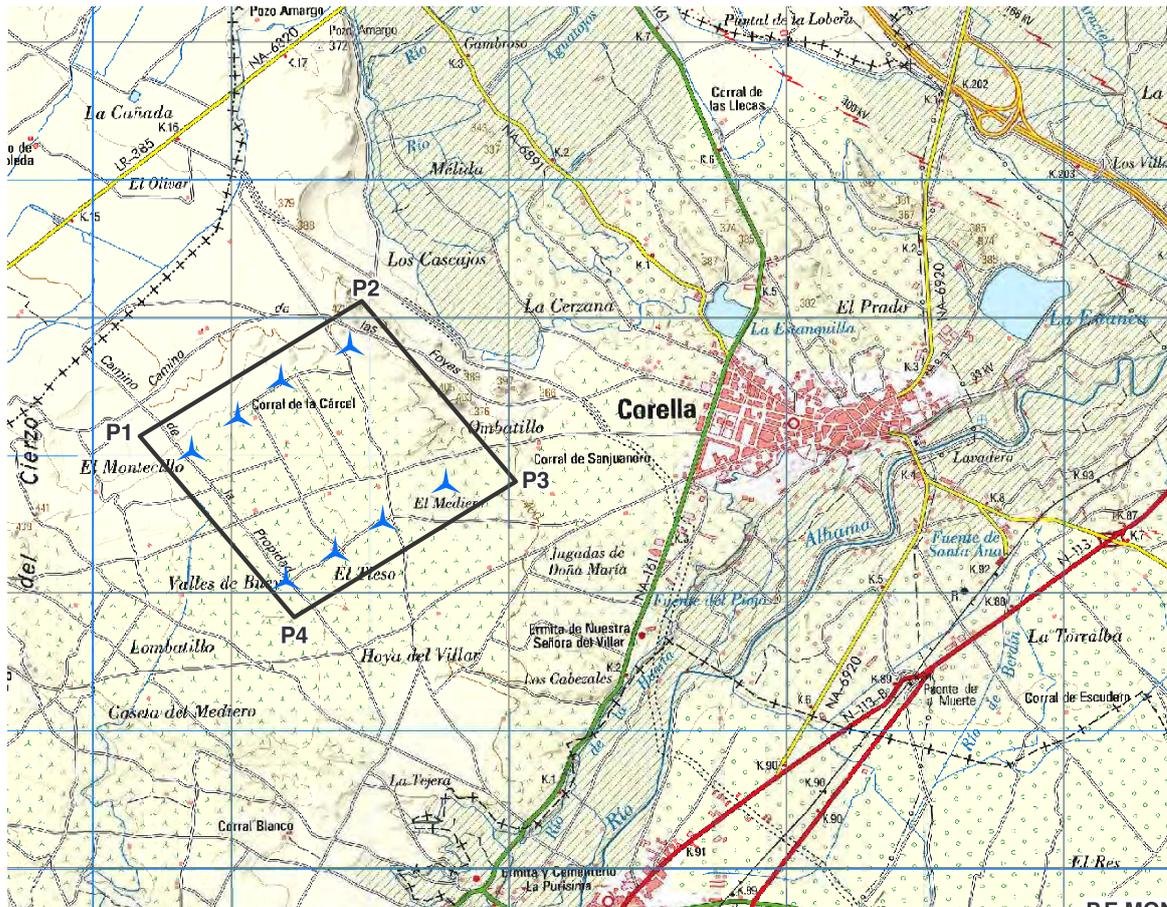
Será necesaria la ejecución de una red de viales que conecte con los aerogeneradores, torre anemométrica y subestación.

Está prevista la instalación de una torre anemométrica fija para disponer de un registro histórico de los datos de viento. La torre será de acero galvanizado, de celosía, autoportante, de 125 m de altura.

6.1. Localización y Diseño

El parque eólico se encuentra próximo a la población de Corella, delimitando la poligonal con las siguientes coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30):

| Vértice | UTM (X) | UTM (Y) |
|---------|---------|-----------|
| P1 | 595.341 | 4.663.134 |
| P2 | 596.940 | 4.664.118 |
| P3 | 598.052 | 4.662.804 |
| P4 | 596.453 | 4.661.821 |



Criterios generales de diseño del parque eólico

La implantación de aerogeneradores se diseña siguiendo una orientación lo más perpendicular posible a los vientos predominantes.

La distancia mínima considerada entre aerogeneradores de una misma fila es de 3 diámetros de rotor. De esta forma se consigue la mayor eficiencia posible, dado que una adecuada separación entre aerogeneradores minimiza el efecto estela existente obteniéndose una mayor producción energética y se minimizan las situaciones de riesgo para la avifauna que tiende a cruzar las líneas de aerogeneradores durante sus desplazamientos diarios.

A continuación, se detallan los principales criterios que se han seguido en el diseño del proyecto del parque eólico "El Montecillo":

Criterios técnicos de diseño del parque eólico

1. Optimización del recurso
2. Estudio de la orografía, rugosidad, y complejidad del terreno
3. Influencia de unos aerogeneradores sobre otros
4. Recomendaciones del fabricante: distancia de 3 diámetros de rotor como mínimo entre aerogeneradores y entre 6-7 diámetros de rotor como mínimo entre alineaciones

Criterios socio-ambientales de diseño del parque eólico

1. Diseño según pautas de respeto e integración ambiental
2. Minimización del impacto paisajístico (reducción de nº de aerogeneradores, etc)
3. Minimización de afección a zonas arboladas, hábitats prioritarios y espacios **naturales protegidos (LIC, ZEPA...)**.
4. Minimización de afección a núcleos urbanos (distancia mínima 500 m)
5. Minimización del impacto sobre la avifauna
6. Minimización de la afección sobre la seguridad vial (distancia mínima 210 m a carreteras nacionales, regionales y comarcales)
7. Evitar la afección a instalaciones existentes, como antenas de comunicación, líneas eléctricas, etc.
8. Máximo aprovechamiento y mejora de infraestructuras existentes (camino, cortafuegos, etc)

Implantación del parque eólico

La implantación del parque eólico se ha realizado con ayuda de mapas de isoventas, donde se aprecian las zonas de mayor recurso eólico. Estos mapas son generados teniendo en cuenta información sobre la topografía, la rugosidad del terreno y el recurso eólico de la zona.

Así, se propone instalar 8 aerogeneradores de 3,8 MW de potencia unitaria, lo que supone una potencia total instalada de 30,4 MW.

Los aerogeneradores se situarán en los parajes de "El Montecillo", "el Tieso" y "El Mediero", situados a cotas entre 434 y 407 m.s.n.m.

Las coordenadas U.T.M. de los aerogeneradores que componen el parque eólico son las siguientes:

| COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89) | | |
|-----------------------------------|---------|-----------|
| AG nº | X | Y |
| MO_01 | 595.715 | 4.663.054 |
| MO_02 | 596.047 | 4.663.302 |
| MO_03 | 596.360 | 4.663.568 |
| MO_04 | 596.857 | 4.663.817 |
| MO_05 | 596.396 | 4.662.115 |
| MO_06 | 596.750 | 4.662.321 |
| MO_07 | 597.094 | 4.662.545 |
| MO_08 | 597.549 | 4.662.816 |

6.2. Acceso

El entorno de actuación se encuentra próximo a la carretera comarcal NA-161. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de ésta y a la altura del km 3.8 enlazará con los caminos existentes, los cuales **no precisarán de grandes adecuaciones**, "Camino de Grávalos" y "Camino de las Vagonetas", además de emplear otros caminos existentes para acceder a las diferentes posiciones del parque. Sí será necesario construir caminos de acceso nuevos que conectarán con las diferentes posiciones con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras.

6.3. Aerogenerador

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.

Características generales

Las principales características técnicas del parque eólico "El Montecillo" son:

| Principales Características Técnicas | |
|--------------------------------------|------|
| Número de aerogeneradores | 8 |
| Potencia Nominal Unitaria (MW) | 3,8 |
| Potencia Total Instalada (MW) | 30,4 |
| Altura del buje (m) | 125 |
| Diámetro del rotor (m) | 150 |

Ha sido diseñado siguiendo las especificaciones de la Clase II de la norma IEC-61.400-1, apta para emplazamientos con una media anual de viento a la altura de buje de hasta 8,5 m/s.

El control de la potencia mediante el sistema de velocidad variable permite que el aerogenerador funcione con una eficacia óptima, pero sin que se produzcan cargas operativas, y evita la aparición de picos de potencia no deseados. De ese modo, se garantiza un buen rendimiento energético y una alta calidad de la energía suministrada a la red.

Finalmente, el sistema de conexión a la red de distribución garantiza la calidad deseada de la energía y contribuye al buen funcionamiento de la red ya que puede adaptarse a sus principales parámetros, como la tensión y la frecuencia.

Rotor

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).

Las palas estarán realizadas en fibra de vidrio reforzada con resina epoxi, y su diseño responderá a los siguientes criterios:

- Alta eficiencia
- Durabilidad
- Bajas emisiones sonoras
- Bajas cargas mecánicas
- Ahorro de material
- Operación con paso y velocidad variable

El paso de pala permite una **rápida** y **precisa adaptación** a las condiciones de viento. Está compuesto por un sistema forzado y de enfriamiento de lubricación y por un filtro para mantener el aceite limpio.

Multiplicadora

Transmite la potencia del eje principal al generador. La multiplicadora se compone de 3 etapas combinadas, 2 planetarias y una de ejes paralelos. El dentado de la multiplicadora está diseñado para obtener una máxima eficiencia junto con un bajo nivel de emisión de ruido y vibraciones. El eje de alta velocidad está unido al generador por medio de un acoplamiento flexible con limitador de par que evita sobrecargas en la cadena de transmisión.

Gracias al diseño modular del tren de potencia, el peso de la multiplicadora está soportado por el eje principal mientras que los amortiguadores de unión al bastidor reaccionan únicamente ante el par torsor restringiendo el giro de la multiplicadora, así como la ausencia de cargas no deseadas.

La multiplicadora tiene un sistema de lubricación principal con sistema de filtrado asociado a su eje de alta velocidad.

Los componentes y parámetros de funcionamiento de la multiplicadora están monitorizados mediante sensores tanto del sistema de control como del sistema de mantenimiento predictivo SMP.

Generador

El generador utilizado será del tipo asíncrono doblemente alimentado. Es altamente eficiente y está refrigerado por un intercambiador de aire-agua.

El generador está protegido frente a corto-circuitos y sobrecargas.

Sistema de control de red

El sistema de control de red del aerogenerador convertirá la corriente generada en corriente alterna con las condiciones de funcionamiento definidas por la compañía eléctrica.

Con el fin de cumplir con los requisitos de red, el aerogenerador cuenta con un sistema que permite el control de la frecuencia, tensión, factor de potencia y potencia reactiva de cada aerogenerador para funcionar dentro de los parámetros establecidos por el operador de red.

El factor de potencia de los aerogeneradores de potencia unitaria 4 MW se encuentra entre los límites 0,95 capacitivo y 0,95 inductivo en todo el rango de potencias en las siguientes condiciones: [-5 % ÷ +10 %] de tensión nominal. Opcionalmente esta capacidad puede extenderse hasta 0,90 capacitivo – 0,90 inductivo, e incluso generar o consumir reactiva sin generación de potencia activa.

En cuanto a huecos de tensión, los aerogeneradores de potencia unitaria 4 MW son capaces de mantenerse conectados a la red durante huecos de tensión, contribuyendo de este modo a garantizar la calidad de la energía y la continuidad del suministro.

El convertidor incorpora un dispositivo, capaz de soportar huecos más exigentes y de contribuir a la inyección de reactiva requerida en ciertos códigos de red.

El aerogenerador también puede aportar capacidad de regulación para la estabilización de la frecuencia, permitiendo un aporte adicional de potencia durante un periodo corto de tiempo para la recuperación de la frecuencia de la red.

Sistema de orientación

El soporte de orientación estará montado directamente sobre el extremo superior de la torre. El giro de la góndola se producirá por 6 motorreductores accionados eléctricamente por el sistema de control del aerogenerador de acuerdo con la información recibida de los anemómetros y veletas colocados en la parte superior de la góndola. Los motores del sistema hacen girar los piñones del sistema de giro, los cuales engranan con los dientes de la corona de orientación, constituida por una sola pieza y montada en la parte superior de la torre. El peso de la góndola se transmitirá a la torre a través del soporte de orientación.

Torre

La torre del aerogenerador será de tipo tubular troncocónica, de 125 m de altura y estará construida y dimensionada para las cargas existentes en el emplazamiento, con material capaz de resistir los esfuerzos transmitidos y la corrosión.

En su interior se instalará un ascensor para acceder a la góndola, provisto de sistemas de seguridad.

Serán previstas tres 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.

Sistema de protección contra rayos.

Todos los aerogeneradores del parque estarán equipados con un sistema de pararrayos permanente, desde la carcasa hasta su cimentación, de forma que las descargas eléctricas se deriven a la red de tierras.

Balizamiento aeronáutico

Los aerogeneradores que componen el **parque eólico "El Montecillo"** se elevan a una altura superior a 100 m, por lo que se consideran como obstáculos y deben señalizarse e iluminarse para garantizar la seguridad de la navegación aérea.

Para la señalización del parque eólico, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco.

Para la iluminación, se balizarán los aerogeneradores con un sistema dual Media A/Media C, de mediana intensidad de tipo A durante el día y el crepúsculo, y de mediana intensidad de tipo C durante la noche, además de colocar un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo E en la torre.

6.4. Obra civil

La obra civil necesaria para la construcción, puesta en marcha y explotación del parque eólico comprenderá:

- a) Caminos de acceso a los aerogeneradores.
- b) Drenajes.
- c) Plataformas de montaje.
- d) Cimentación de los aerogeneradores y torre anemométrica.
- e) Zanjas para cableado.
- f) Línea de evacuación **subestación "El Montecillo"** (no descritas en el presente anteproyecto).

Accesos y Viales Interiores

Los accesos principales al parque se realizarán a partir de la infraestructura viaria de la zona que se mejorarán para adecuar su anchura y firme al tráfico de los vehículos necesarios para la construcción, operación y mantenimiento del parque eólico.

Los caminos han sido proyectados de acuerdo con los siguientes requisitos de diseño:

| | |
|---|--------|
| Anchura útil de la calzada | 5,00 m |
| Anchura libre del trayecto | 6,50 m |
| Altura libre del trayecto | 5,50 m |
| Radio interior de la curva | 65 m |
| Pendientes/desniveles en firmes sin compactar | ≤ 7% |
| Pendientes/desniveles en firmes compactados | ≤ 13% |
| Espacio libre debajo de los vehículos de transporte | 0,20 m |

Los principales criterios seguidos a la hora de proyectar los caminos han sido:

- Aprovechar al máximo los caminos existentes a fin de reducir el impacto ambiental.
- Compensar los volúmenes de desmonte y terraplén, con el fin de utilizar lo menos posible préstamos y vertederos.
- Utilizar la tierra vegetal para acondicionar paisajísticamente los préstamos y vertederos, caso de existir, así como los taludes de desmonte y terraplén.

