



Encargado por:

Ribaforada Energy Ribaforada S.L.U

Domicilio: Plaza de Catalunya 1-3E

31395 Barcelona

CIF: B71384440

ANTEPROYECTO PARQUE EOLICO HIBRIDO RIBAFORADA

Término Municipal de Ribaforada
Navarra

Junio 2023

N.º REF.: 342234501-3102

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	310	5/6/2023	Primera versión	JMR.	JMR	J.L.O.



INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL

C/Alhemas 6. Tudela. Navarra

Tel: +00 34 976 432 423

CIF:B50996719

ÍNDICE PROYECTO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Anexo 01. Cálculos Eléctricos

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

DOCUMENTO 01. MEMORIA

ÍNDICE

1	OBJETO Y ALCANCE	4
2	ANTECEDENTES	5
3	NORMATIVA DE APLICACIÓN	11
4	JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO FORAL 56/2019.....	13
5	RAZONES QUE JUSTIFICAN LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO.....	15
6	CRITERIOS DE ELECCION DE EMPLAZAMIENTO	16
7	DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES	17
8	ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANISTICO	18
9	DATOS REFERIDOS A LA ORDENACIÓN DEL PARQUE.....	19
10	DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PREVISTAS	21
11	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS	22
12	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE AT Y BT HASTA EL PUNTO DE EVACUACION	23
13	PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	24
14	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	25
15	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE.....	26
15.1	DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR	27
15.2	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL.....	29
15.2.1	RED DE VIALES	29
15.2.2	ÁREAS DE MANIOBRA	31
15.2.3	CIMENTACIONES	33
15.2.4	ZANJAS.....	33
15.2.5	OBRAS DE DRENAJE.....	34
15.3	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO	35
15.3.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE EÓLICO.....	36
15.3.1.1	Centros de transformación.....	36
15.3.1.1.1	Transformador.....	36
15.3.1.1.2	Celdas de M.T. de protección	37
15.3.1.2	Red colectora de media tensión.....	39
15.3.1.3	Centro de Protección, Medida y Control (CPMC).....	40
15.3.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS.....	46
15.3.3	SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO	47
15.3.4	MÓDULO DE ALMACENAMIENTO.....	48
15.3.4.1	Características generales	48

15.3.4.2	<i>Equipos principales</i>	49
16	RELACION DE PARCELAS AFECTADAS.....	53
17	RELACION DE ORGANISMOS AFECTADOS.....	55
17.1	RÍOS Y ARROYOS. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO.....	55
	17.1.1 AFECCIÓN 1.1. CRUCE SUBTERRÁNEO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN	55
	17.1.2 AFECCIÓN 1.2. CRUCE CAMINO.....	55
17.2	ACEQUIAS. COMUNIDAD REGANTES	55
17.3	LÍNEAS ELÉCTRICAS. IBERDROLA.....	56
	17.3.1 CRUCE CAMINO	56
17.4	LÍNEAS ELÉCTRICAS. LAAT 66 KV CORTES TUDELA LA CANTERA.....	57
	17.4.1 CRUCE CAMINO	57
17.5	VÍAS PECUARIAS. SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE NAVARRA.....	57
	17.5.1 AFECCIÓN 5.1. CRUCE SUBTERRÁNEO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN.....	57
17.6	PATRIMONIO. GOBIERNO DE NAVARRA.....	57
17.7	MEDIO AMBIENTE. GOBIERNO DE NAVARRA	57
17.8	AYTO. RIBAFORADA	57
17.9	AESA.....	58
18	CONCLUSION	59

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente Anteproyecto es la descripción de las instalaciones del parque eólico híbrido Ribaforada en el término municipal de Ribaforada, en Navarra.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	Parque Eólico Híbrido Ribaforada
Titular	Ribaforada Energy Ribaforada S.L.U
Términos Municipales	Ribaforada
Potencia instalada	6.2 MW
Aerogenerador	SG170 (6.2 MW-1 UD)
Altura Buje	165 m
Red Media Tensión	13,2 kV

El promotor del presente proyecto es:

Nombre o razón social: Ribaforada Energy Ribaforada S.L.U

CIF:B71384440

Dirección:31395 Plaza de Catalunya 1-3E (Barcelona, Catalunya).

Persona de contacto: Ivan Pérez Figueroa (e-correo: ivan.perez@rwe.com)

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataforma de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta la subestación.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico híbrido Ribaforada se llevará un circuito de Media Tensión Subterráneo en 13,2 kV hasta la subestación STR Ribaforada, propiedad de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes.

2 ANTECEDENTES

Ribaforada Energy Ribaforada S.L.U., con domicilio social en Plaza Cataluña 1, 3E, Barcelona, 08002, Barcelona se constituyó en el año 2019. Su actividad está clasificada según la CNAE como promoción y participación en todo tipo de actividades relacionadas con la producción de energía eléctrica. Dicha sociedad tiene como empresa vinculada al grupo empresarial RWE AG a través de la filial en España RWE Renewables Iberia SA, uno de los principales operadores de energías renovables del mundo, que en 2021 contaba con 19.242 empleados. Su balance general fue de 142.309 millones de euros y un volumen de negocio de 24.761 millones de euros.