Los materiales empleados en la formación del firme dependerán del tipo de suelo existente en cada emplazamiento; en cualquier caso, se parte de una sección tipo de vial compuesta por una primera capa de zahorra natural, o material seleccionado de 25-35 cm de espesor, debidamente compactada, con taludes laterales 3:2 y una segunda capa de rodadura de zahorras artificiales, y con un espesor de 25 cm.

Cuando sea necesario realizar sobreanchos, en éstos no se realizará el extendido de las capas de subbase ni de la base. El firme de los sobreanchos será realizado con material óptimo resultante de las propias excavaciones de la obra o de préstamos autorizados.

Las zonas ampliadas en curvas como sobreanchos, podrán ser recuperadas a su estado original al término de los trabajos.

La longitud estimada de los viales que se han previsto para los parques eólicos es:

| VIAL | LONGITUD (m) |
|----------------------------|--------------|
| Vial a rehabilitar | 5.025 |
| Vial de nueva construcción | 1.452 |

Drenajes

A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal, de 100 cm de anchura y 50 cm de profundidad.

Asimismo, se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía; estos drenajes serán prefabricados, de hormigón vibrocomprimido o PVC y 40/60 cm de diámetro, y se reforzarán con hormigón en masa HM-20 para evitar su deterioro con el paso de vehículos pesados.

También se instalarán tubos de drenaje del mismo tipo en los accesos a las plataformas de montaje que lo necesiten y en los accesos desde carreteras y viales existentes. Todos los drenajes transversales dispondrán de sus correspondientes embocaduras prefabricadas de hormigón, para conducción de las aguas.

Plataformas de montaje

Junto a cada aerogenerador se dispondrá una zona especialmente acondicionada para la colocación de los medios de elevación necesarios para el montaje de los distintos elementos que componen el aerogenerador, con unas características constructivas de preparación de su superficie análogas a las de los viales del parque.

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de 40 x 35 m², de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aerogenerador. En el diseño, y siempre que sea factible se situará la plataforma encima de la cota del terreno original para garantizar la evacuación

del agua superficial. Esta superficie será la única que se mantenga una vez construido el aerogenerador, junto con la superficie de éste.

Adicionalmente, se dispondrá de una superficie auxiliar 15 x 81 m² sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas.

Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, de aproximadamente 20 x 118 m, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.

Adicionalmente, para facilitar las labores de montaje se despejará una superficie auxiliar de 2 bordeando parte de la plataforma de montaje (2 x 17 m + 2 x 40 m). Se despejará una superficie alrededor de la cimentación formando un rectángulo de 37 x 32 m

Durante los trabajos de cimentación, la plataforma de la grúa servirá además como superficie de almacenamiento del material y máquinas.

Cimentación de los aerogeneradores

La cimentación de los aerogeneradores estará compuesta por una losa de hormigón de base circular de 25,40 m de diámetro, suficientemente armada, tal como se detalla en el plano de cimentación.

La cimentación de las torres anemométricas será un dado de hormigón armado de dimensiones de 9 x 9 x 3 m.

Las tierras excavadas se situarán en las áreas acondicionadas para el acopio temporal para ser posteriormente utilizadas en el relleno de las cimentaciones. El resto del material excavado se extenderá en las inmediaciones de forma integrada con el paisaje; también será empleado como material de relleno en la construcción de los viales nuevos.

El acceso de cables al interior de la torre se realizará a través de tubos de PVC de 200 mm embebidos en la peana de hormigón.

Torre anemométrica

Se instalará una torre anemométrica de 125 m de altura, metálica autoportante, de forma troncocónica, para disponer de un registro histórico de los datos de viento.

Se dotará a los equipos de la torre de suministro eléctrico en baja tensión desde el aerogenerador más cercano, mediante línea subterránea. Asimismo, se enlazará con el bus de comunicaciones del parque.

Las coordenadas U.T.M. de la torre anemométrica son las siguientes:

| | COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89) | |
|--------------------|-----------------------------------|-----------|
| | X | Y |
| Torre anemométrica | 596.097 | 4.663.574 |

Zanjas para cableado

Para el tendido de cables se excavará una zanja de 0,60 a 1,00 m de anchura y 1,00 m de profundidad.

En aquellos puntos en los que la zanja del cableado cruce pistas de servicio o sea previsible el paso de vehículos, se formarán pasos de camino, mediante tubos de PVC embebidos en un dado de hormigón de 0,8 x 0,8 m de sección. Estos cruces se realizarán perpendiculares al camino.

En el fondo de las canalizaciones y sobre un lecho de arena de 0,10 m se depositarán los cables de Media Tensión, sobre los que se extenderá otra capa de arena de 0,35 m. Sobre esta capa se colocará el cable de fibra óptica para el telecontrol y por encima de éste se extenderá otra capa de 0,15 m de arena de río lavada. Una vez colocado el cableado, la zanja se cubrirá hasta el nivel del terreno colindante con tierras seleccionadas procedentes de la propia excavación y se colocará rasilla y cinta de señalización.

La red subterránea de 30 kV se realizará con cable de aislamiento 18/30 kV, de polietileno reticulado, armado con fleje de aluminio, con cubierta exterior de poliolefinas, tipo RHZ1, en aluminio de sección variable (desde 95 mm² a 240) según tramo. A fin de disponer de una red equipotencial se tenderá un cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, que discurrirá a lo largo de todas las zanjas abiertas.

Servicios

La instalación no precisa abastecimiento de servicios como agua, gas o electricidad.

La electricidad en Baja Tensión para la operación del parque será suministrada por la propia instalación, tomándose de los transformadores de servicios auxiliares ubicados en los aerogeneradores y subestación.

Dada la escasa presencia de personal durante la explotación del parque, las necesidades de agua potable se cubrirán mediante un depósito de 500 litros que se llenará periódicamente con camión-aljibe. Por tanto, no se precisan infraestructuras para el abastecimiento de agua.

De igual manera, las aguas residuales producidas serán de escasa entidad y se almacenarán en una fosa estanca enterrada que será vaciada periódicamente por gestor de residuos autorizado.

Línea de evacuación

El parque eólico "El Montecillo" evacuará la energía mediante una línea de simple circuito de 66 kV de 9.044 metros desde la subestación "El Montecillo" hasta la subestación "La Senda", punto de transformación del parque eólico "La Senda". Desde ese punto, compartirán los apoyos a través de una línea de simple circuito dúplex. La línea compartida consta de 4 tramos: el primero es aéreo de 3.830 metros, el segundo es soterrado a lo largo de 1.970 metros, el tercero aéreo de 1.710 y, por último, aéreo de 380 metros a través de una línea de doble circuito hasta llegar **la subestación "Corral del Molino", en la que evacúan, dos parques anteriormente mencionados, los parques "Corral del Molino I" y "Corral del Molino II",** objeto del mismo Proyecto Sectorial.

Finalmente, evacuarán los 4 parques a través de la línea de doble circuito antes mencionada y, posteriormente, se soterrará la línea a lo largo de 1.296 metros, hasta llegar **a la Subestación "La Cantera"**.

6.5. Instalación eléctrica de media tensión

Centros de Transformación de aerogeneradores

El aerogenerador produce energía eléctrica a 690 V, que es elevada para su transporte a 30 kV en un centro de transformación ubicado en el interior del fuste del aerogenerador. Este centro de transformación comprende las celdas de maniobra y protección M.T. y un transformador de aislamiento seco.

El acceso se hará mediante la puerta situada en la base, que dispondrá de lamas metálicas para facilitar la ventilación natural a través del fuste.

El centro de transformación estará constituido por los siguientes elementos:

- Transformador B.T./M.T.
- Enlace de M.T. entre transformador y celda
- Celdas de M.T.
- Material de seguridad
- Red de tierras

Transformador

El transformador de B.T./M.T. con aislamiento en aceite de silicona, tendrá las siguientes características:

| | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Potencia asignada | 4.000 kVA (aerogenerador de 3,80 MW) |
| Tipo de máquina | Trifásica |
| Aislamiento y refrigerante | Seco |
| Instalación | Interior |
| Tipo de servicio | Continuo |
| Refrigeración | ONAN |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Tensión primaria | 690 V |
| Tensión secundaria | $30 \pm 2,5 \pm 5\%$ kV |
| Regulación | En vacío |
| Conexión | Triángulo/estrella |
| Grupo de conexión | Dyn 5 |
| Tensión de cortocircuito | 6 % |

El transformador estará dotado de protección de temperatura, nivel y presión de aceite, con contactos de alarma y disparo. Éste último actuará sobre la bobina de disparo del interruptor M.T.

Para protección contra contactos directos, el embarrado de baja tensión estará protegido por envolvente metálica. Las conexiones de M.T. se harán con bornes enchufables y las de B.T. mediante tornillos para conectarse a cables o pletinas.

Enlace de M.T. entre transformador y celda

La interconexión entre el transformador y la celda de M.T. se hará con cable RHZ1 18/30 kV de 3 (1x95) mm² de sección en cobre y 6 metros de longitud. Para el conexionado se emplearán conectores enchufables tanto en el lado del transformador como en la celda de M.T.

Celdas de protección

Se instalarán celdas compactas de tipo monobloque de dimensiones reducidas y en las que toda la aparamenta y embarrado están comprendidas, por diseño, en una única envolvente metálica, hermética y rellena de SF₆.

Las características eléctricas de las celdas son:

| | |
|--------------------------|-------|
| Tensión nominal asignada | 36 kV |
| Tensión de servicio | 30 kV |
| Frecuencia nominal | 50 Hz |
| Intensidad nominal | 630 A |

Niveles de aislamiento:

| | |
|---|--------|
| Tensión ensayo corta duración (1 minuto) | 50 kV |
| Tensión impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) | 125 kV |
| Intensidad cc admisible corta duración (1seg, valor eficaz) | 16 kA |
| Intensidad cc admisible (valor cresta) | 40 kA |

La celda dispondrá de enclavamientos eléctricos y mecánicos que impidan la realización de maniobras de riesgo tanto para el aparellaje como para el personal de operación:

- No se podrá cerrar el seccionador de puesta a tierra si no está abierto el interruptor.
- No se podrá cerrar el interruptor si no está abierto el seccionador de puesta a tierra.
- El acceso a los conectores de línea estará dotado de una tapa con cerradura enclavada con la puesta a tierra de la celda de línea correspondiente de la subestación.

Las celdas se instalarán en el nivel inferior de la torre del aerogenerador, enfrente del cuadro de control de la unidad, soportadas sobre vigas metálicas o elementos similares.

Material de seguridad

- Guantes aislantes de 36 kV.
- Pértiga de detección de tensión de 36 kV.
- Banqueta aislante interior de 36 kV.
- Cartel de primeros auxilios.
- Placas de riesgo eléctrico.
- Extintor contra incendios.
- Armario de primeros auxilios.

Red de Media Tensión

La red subterránea de 30 kV se realizará con cable de aislamiento 18/30 kV, de polietileno reticulado, armado con fleje de aluminio, con cubierta exterior de poliolefinas, tipo RHZ1, en aluminio de sección variable según tramo.

La capacidad máxima utilizada en cada una de las secciones no excederá el 90% de la intensidad de transporte del cable, de acuerdo con la recomendación del fabricante, para las condiciones específicas del tendido.

Se instalarán pararrayos en cada una de las tres fases de los extremos de la red de 30 kV, con el fin de proteger de posibles sobretensiones.

Los pararrayos presentarán las siguientes características:

| | |
|-------------------|----------|
| Tipo | Interior |
| Tensión asignada | 300 kV |
| Poder de descarga | 10 KA |

Red de tierras

La red de tierras cubre dos objetivos: seguridad del personal y de la instalación, así como la provisión de una buena unión eléctrica con la tierra que garantice un correcto funcionamiento de las protecciones. Una vez realizados los trabajos de montaje y previamente a la puesta en servicio de esta posición, se procederá a la medida de las tensiones de paso y contacto de la red.

Se tenderá un cable de comunicaciones enlazando los aerogeneradores, la subestación y la torre anemométrica con el equipo de monitorización en el edificio de control. El cable será de fibra óptica, con armadura de protección, y se tenderá directamente enterrado en la zanja de cables de eléctricos, manteniendo las distancias de separación reglamentarias.

El tendido de este conductor se hará en un nivel superior de la zanja, tras el cual se dispondrá una capa de arena de río de un mínimo de 10 cm de espesor, una rasilla de protección y una cinta de señalización de presencia de cables.

Cable de comunicaciones

Se tenderá un cable de comunicaciones enlazando los aerogeneradores, la torre anemométrica y la subestación con el equipo de monitorización en el edificio de control. El cable será de fibra óptica, con armadura de protección, y se tenderá directamente enterrado en la zanja de cables de eléctricos, manteniendo las distancias de separación reglamentarias.

El tendido de este conductor se hará en un nivel superior de la zanja, tras el cual se dispondrá una capa de arena de río de un mínimo de 10 cm de espesor, una rasilla de protección y una cinta de señalización de presencia de cables.

6.6. Subestación transformadora

6.6.1. Descripción general

La Subestación Eléctrica Transformadora del parque eólico se situará en el parque eólico "El Montecillo". **Servirá de punto de transformación de el parque eólico "El Montecillo"** situada dentro del término municipal de Corella.

| | COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89) | |
|---|-----------------------------------|-----------|
| | X | Y |
| Subestación "El Montecillo" 30/66 kV | 596.888 | 4.663.579 |

El proyecto de la subestación "El Montecillo" no es objeto de este documento, se adjunta proyecto básico en el que se describen con detalle los elementos que la componen en el proyecto de la subestación.

6.7. Protección contra incendios

Aerogeneradores

En la construcción de los aerogeneradores se utilizarán materiales retardantes del fuego, difícilmente combustibles o no combustibles en componentes específicos, particularmente en la góndola, cuya envolvente está fabricada en aluminio.

Los equipos de seguridad contra incendios del aerogenerador comprenderán:

| Sistemas contra incendios | Góndola | Base de la Torre |
|-----------------------------|---------|------------------|
| Detectores de humo | X | X |
| Sensor infrarrojo (llamas) | X | - |
| Alarmas acústicas y ópticas | X | X |

Además, se instalarán dentro del aerogenerador extintores conforme a la normativa.

El sistema de detección y extinción de incendios está controlado por una centralita situada en la base de la torre, conectada con el edificio de control y enviará la incidencia vía SCADA. Detectado un incendio se activarán las señales acústicas y ópticas y la turbina se desconectará de la red.

6.8. Adecuación a huecos de tensión

Los aerogeneradores cumplen con el P.O. 12.3 del Operador del Sistema Eléctrico, "Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones de producción de régimen especial".

Soportan huecos de 0 p.u. durante 5 segundos, cumpliendo sobradamente la exigencia del Operador del Sistema de 0,5 segundos a 0,2 p.u. El perfil de subida que soporta la máquina (0.8 p.u. durante 60 segundos) también excede las exigencias (0,2 a 0,8 p u durante 15 segundos). De manera continua, los aerogeneradores soportan una tensión de 0,9 p.u., cumpliendo así también con la exigencia del Operador del Sistema de soportar 0,95 p.u.

7. EVACUACIÓN DE ENERGÍA

El parque evacuará la energía mediante una red de líneas aéreas y subterráneas de 66 kV hasta la subestación "La Cantera".

La evacuación de energía del parque se divide en 5 tramos:

- Tramo 1: transporta la energía generada en el parque desde la subestación "El Montecillo" hasta la subestación "La Senda" a través de una línea aérea.

- Tramo 2: transporta la energía de los parques "El Montecillo" y "La Senda" a través de una línea aérea de 66 kV de 3.830 metros. Con el objeto de reducir la afección ambiental se ha soterrado el tramo siguiente de la línea de evacuación, creando un paso aéreo subterráneo, ubicado en las siguientes coordenadas:

| Paso aéreo subterráneo (ETRS89, HUSO 30) | | |
|---|---------|-----------|
| | UTM (X) | UTM (Y) |
| 1 | 608.085 | 4.665.096 |

- Tramo 3: el siguiente tramo es soterrado, evitando sobrevolar el Área reservada a Aves Esteparias. Para ello se construirá una zanja de 1.970 metros hasta cruzar por completo esa área reservada. Posteriormente, se instalará otro paso subterráneo aéreo, en las coordenadas detalladas a continuación:

| Paso subterráneo aéreo (ETRS89, HUSO 30) | | |
|---|---------|-----------|
| | UTM (X) | UTM (Y) |
| 1 | 609.281 | 4.663.750 |

- Tramo 4: la línea continua su trazado de forma aérea hasta la subestación "Corral del Molino", donde conectan, además de estos dos parques, dos parques eólicos más, denominados "Corral del Molino" y "Corral del Molino II". Parte de este tramo es de doble circuito, para evitar realizar otro cruzamiento sobre la A-68 desde la subestación "Corral del Molino" hasta el punto de conexión Las coordenadas de la subestación son:

| Subestación "Corral del Molino" (ETRS89, HUSO 30) | | |
|--|---------|-----------|
| | UTM (X) | UTM (Y) |
| 1 | 608.085 | 4.665.096 |

- Tramo 5: por último, se empleará el tramo de doble circuito anterior y se volverá a soterrar el tramo final, debido a la gran cantidad de infraestructuras que se encuentran en las inmediaciones de la subestación "La Serna". Se va a construir una subestación anexa, en la que conectan estos 4 parques, llamada "SET La Cantera".

| Paso aéreo subterráneo (ETRS89, HUSO 30) | | |
|---|---------|-----------|
| | UTM (X) | UTM (Y) |
| 1 | 610.203 | 4.662.310 |

8. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Se adjunta a continuación el programa de ejecución de los trabajos.

PE EL MONTECILLO

| Id | Nombre de tarea | Duración | jun '21 | jul '21 | ago '21 | sep '21 | oct '21 | nov '21 | dic '21 | ene '22 | feb '22 | mar '22 |
|----|---|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | DURACIÓN TOTAL | 277 días | | | | | | | | | | |
| 2 | CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO | 48 días | | | | | | | | | | |
| 3 | Desbroce | 15 días | | | | | | | | | | |
| 4 | Movimiento de tierras | 45 días | | | | | | | | | | |
| 5 | Extendido y compactado | 15 días | | | | | | | | | | |
| 6 | CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS | 121 días | | | | | | | | | | |
| 7 | Desbroce | 30 días | | | | | | | | | | |
| 8 | Movimiento de tierras | 96 días | | | | | | | | | | |
| 9 | Extendido y compactado | 60 días | | | | | | | | | | |
| 10 | EJECUCIÓN DE ZANJAS | 30 días | | | | | | | | | | |
| 11 | Apertura de zanja | 21 días | | | | | | | | | | |
| 12 | Tapado de zanja | 21 días | | | | | | | | | | |
| 13 | INSTALACIÓN ELÉCTRICA | 165 días | | | | | | | | | | |
| 14 | Tendido de conductores MT y fibra óptica | 21 días | | | | | | | | | | |
| 15 | Instalación botellas de conexión | 145 días | | | | | | | | | | |
| 16 | CONSTRUCCIÓN CIMENTACIONES | 210 días | | | | | | | | | | |
| 17 | Construcción cimentaciones AG 1-4 | 180 días | | | | | | | | | | |
| 18 | Construcción cimentaciones AG 4-8 | 180 días | | | | | | | | | | |
| 19 | INSTALACIÓN AEROGENERADORES | 173 días | | | | | | | | | | |
| 20 | Montaje torre, góndola y palas | 173 días | | | | | | | | | | |
| 21 | Pruebas de puesta en marcha circuitos 1-2 | 5 días | | | | | | | | | | |
| 22 | RECEPCIÓN PROVISIONAL DEL PARQUE | 1 día | | | | | | | | | | |
| 23 | RESTAURACIÓN VEGETAL | 14 días | | | | | | | | | | |

| | |
|--|--|
| Proyecto: P.E. El Montecillo Fecha: marzo de 2019 | Tarea Resumen |
|--|--|

9. ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA

La superficie que ocupará el proyecto es por tanto la siguiente:

| | |
|--|------------------------------|
| • Cimentaciones y plataformas fijas de montaje aerogeneradores | 17.389 m ² |
| • Plataformas auxiliares y zonas libres de obstáculos | 49.332 m ² |
| • Caminos | 45.394 m ² |
| • Zanjas* | 534 m ² |
| • Subestación | 860 m ² |
| • Torre anemométrica | 81 m ² |
| TOTAL | 113.590 m² |

* Se considera una superficie de 2 m para la afección de zanja

La afección de las zanjas que discurren paralelas a los caminos se ha considerado en éstos. Para el resto la superficie considerada es de 2 m.

Adicionalmente, la implantación del proyecto establece otras servidumbres que suponen la ocupación del subsuelo y el vuelo, y que no se consideran por tanto como ocupación del terreno, ya que no impiden las actividades tradicionales en la zona:

| | |
|---|------------------------|
| • Servidumbre de vuelo de palas | 211.950 m ² |
| • Servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica (no incluida en la de caminos): | 160 m ² |

Esta baja ocupación posibilita el mantenimiento de las actividades tradicionales forestales, agrícolas y ganaderas en el área del proyecto.

10. CONCLUSIÓN

Con el presente anteproyecto y demás documentación que se acompaña, se consideran adecuadamente descritas y justificadas las instalaciones del Parque Eólico "El Montecillo".

PRESUPUESTO

A continuación, se indica el presupuesto estimado del parque eólico El Montecillo:

| | | |
|---|-----------------------|---------------------|
| Capítulo I: | AEROGENERADORES | 23.104.000 € |
| Capítulo II: | TORRE ANEMOMÉTRICA | 150.000 € |
| Capítulo III: | OBRA CIVIL | 2.646.205 € |
| Capítulo IV: | INSTALACIÓN ELÉCTRICA | 321.614 € |
| Capítulo V: | SEGURIDAD Y SALUD | 70.000 € |
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | | 26.291.819 € |

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de VEINTISEIS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS.

ANEXO I . CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

| | |
|---------------------------|---|
| 1.- TRAFIO AEROGENERADOR | 1 |
| 2.- RED INTERIOR DE 30 KV | 1 |

1. TRAFIO AEROGENERADOR

Elección del trafo

La potencia nominal del aerogenerador es 3.800 kW. Considerando conservadoramente el factor de potencia como 0,95, tenemos:

$$P_{ap} = \frac{P}{\cos \theta} = \frac{3800}{0,95} = 4.000 \text{ kVA}$$

Se instalará un transformador de 4000 kVA 690V/30kV en el aerogenerador.

2. RED INTERIOR DE 30 kV

En las tablas que se acompañan a continuación se recogen los valores de cálculo de los parámetros eléctricos para la red de 30 kV. Las fórmulas aplicadas son:

$$I = \frac{\sum P_i \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \theta}$$

$$\Delta P = \sum \frac{I_i^2 \cdot L_i}{\rho \cdot S_i} \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot (R \cos \theta + X \sin \theta).$$

Donde:

| | |
|------------------------------|---|
| <i>I</i> | Intensidad nominal en el tramo, en A. |
| <i>P</i> | Potencia nominal del aerogenerador, en MW. |
| <i>U</i> | Tensión nominal, en kV. |
| <i>cos θ</i> | Factor de potencia. |
| ΔU | Caída de tensión, en %. |
| ΔP | Pérdida de potencia, en kW. |
| <i>L</i> | Longitud del tramo de línea entre dos aerogeneradores, en m. |
| <i>S</i> | Sección del conductor, en mm ² . |
| ρ | Conductividad para el aluminio, $35 \text{ m}\Omega^{-1} \text{ mm}^{-2}$ |
| R | Resistencia del conductor, en Ω /Km. |
| X | Reactancia del conductor, en Ω /Km. |

Datos de los cables utilizados

| Sección (mm ²) | R (Ω /Km) | X (Ω /Km) |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| 95 | 0,43 | 0,13 |
| 240 | 0,168 | 0,109 |
| 400 | 0,105 | 0,102 |



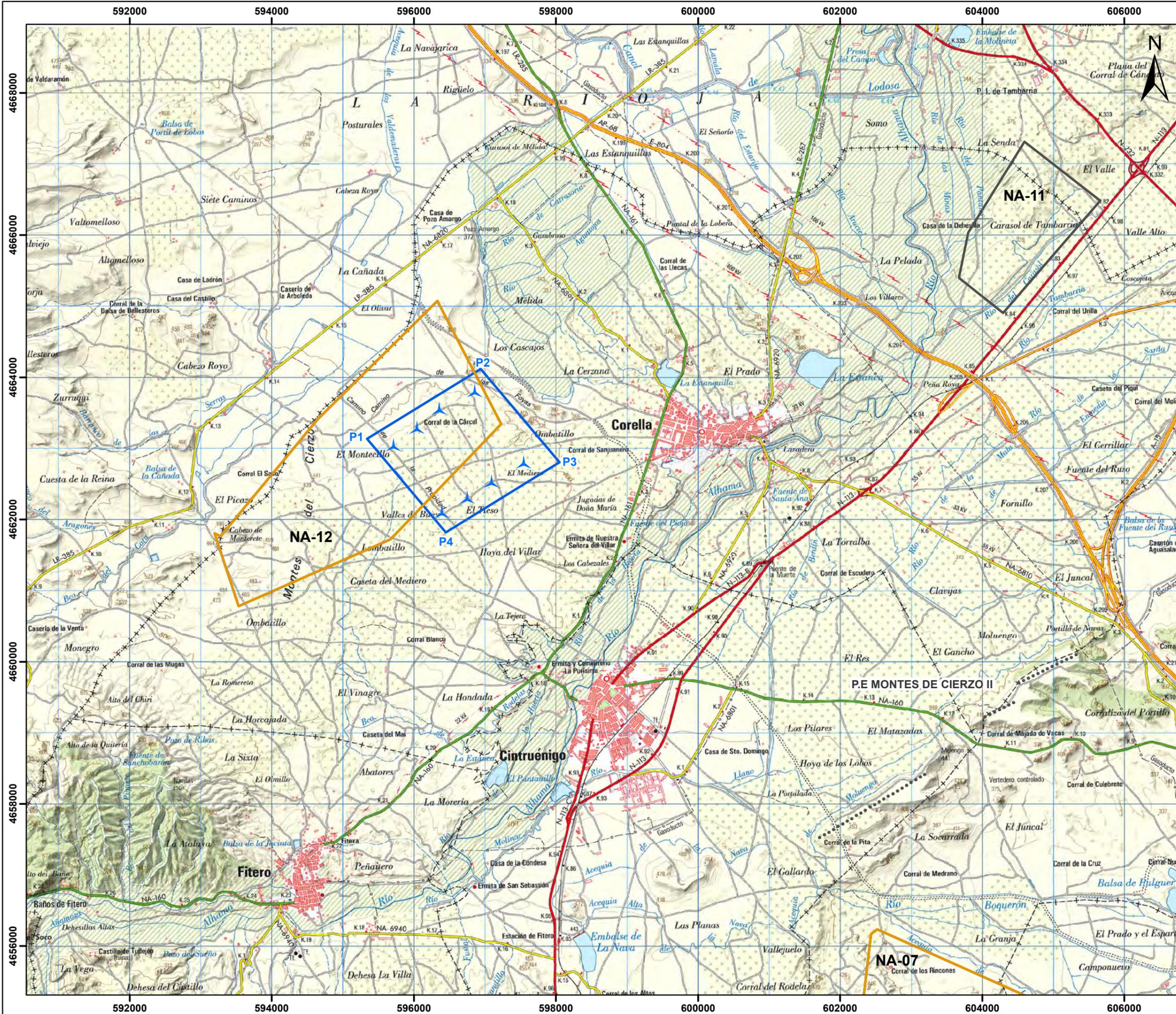
| Circuito 1- El Montecillo | | | | | | |
|------------------------------------|--|----------|----------|-------------|-------------|------------------|
| nº aeros | | 4 | | | | |
| Nº Aerogenerador | | 1 | 2 | 3 | 4 | SE MTLLO. |
| Tramo | | 1-2 | 2-3 | 3-SE MTLLO. | 4-SE MTLLO. | |
| Longitud [m] | | 680 | 576 | 640 | 300 | |
| Potencia acumulada [MW] | | 3,80 | 7,50 | 11,40 | 3,80 | |
| Intensidad acumulada [A] | | 81,26 | 162,51 | 243,77 | 81,26 | |
| Conductores por fase | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Temp. Terreno | | 25 | 25 | 25 | 25 | |
| Coefficiente | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Resistividad terreno | | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Coefficiente | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Ternas unipolares en zanja | | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| Factor de corrección | | 1 | 1 | 0,85 | 0,85 | |
| Profundidad terreno | | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Corrección | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Coefficiente total | | 0,8 | 0,8 | 0,765 | 0,765 | |
| Sección [mm²] | | 85 | 85 | 240 | 85 | |
| Intensidad admisible [A] | | 215 | 215 | 365 | 215 | |
| Intensidad asignada [A] | | 193,5 | 193,5 | 279,225 | 164,475 | |
| c.d.t. [%] | | 0,141 | 0,237 | 0,179 | 0,06 | |
| Pérdidas [kW] | | 5,79 | 19,42 | 19,17 | 2,56 | |
| Pérdidas acumuladas [kW] | | 5,79 | 19,42 | 19,17 | 2,56 | |
| Vol cable [m³] | | 0,06460 | 0,05415 | 0,15360 | 0,02850 | |
| Req | | 0,00834 | 0,02798 | 0,02762 | 0,00368 | |
| Cargada la línea | | 42% | 84% | 87% | 49% | |
| Nº aeros que lleva el tramo | | 1 | 2 | 3 | 1 | |