RWE AG tiene una participación del 100% en RWE Renewables Iberia SA que a su vez tiene una participación del 100% en Ribaforada Energy Ribaforada SLU.

Empresa	% Participación	Nº Empleados (a 31.12.2021)	Balance General 2021	Volumen de negocios 2021
RWE AG (CCAA consolidadas)	100	19.242	142.309 millones	24.761 millones

En consecuencia, se categoriza como gran empresa y a continuación se presentan los resultados de los últimos ejercicios.

PERIODO DE REFERENCIA	EFFECTIVOS (UTA)	VOLUMEN DE NEGOCIO	BALANCE GENERAL
Último ejercicio (2) - 2021	19.242	24.761 millones	142.309 millones
Ejercicio anterior (3) - 2020	20.032	13.896 millones	61.642 millones

EMPRESA

RWE surge de la visión de Hugo Stinnes, que adquirió la empresa Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk con el objetivo de suministrar energía a gran escala de forma eficiente y con bajo coste. Inicialmente, la compañía estaba enfocada en la generación de energía mediante el uso de lignito como combustible; sin embargo, a partir de la década de 1960, comenzó a diversificar sus operaciones mediante la exploración e implementación de otras tecnologías, lo que incluyó la construcción de la primera central nuclear de Alemania en 1961 y la segunda en 1966. En 1975 puso en funcionamiento el reactor nuclear de Biblis, el más grande de Europa. La crisis energética de los años 70 llevó a RWE a explorar fuentes alternativas, como la solar térmica y la fotovoltaica, así como su utilización en coches eléctricos y bombas de calor.

A finales de los años 80, RWE se convirtió en un conglomerado de varias empresas. El sector energético se integró en la nueva compañía de RWE Energie, ahora sociedad principal del conglomerado bajo el nombre de RWE AG. Tras la liberalización del mercado energético alemán en 1998, RWE volvió a centrarse en sus actividades energéticas y vendió las sociedades que había creado en otros sectores.

En el año 2000, se fusionó con VEW AG y se reestructuró en distintas compañías a lo largo de la cadena de valor, para plantas de generación, redes o trading, entre otras.

Desde finales de siglo comenzó su expansión a diversos países, entrando en el mercado húngaro en 1995 y en los mercados inglés, polaco, eslovaco y checo en 2002. En 2003 el grupo simplificó

su estructura, agrupando todas sus plantas de generación, hasta entonces independientes, en la “nueva” compañía RWE Power AG. Desde 2006, modernizó varias plantas de carbón y gas y cerró las más antiguas. En 2009 empezó a consolidar sus actividades renovables y entró con fuerza en el mercado holandés.

En la actualidad, las mayores perspectivas de RWE están puestas en las energías renovables, donde busca convertirse en una empresa líder a nivel internacional a través de RWE Renewables, dentro de este grupo se encuentra RWE Renewables Iberia, sociedad que opera en España.

RWE está comprometida con un mundo sostenible, con una visión de futuro basada en la innovación, la eficiencia, el respeto y la creación de valor para el progreso de la sociedad. El grupo es uno de los principales operadores de energías renovables del mundo, con actividad en quince países en Europa, así como en varios puntos de América y Asia. Además, tiene proyectos en marcha en Australia y emplea a más de diecinueve mil profesionales.

En la actualidad, alcanza una generación superior a 160.000 GWh anuales, proveniente de energía eólica marina y terrestre, solar, hidráulica, biomasa y gas. Además, tiene numerosos proyectos de almacenamiento, a través de baterías e hidrógeno, pues RWE apuesta con fuerza por asegurar un suministro seguro y fiable de energía.

A nivel global, para 2030 RWE constará con una potencia instalada total de 50 GW, tras una inversión de 50.000 millones de euros a lo largo de esta década. Además, RWE se dedica a diversas actividades según las regiones en las que actúa y las posibilidades de desarrollo que hay en cada zona.

RWE EN ESPAÑA

El grupo RWE opera en España a través de RWE Renewables Iberia, impulsando numerosos proyectos renovables y destacando fundamentalmente por sus instalaciones eólicas, así como varias plantas hidroeléctricas. Cuenta con un total de 26 proyectos en marcha en España, de los cuales 21 ya se encuentran en funcionamiento y 5 en desarrollo o construcción. Dentro de los que están en marcha, se observa la siguiente división:

- 18 de ellos son proyectos eólicos, con casi 500 MW en operación, distribuidos en su mayoría por la mitad superior de la península. Los de mayor potencia instalada son los parques de Juno y La Luna, ambos con capacidades de 49,5 MW o el Parque Eólico Aldehuelas de 47,2 MW.
- Las centrales solares, 5 en todo el país, suman casi 165 MW. Destaca la planta de Andasol 3, de 50 MW y con 205.000 heliostatos parabólicos. Utiliza 28.500 toneladas de sales en su sistema de almacenamiento, que le permiten funcionar 7 horas a plena carga sin luz solar, convirtiéndola en una fuente segura y fiable.