| Circuito 2- El Montecillo | | | | | |
|----------------------------------|----------|----------|-------------|----------|------------------|
| nº aerós | | 4 | | | |
| Nº Aerogenerador | 5 | 6 | 7 | 8 | SE MTLLO. |
| Tramo | 5-6 | 6-7 | 7-SE MTLLO. | 8-7 | |
| Longitud [m] | 525 | 300 | 1200 | 1075 | |
| Potencia acumulada [MW] | 3,8 | 7,5 | 15,2 | 3,8 | |
| Intensidad acumulada [A] | 81,26 | 162,51 | 325,03 | 81,26 | |
| Conductores por fase | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Temp. Terreno | 25 | 25 | 25 | 25 | |
| Coefficiente | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Resistividad terreno | 100 | 100 | 101 | 100 | |
| Coefficiente | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Ternas unipolares en zanja | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| Factor de corrección | 1 | 1 | 0,85 | 0,85 | |
| Profundidad terreno | 100 | 100 | 101 | 100 | |
| Corrección | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Coefficiente total | 0,8 | 0,8 | 0,765 | 0,765 | |
| Sección [mm²] | 95 | 95 | 400 | 95 | |
| Intensidad admisible [A] | 215 | 215 | 470 | 215 | |
| Intensidad asignada [A] | 193,5 | 193,5 | 359,55 | 164,475 | |
| c.d.t. [%] | 0,109 | 0,125 | 0,313 | 0,224 | |
| Pérdidas [kW] | 4,47 | 10,22 | 39,93 | 5,16 | |
| Pérdidas acumuladas [kW] | 4,47 | 14,69 | 54,63 | #(REF!) | |
| Vol cable [m³] | 0,04988 | 0,02850 | 0,48000 | 0,10213 | |
| Req | 0,00455 | 0,01040 | 0,04065 | 0,00632 | |
| Cargada la línea | 42% | 54% | 90% | 49% | |
| Nº aerós que lleva el tramo | 1 | 2 | 4 | 1 | |

INDICE DE PLANOS

| | |
|----------|--------------------------------|
| MO-GE-01 | Situación |
| MO-GE-02 | Emplazamiento |
| MO-GE-03 | Ortofoto |
| MO-GE-04 | Isoventas |
| MO-GE-05 | Evacuación de energía |
| MO-AG-01 | Aerogenerador tipo |
| MO-AG-02 | Torre anemométrica |
| MO-IE-01 | Esquema unifilar Aerogenerador |
| MO-IE-02 | Esquema unifilar M.T. parque |
| MO-OC-01 | Trazado viales y zanjas |
| MO-OC-02 | Cimentación aerogenerador tipo |
| MO-OC-03 | Cimentación torre anemométrica |
| MO-OC-04 | Plataforma tipo |
| MO-OC-05 | Sección de vial tipo |
| MO-OC-06 | Sección zanja tipo |

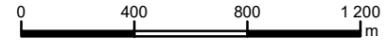
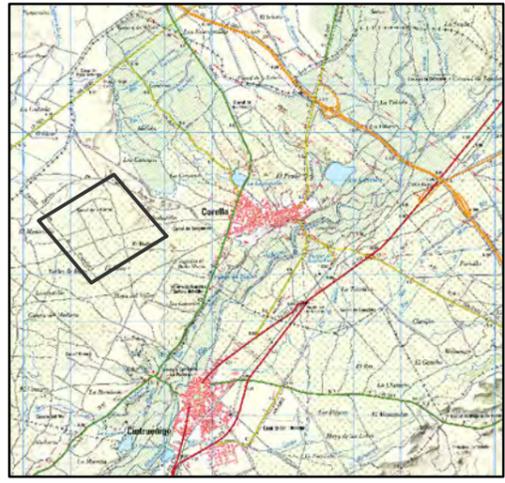
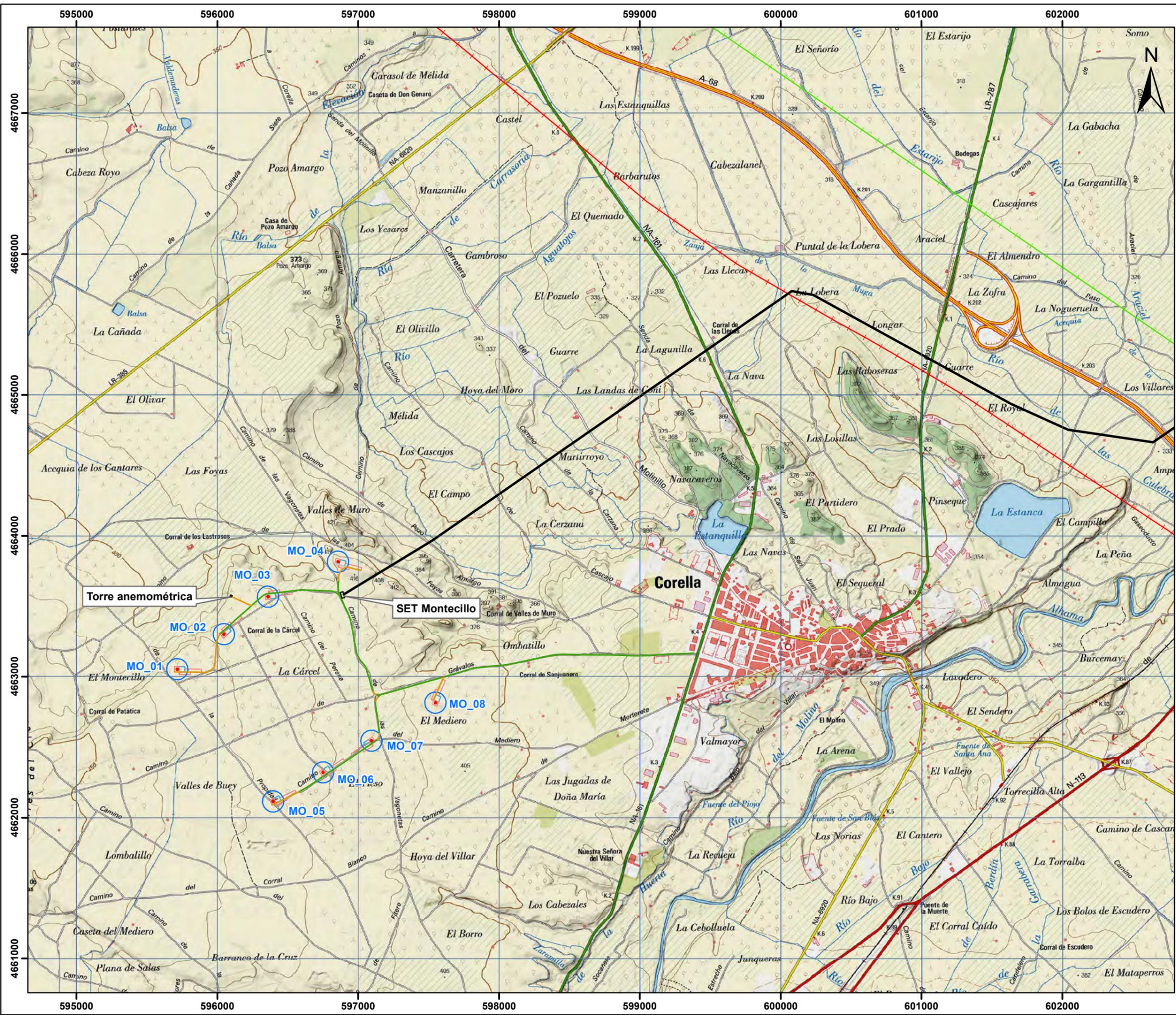


**COORDENADAS POLIGONAL
P.E. EL MONTECILLO**

| | X | Y |
|----|--------|---------|
| P1 | 595341 | 4663134 |
| P2 | 596940 | 4664118 |
| P3 | 598052 | 4662804 |
| P4 | 596453 | 4661821 |

- Legenda:**
- Areas eólicas de reserva (PEN 2030)
 - Areas eólicas preferentes (PEN 2030)
 - Poligonal P.E.El Montecillo
 - ▲ AG's proyectados
 - AG's existentes

| | | | | | | | |
|---|--------|----------|------|--------|--|---------------|--|
| | | | | | | | |
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | | | | |
| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS | | | |
| ANTEPROYECTO | | | | | | | |
| PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO Corella (Navarra) | | | | | | | |
| SITUACIÓN | | | | | | | |
| PLANO: CO-GE-01 | | HOJA: 01 | | DE: 01 | | FECHA: ABR/19 | |
| ESCALA: 1:50 000 | | | | | | | |
| Datum: ETRS89 Proyección: UTM Huso: 30 | | | | | | | |
| | | | | | | | |



- Legenda:**
- AG's proyectados
 - Camino a rehabilitar
 - Camino nuevo
 - L.A.T. 400 kV
 - L.A.T. 220 kV
 - L.A.T. 66kV (propuesta)

| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
|-----|--------|-------|------|-------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO
Corella (Navarra)

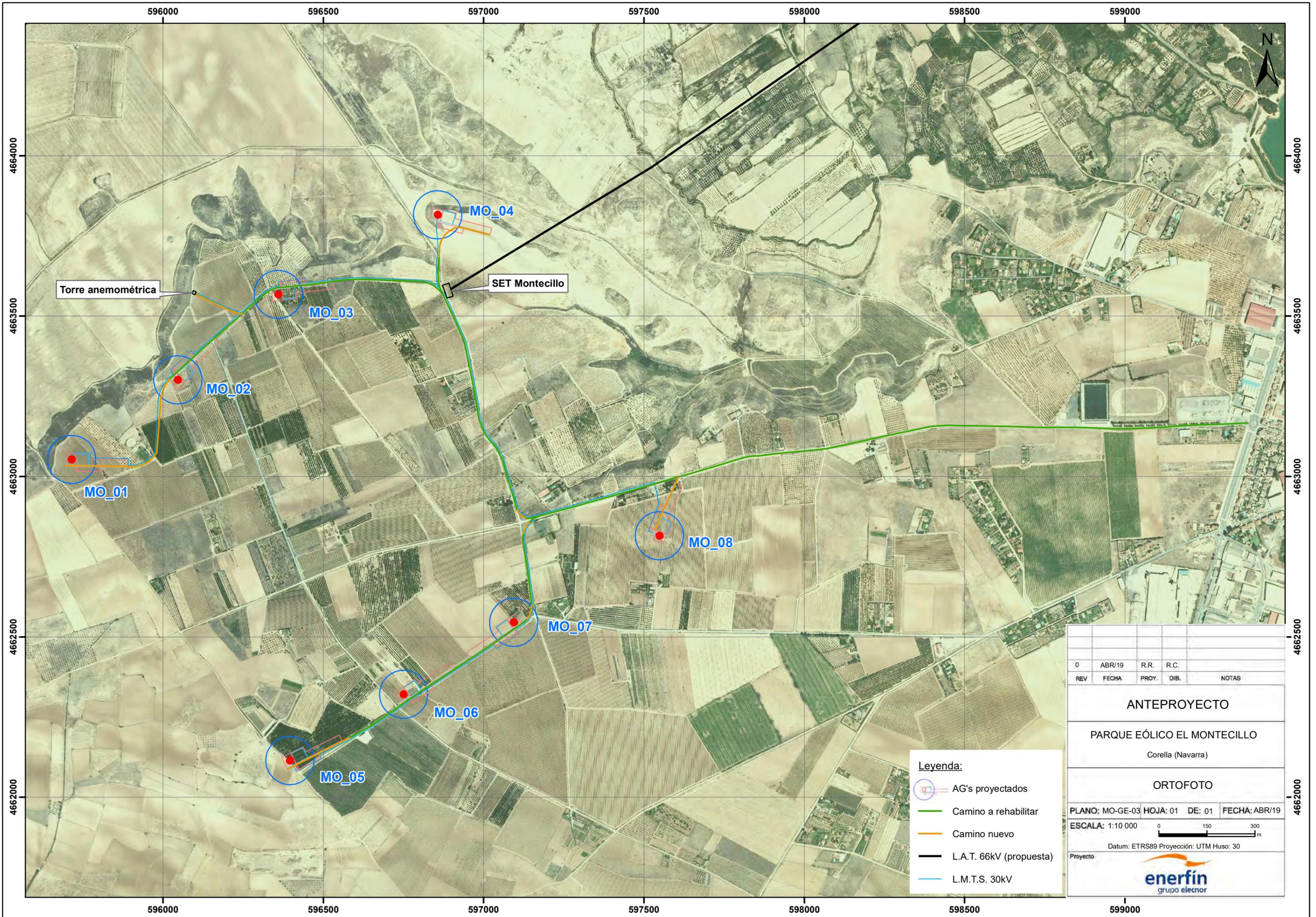
EMPLAZAMIENTO

PLANO: CO-GE-02 HOJA: 01 DE: 01 FECHA: ABR/19
 ESCALA: 1:25 000

0 250 500 750 m

Datum: ETRS89 Proyección: UTM Huso: 30

Proyecto



Torre anemométrica

MO_04

SET Montecillo

MO_03

MO_02

MO_01

MO_08

MO_07

MO_06

MO_05

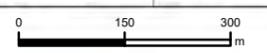
Leyenda:

-  AG's proyectados
-  Camino a rehabilitar
-  Camino nuevo
-  L.A.T. 66kV (propuesta)
-  L.M.T.S. 30kV

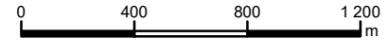
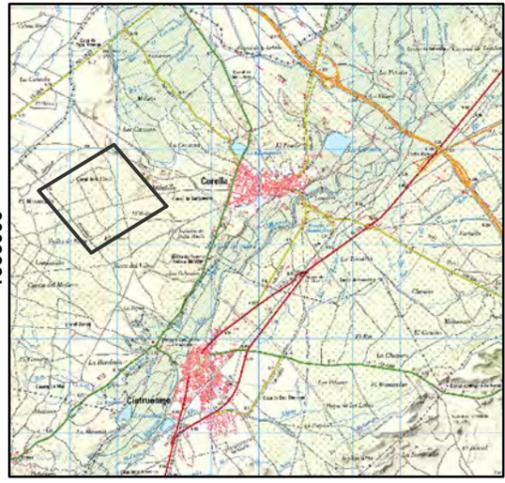
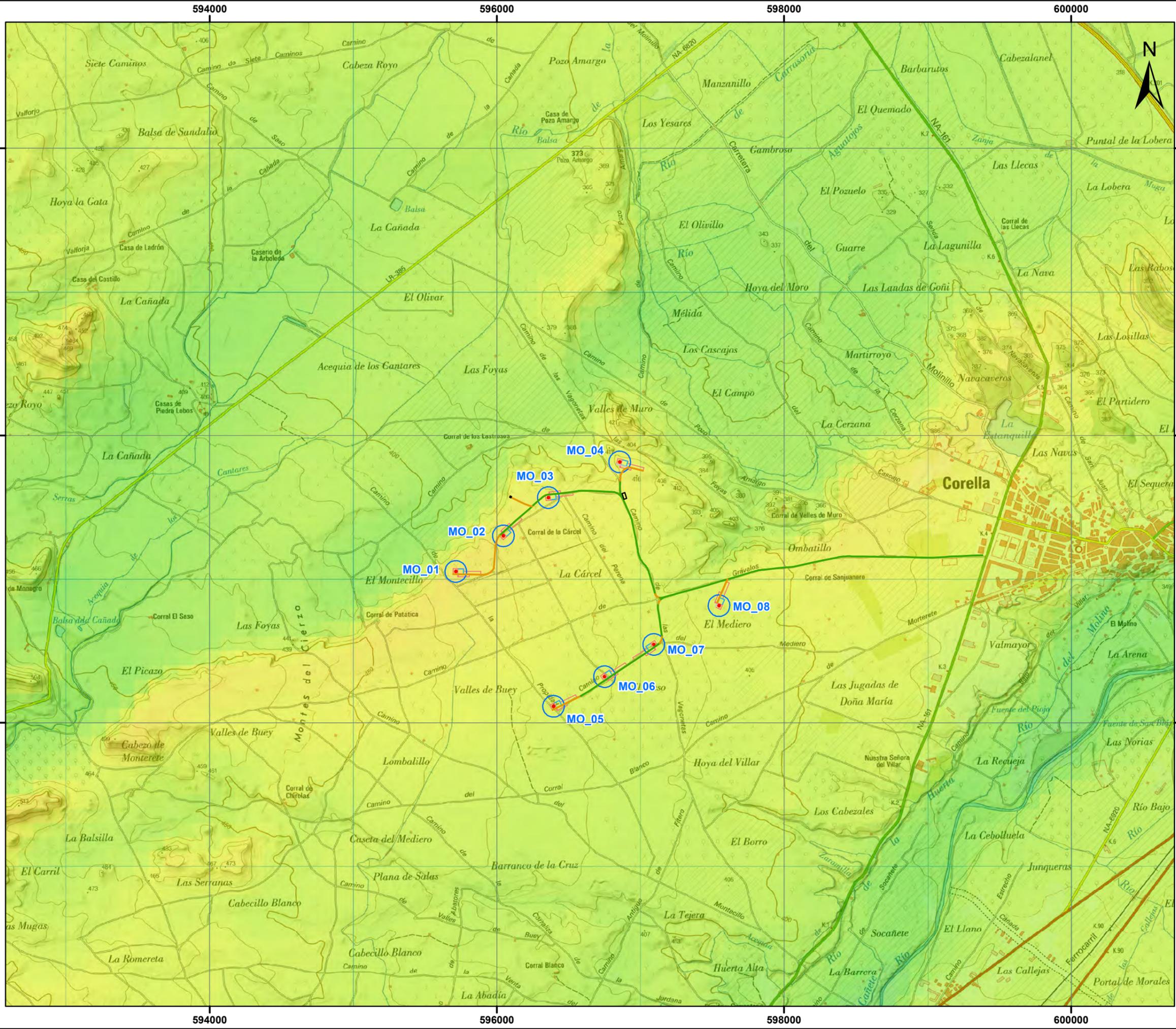
| | | | |
|-------|--------|-------|------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. |
| REV | FECHA | PROY. | DIB. |
| NOTAS | | | |

ANTEPROYECTO
PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO
 Corella (Navarra)

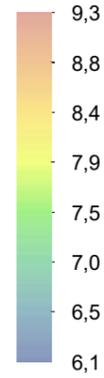
ORTOFOTO
 PLANO: MO-GE-03 HOJA: 01 DE: 01 FECHA: ABR/19
 ESCALA: 1:10 000



Datum: ETRS89 Proyección: UTM Huso: 30



Mapa de viento 125 m (m/s)



Leyenda:

- AG's proyectados
- Camino a rehabilitar
- Camino nuevo

| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
|-----|--------|-------|------|-------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO
Corella (Navarra)

MAPA ISOVENTAS

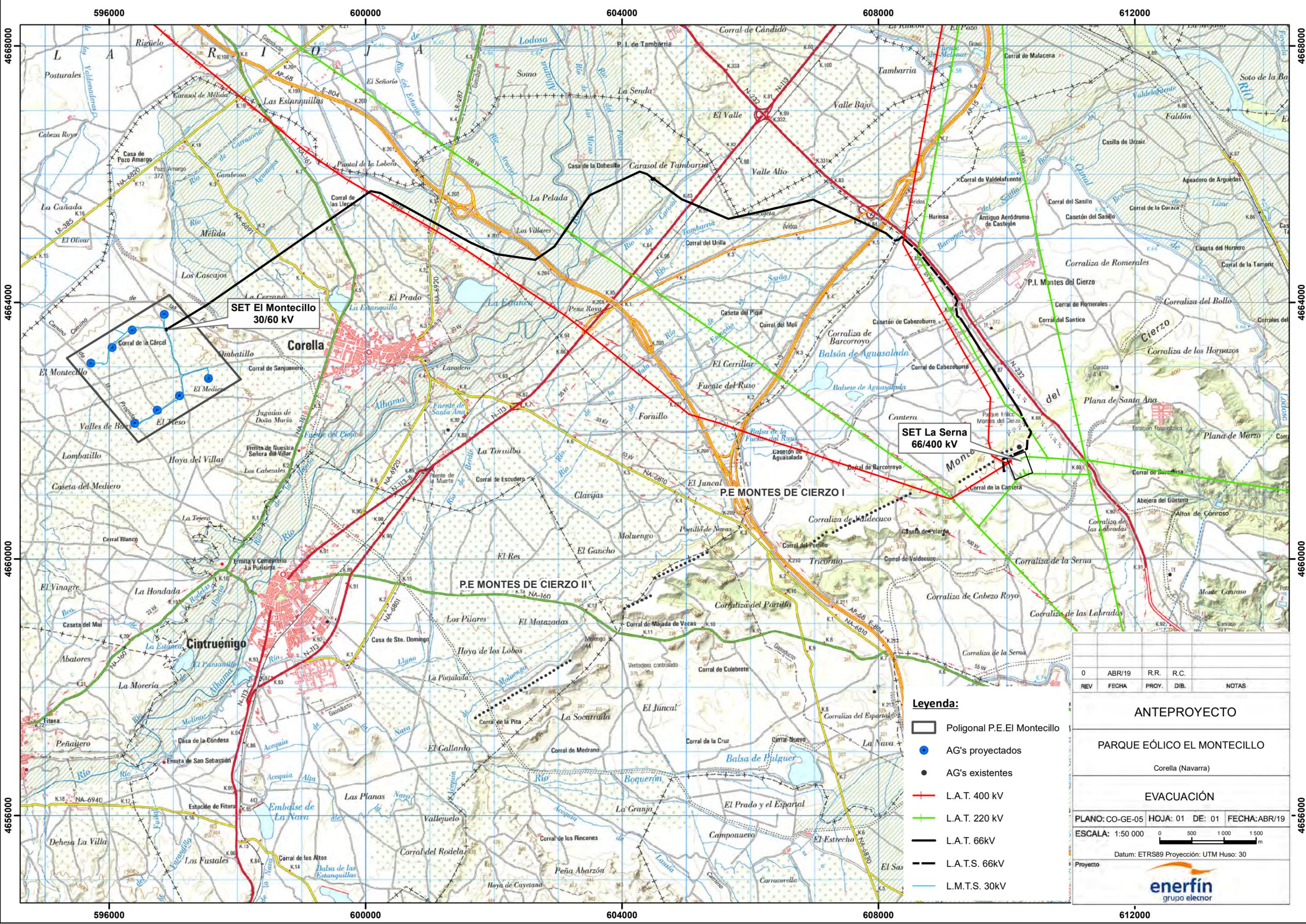
PLANO:MO-GE-04 HOJA: 01 DE: 01 FECHA: ABR/19

ESCALA: 1:25 000



Datum: ETRS89 Proyección: UTM Huso: 30





**SET El Montecillo
30/60 kV**

**SET La Serna
66/400 kV**

P.E. MONTES DE CIERZO I

P.E. MONTES DE CIERZO II

Legenda:

- Poligonal P.E.El Montecillo
- AG's proyectados
- AG's existentes
- L.A.T. 400 kV
- L.A.T. 220 kV
- L.A.T. 66kV
- L.A.T.S. 66kV
- L.M.T.S. 30kV

| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
|-----|--------|-------|------|-------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO

Corella (Navarra)

EVACUACIÓN

PLANO: CO-GE-05 HOJA: 01 DE: 01 FECHA: ABR/19

ESCALA: 1:50 000

Datum: ETRS89 Proyección: UTM Huso: 30



596000

600000

604000

608000

612000

4668000

4664000

4660000

4656000

4668000

4664000

4660000

4656000

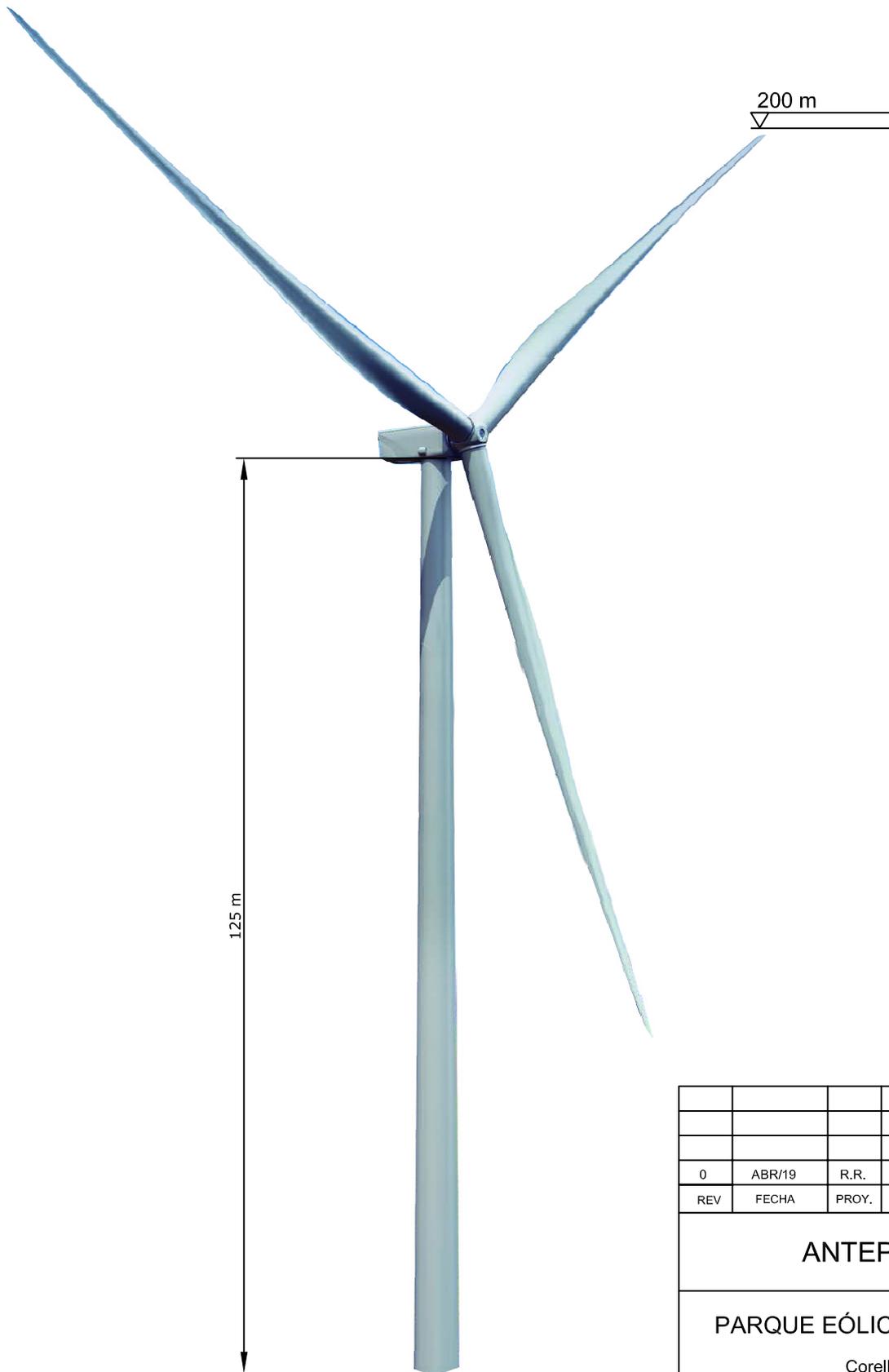
596000

600000

604000

608000

612000



| | | | | |
|-----|--------|-------|------|-------|
| | | | | |
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |
| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO

Corella (Navarra)

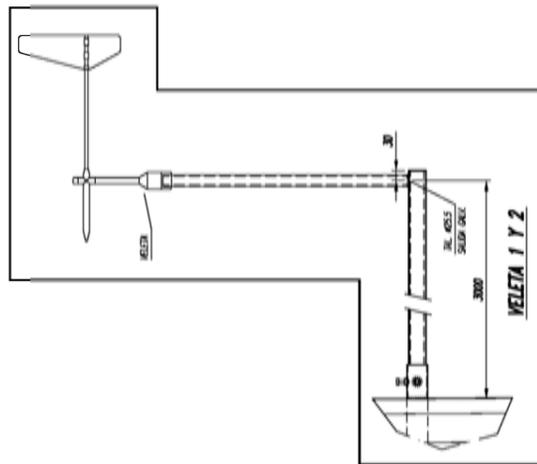
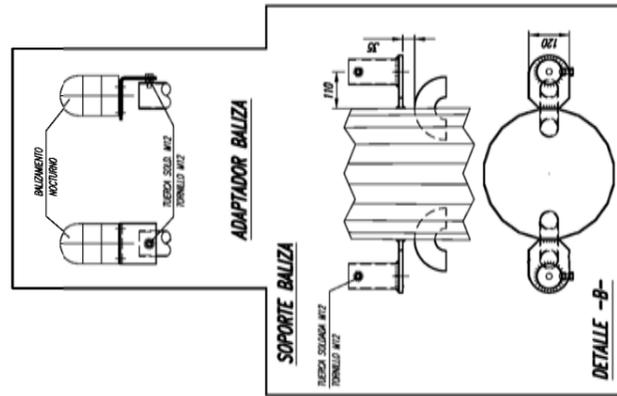
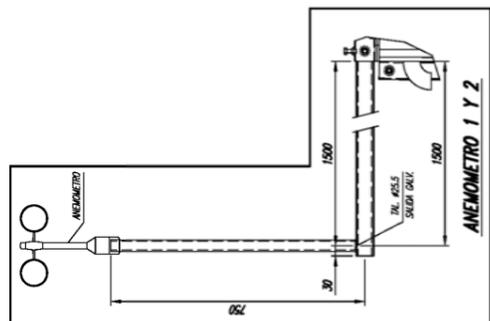
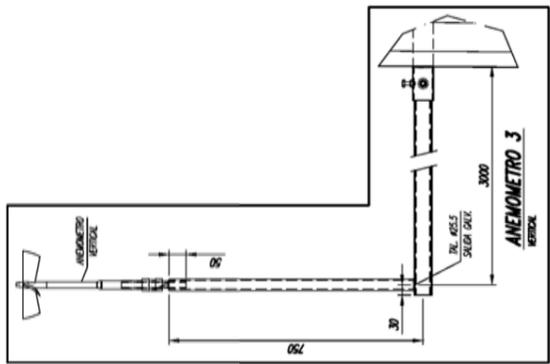
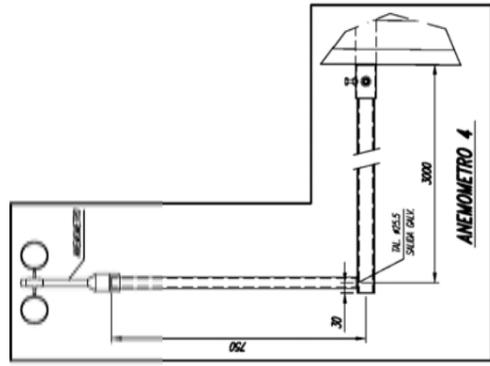
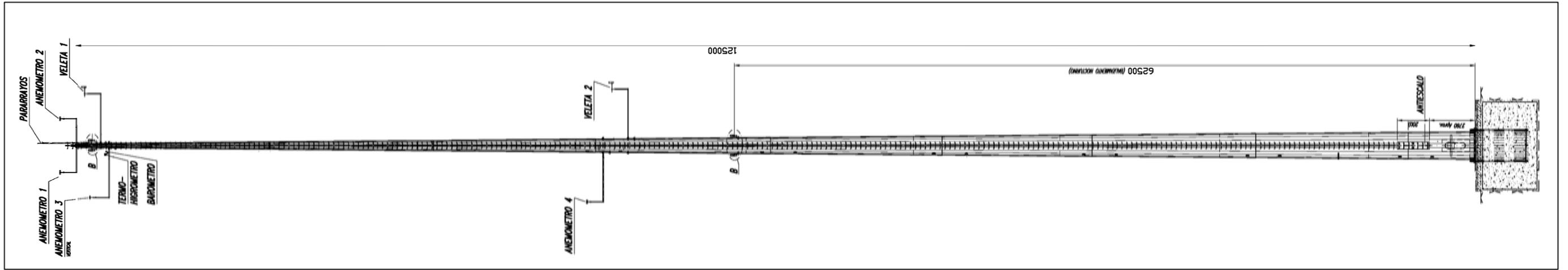
AEROGENERADOR

PLANO: MO-AG-01 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/19

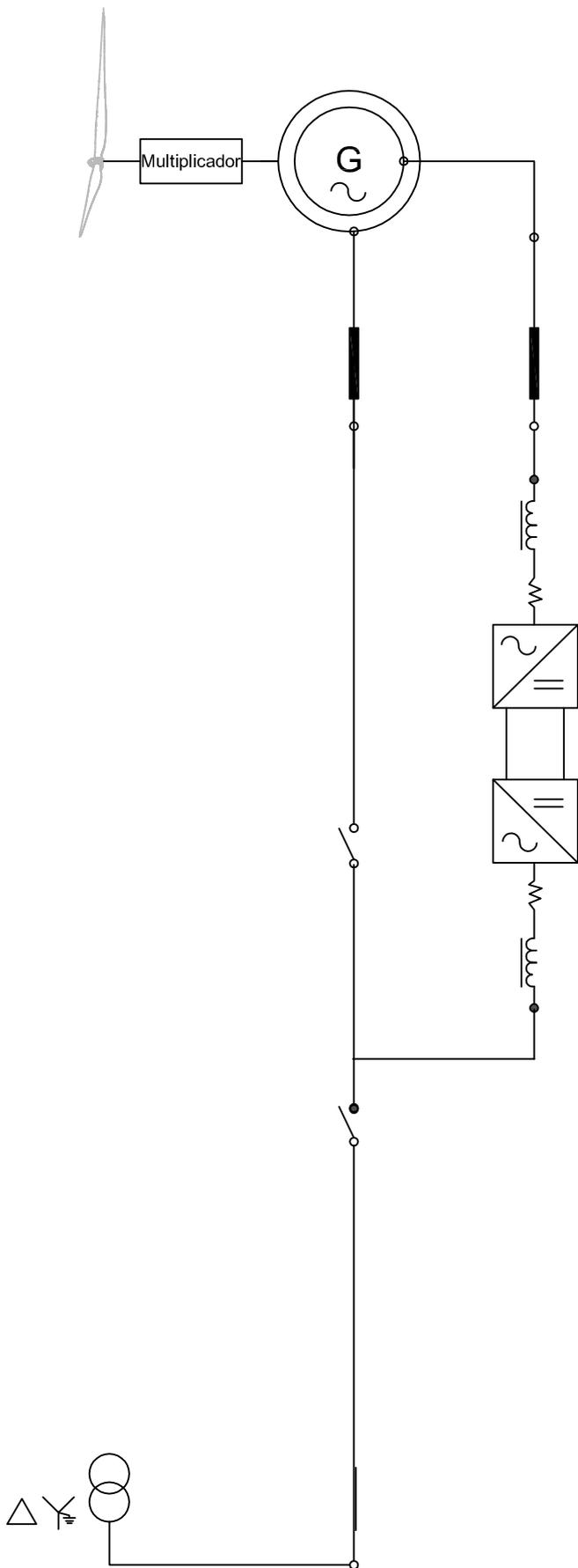
ESCALA: --

| | |
|-------------------|-------|
| Altura total | 200 m |
| Altura buje | 125 m |
| Diámetro de rotor | 150 m |

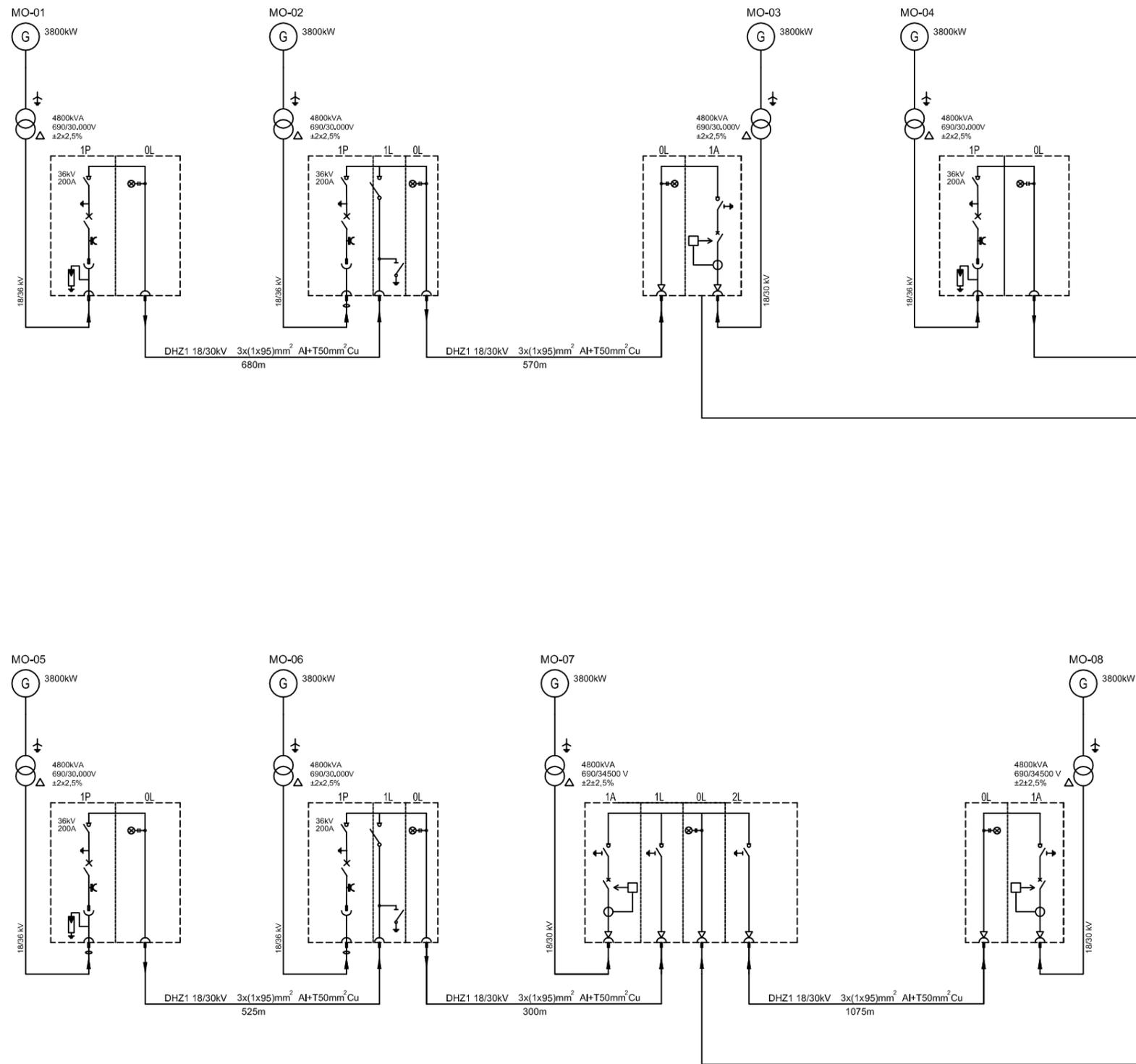




| | | | | |
|---|---------|-------|---------------|-------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C | |
| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
| ANTEPROYECTO | | | | |
| PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO Corella (Navarra) | | | | |
| TORRE ANEMOMÉTRICA | | | | |
| PLANO: MO-AG-02 | HOJA: 1 | DE: 1 | FECHA: ABR/19 | |
| ESCALA: -- | | | | |
| | | | | |



| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
|---|--------|-----------------|------|---------------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |
| ANTEPROYECTO | | | | |
| PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO Corella (Navarra) | | | | |
| ESQUEMA UNIFILAR AEROGENERADOR | | | | |
| PLANO: MO-IE-01 | | HOJA: 01 DE: 01 | | FECHA: ABR/19 |
| ESCALA: -- | | | | |
|  | | | | |



S.E.T.
"MONTECILLO"
30/66 kV

| | | | | |
|-----|--------|-------|------|-------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |
| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO

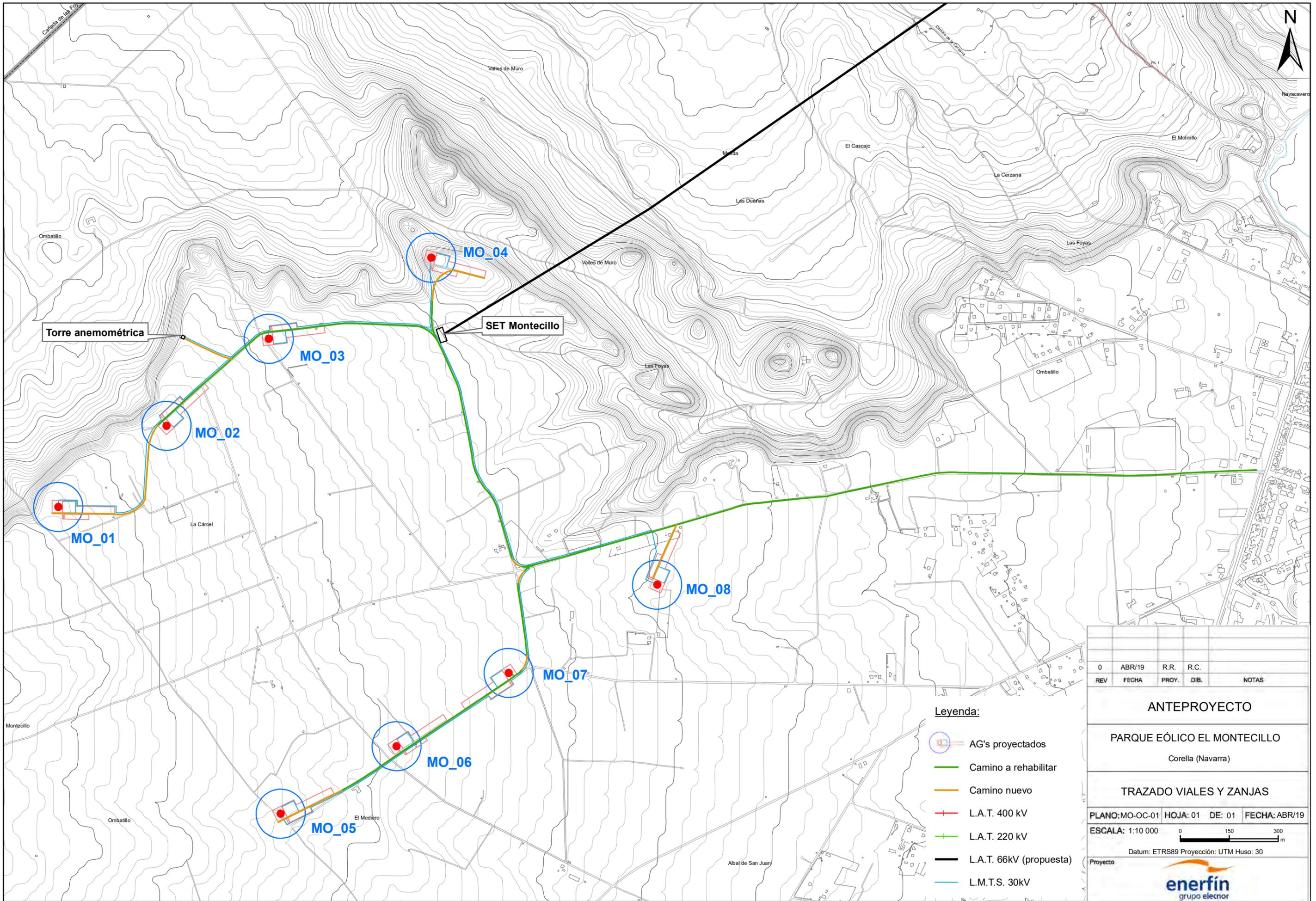
Corella (Navarra)

ESQUEMA UNIFILAR M.T.

PLANO: MO-IE-02 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/19

ESCALA: --





Torre anemométrica

SET Montecillo

MO_01

MO_02

MO_03

MO_04

MO_07

MO_06

MO_05

MO_08

Leyenda:

-  AG's proyectados
-  Camino a rehabilitar
-  Camino nuevo
-  L.A.T. 400 kV
-  L.A.T. 220 kV
-  L.A.T. 66kV (propuesta)
-  L.M.T.S. 30kV

| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
|-----|--------|-------|------|-------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |

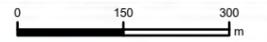
ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO
Corella (Navarra)

TRAZADO VIALES Y ZANJAS

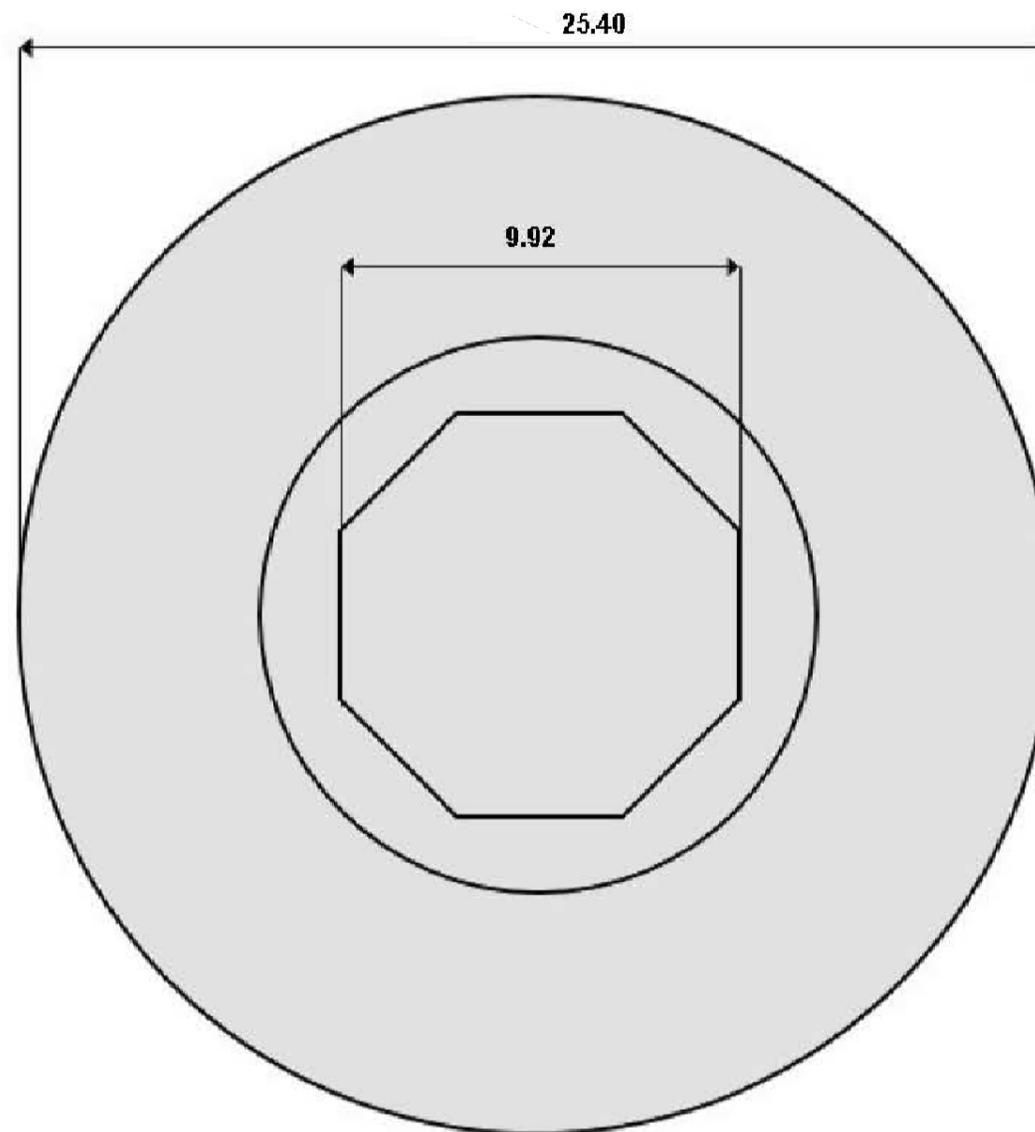
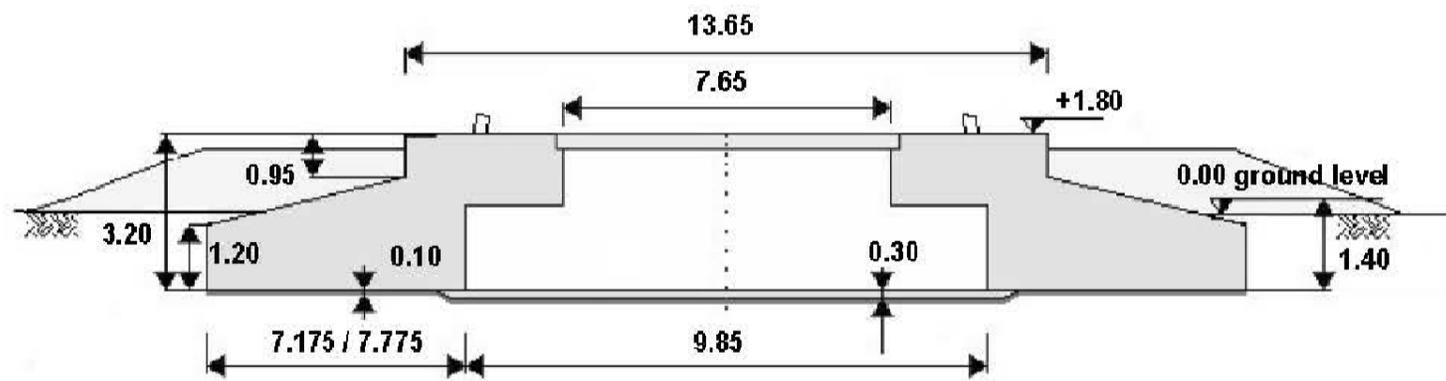
PLANO: MO-OC-01 HOJA: 01 DE: 01 FECHA: ABR/19

ESCALA: 1:10 000



Datum: ETRS89 Proyección: UTM Huso: 30





| Diameter | Reinforcement | | Concrete | |
|----------|---------------|--------------|----------|----------|
| | Steel type | Weight | Grade | Quantity |
| 25,40 m | B 500 B | Approx 127 t | C45/55 | 861 m3 |

| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
|-----|--------|-------|------|-------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO

Corella (Navarra)

CIMENTACIÓN AEROGENERADOR

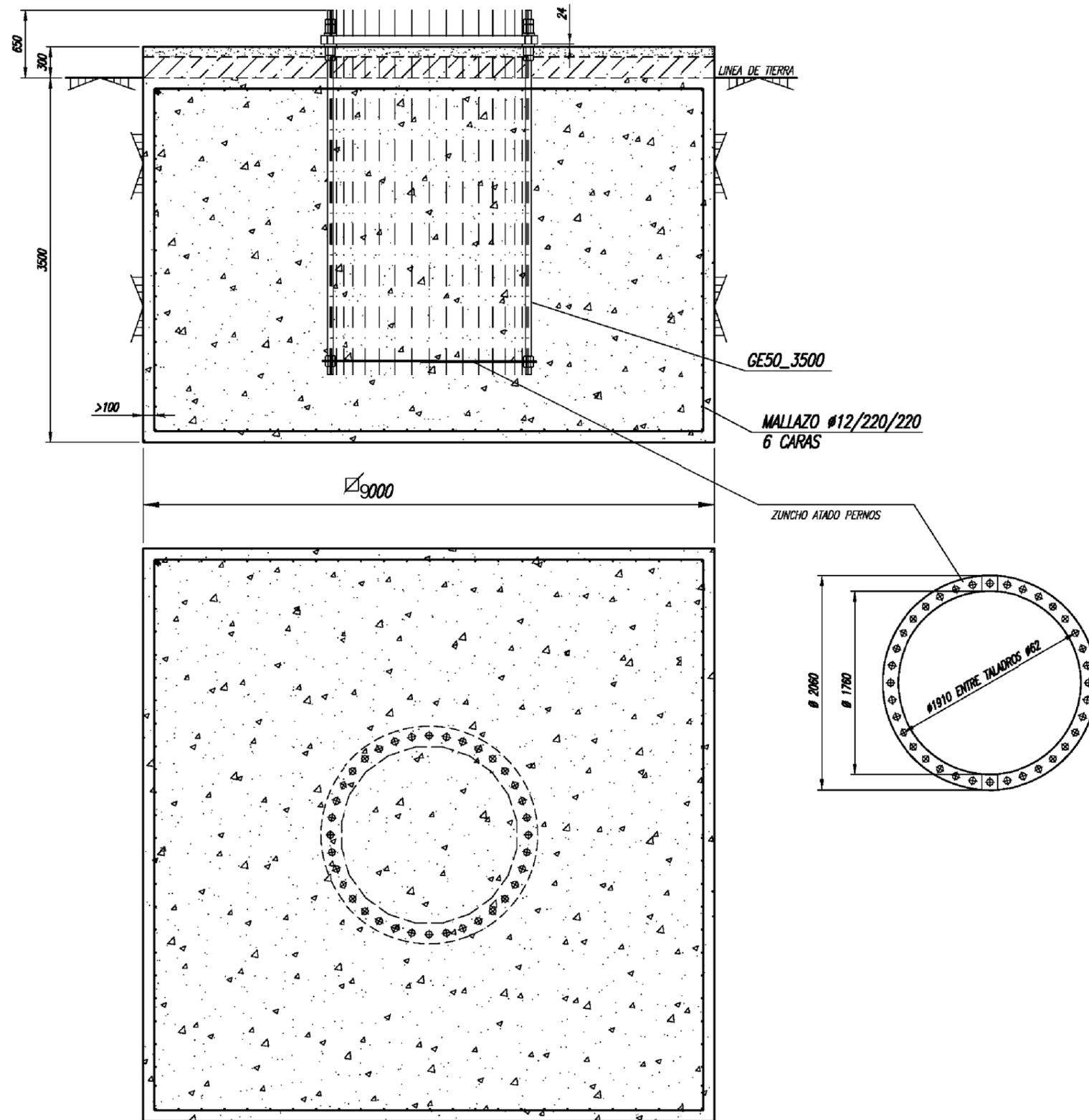
PLANO: MO-OC-02 | HOJA: 01 DE: 01 | FECHA: ABR/19

ESCALA: 1/150

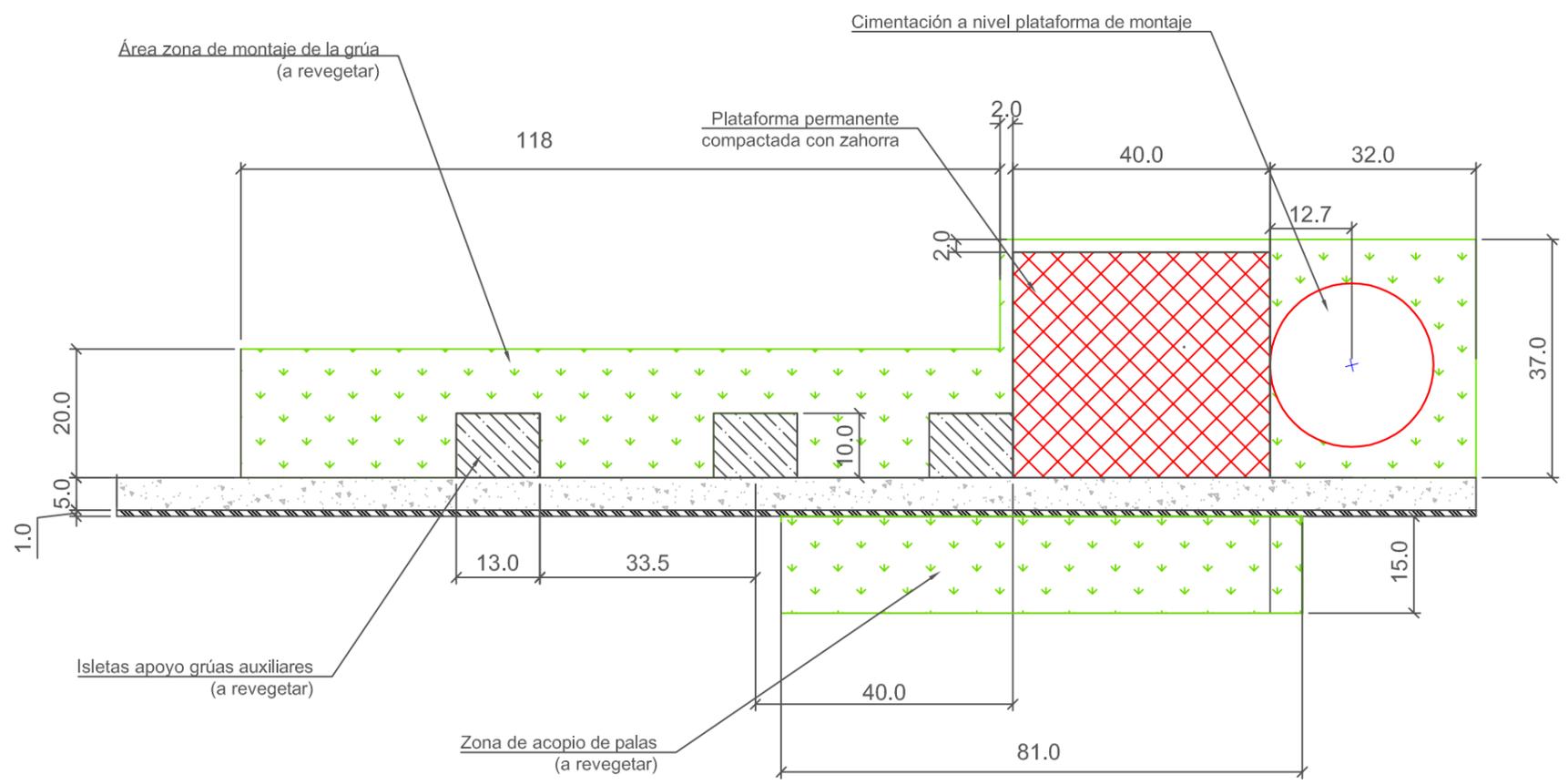


Proyecto

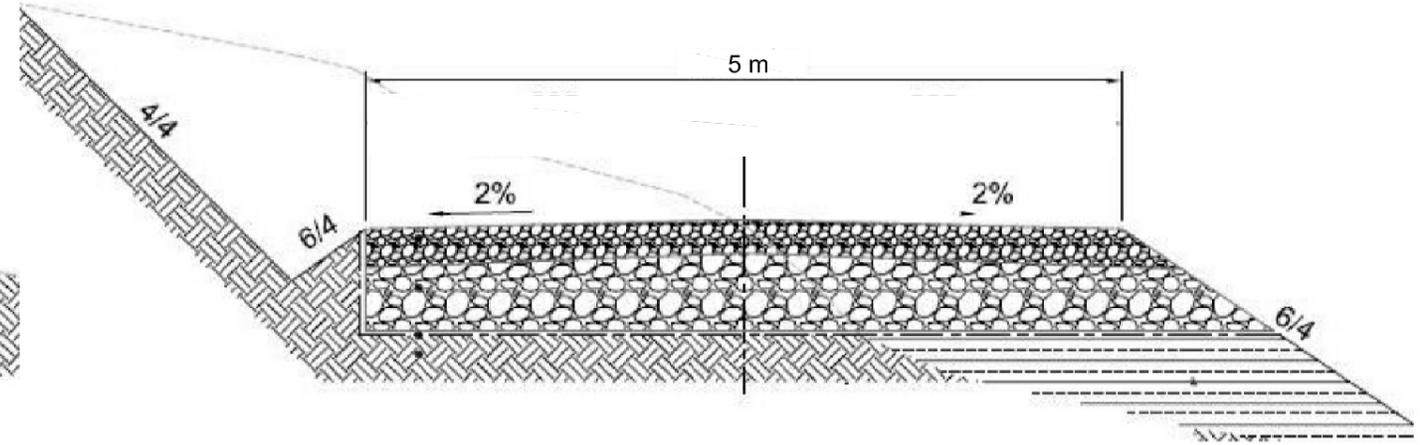
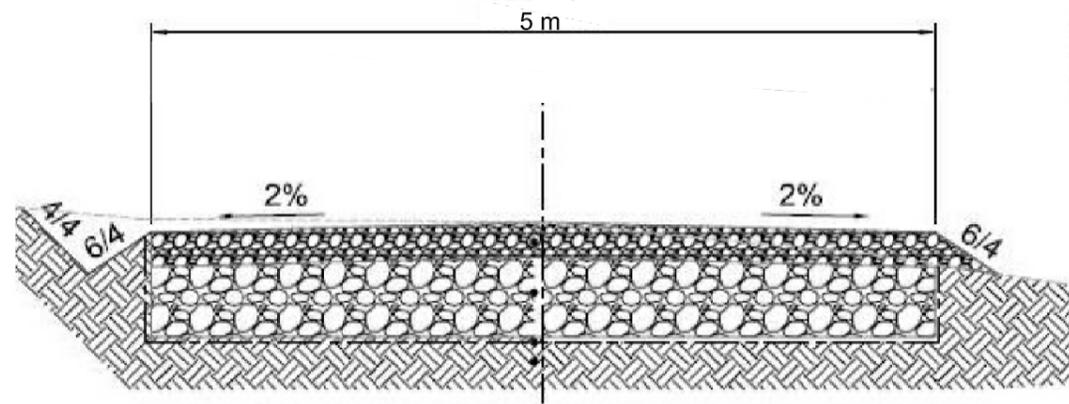




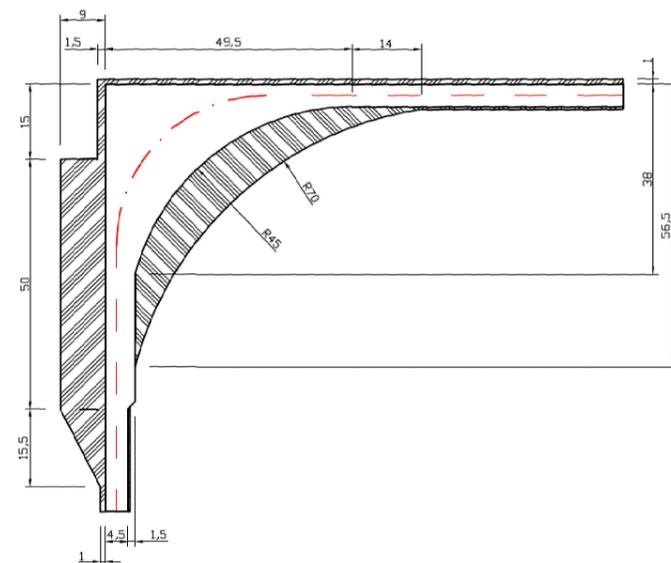
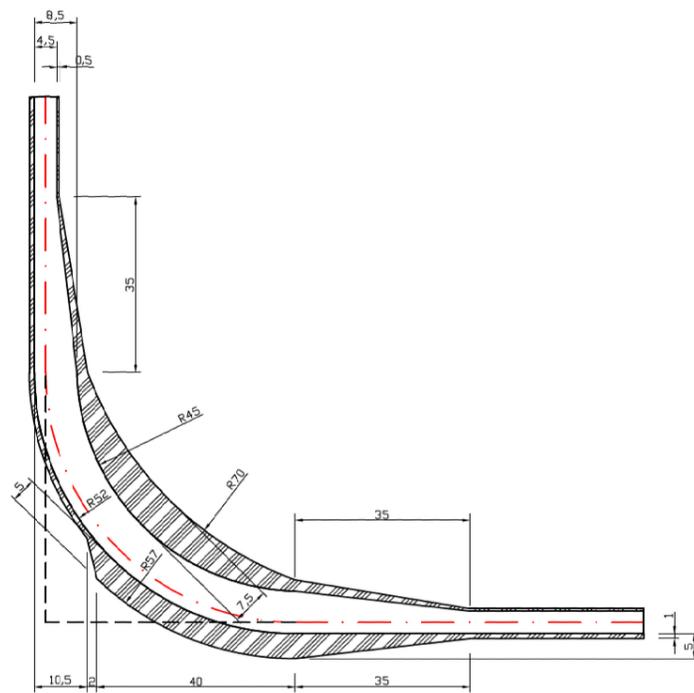
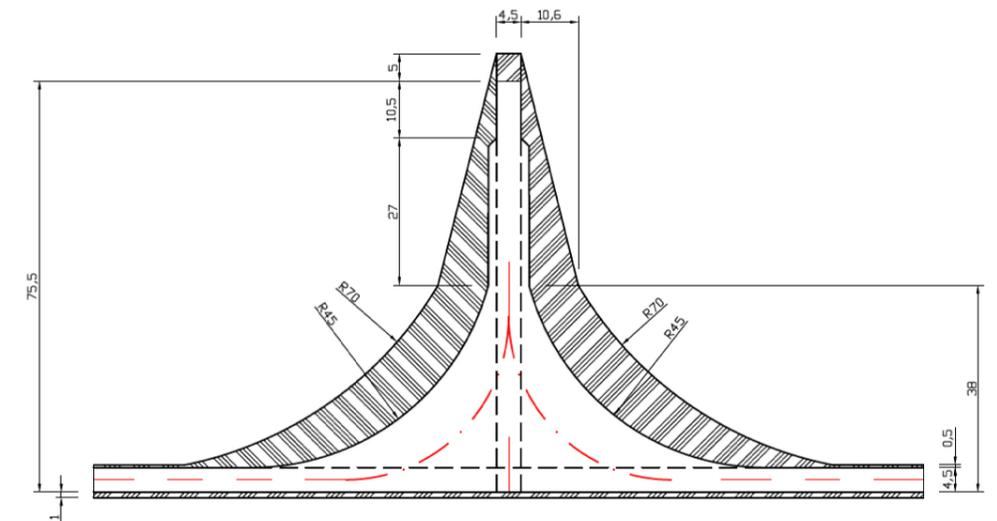
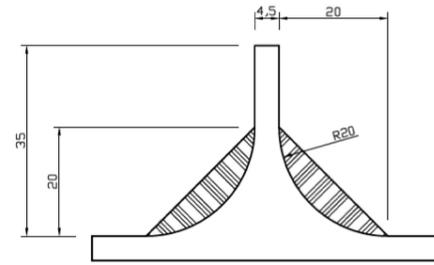
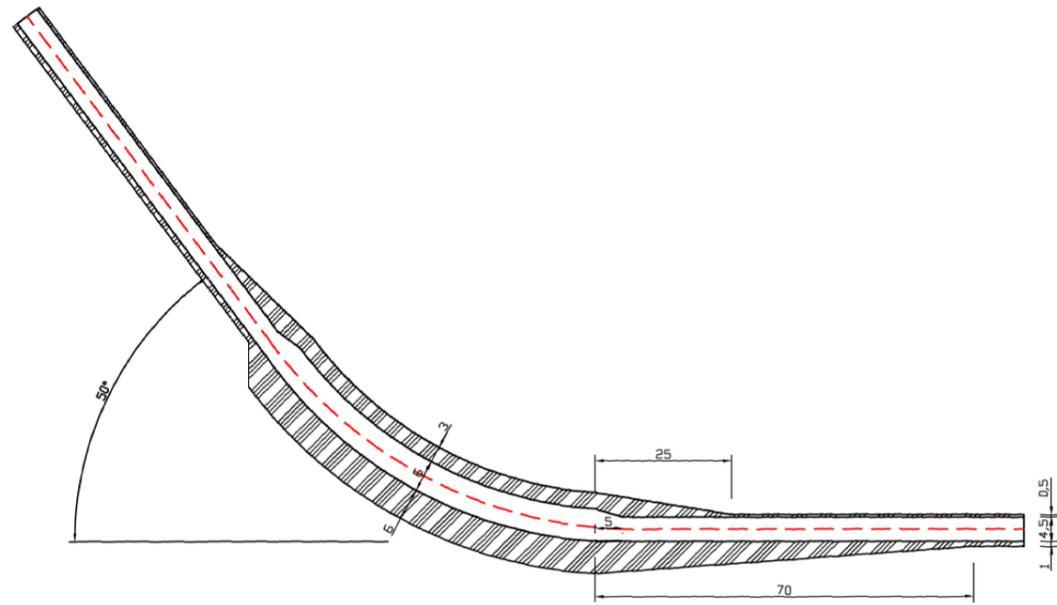
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |
|---|----------|--------|---------------|-------|
| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
| ANTEPROYECTO | | | | |
| PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO Corella (Navarra) | | | | |
| CIMENTACIÓN TORRE ANEMOMÉTRICA | | | | |
| PLANO: MO-OC-03 | HOJA: 01 | DE: 01 | FECHA: ABR/19 | |
| ESCALA: 1/150 | | | | |
| | | | | |
| Proyecto | | | | |



| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |
|---|----------|--------|---------------|-------|
| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
| ANTEPROYECTO | | | | |
| PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO Corella (Navarra) | | | | |
| PLATAFORMA TIPO | | | | |
| PLANO: MO-OC-04 | HOJA: 01 | DE: 01 | FECHA: ABR/19 | |
| ESCALA: 1:1.000 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



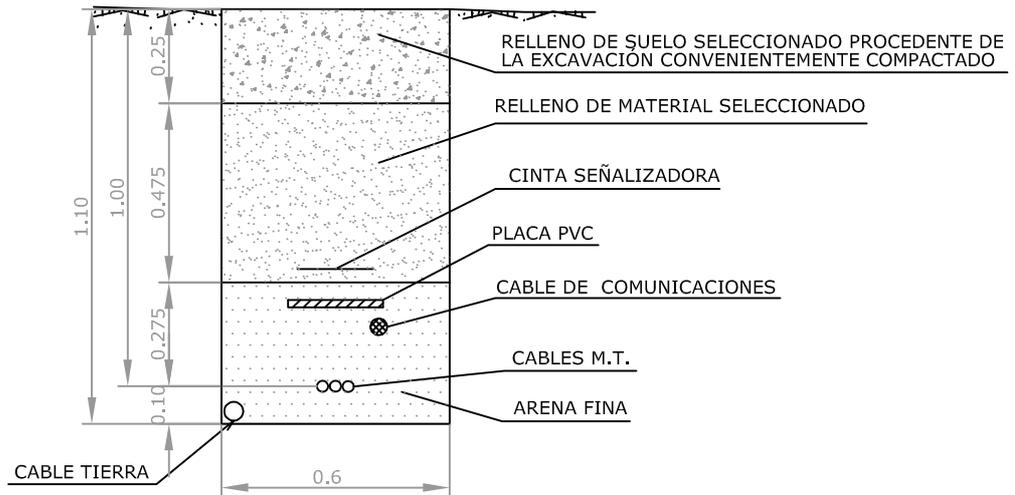
E: 1/40



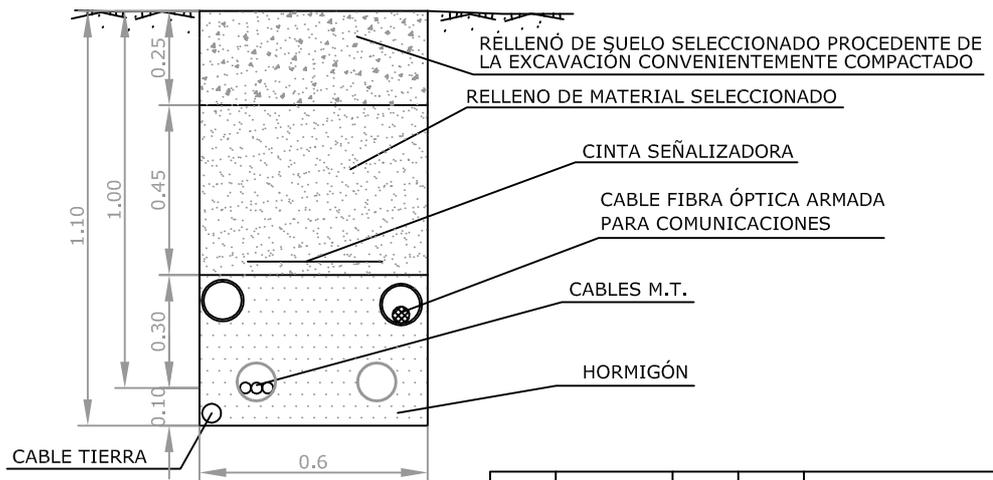
S/E

| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |
|------------------------------------|--------|----------|--------|---------------|
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |
| ANTEPROYECTO | | | | |
| PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO | | | | |
| Corella (Navarra) | | | | |
| SECCIÓN DE VIAL | | | | |
| PLANO: MO-OC-05 | | HOJA: 01 | DE: 01 | FECHA: ABR/19 |
| ESCALA: 1/40 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

ZANJAS EN TERRENO ORDINARIO



ZANJAS BAJO PISTA



| | | | | |
|-----|--------|-------|------|-------|
| | | | | |
| 0 | ABR/19 | R.R. | R.C. | |
| REV | FECHA | PROY. | DIB. | NOTAS |

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO EL MONTECILLO

Corella (Navarra)

SECCIÓN ZANJA

PLANO: MO-OC-06 HOJA: 01 DE: 01 FECHA: ABR/19

ESCALA: --