También, en fase de construcción, tiene un parque eólico de prototipaje en Navarra de 5,7 MW, una planta solar en Badajoz de 11 MW y dos plantas fotovoltaicas de 50 MWp en Cadiz.

PLAN ESTRATÉGICO PARA EMISIONES CERO EN 2040, TRANSPARENCIA Y SOSTENIBILIDAD

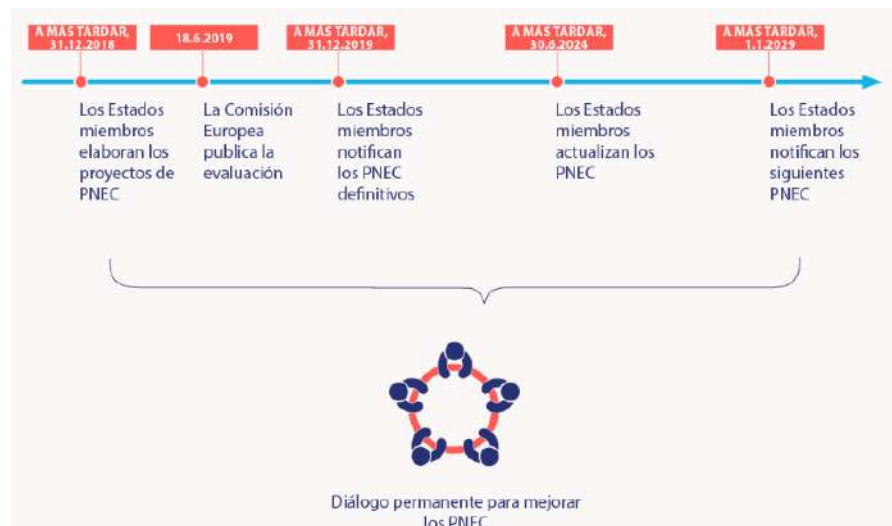
RWE tiene como objetivo prioritario convertirse en una compañía cero emisiones netas en 2040, con energía limpia, segura y asequible. Para lograr este objetivo, RWE hará una gran inversión enfocada en energía eólica y solar, baterías, hidrógeno y generación flexible.

En la estrategia de cara al futuro de RWE, se distinguen varios puntos clave: La reducción de emisiones de CO2 un 55% desde 2012 hasta 2021; una inversión de 50.000 millones de euros para alcanzar 50 GW de potencia instalada en 2030, expandiendo la capacidad de producción renovable y libre de emisiones; la retirada de las centrales nucleares y de carbón progresivamente junto con la apuesta por el almacenamiento, estando presente en hasta 30 proyectos de hidrogeno con una capacidad de hasta 2 GW de capacidad en electrólisis.

La sostenibilidad ha ido ganando un peso enorme en los últimos años en muchos niveles. En su informe sobre sostenibilidad del año 2021, RWE establece varias líneas de actuación predominantes, con diversos objetivos. Cambio climático; Biodiversidad; Innovaciones; Responsabilidad social; Diversidad, igualdad, derechos e inclusión; Salud y seguridad; Inversiones sostenibles; Cumplimiento y ética; y Economía circular.

Una de las principales preocupaciones de la población a nivel mundial es el cambio climático, seguida de la contaminación ambiental, según el estudio realizado por el instituto Ipsos . Es una creencia común que la responsabilidad de frenar la degradación del medioambiente es compartida principalmente entre los gobiernos y las empresas. De las personas encuestadas, un 84% señalaban a las empresas energéticas como responsables principales siendo las más destacadas en el sector empresarial.

En este contexto, los países miembros de la Unión Europea establecieron una serie de objetivos a cumplir de cara al 2030 respaldados por Planes Nacionales de Energía y Clima (PNEC) decenales, abarcando los primeros el período comprendido entre 2021 y 2030. Dichos planes se introdujeron en virtud del Reglamento sobre la gobernanza de la unión de la energía y el clima (EU/2018/1999) y las normas exigían que: el PNEC final se presentara a la Comisión a finales de 2019, se actualicen a finales del 2024 y se presenten los planes del siguiente periodo a finales del 2029.



En España tras la finalización del PER en el año 2020, se define el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Este plan sigue los pasos de su predecesor de manera más exigente en sus objetivos y medidas para cumplir los compromisos adquiridos nacionalmente frente al reto climático y las directrices europeas. El objetivo principal del PNIEC

es convertir a España en un país neutro en carbono en 2050. En esa dirección, a medio plazo se busca disminuir las emisiones en, al menos, un 20% respecto a 1990 para el año 2030. Según las previsiones, gracias a las medidas contempladas se podrá alcanzar un nivel de reducción del 23% pero será necesario que el 74% de la generación y el 42% del uso final de energía tenga un origen renovable.

Una de las medidas a destacar del PNIEC es la Medida 1.9 (Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables) ya que expone las ventajas que presenta la repotenciación de los proyectos existentes y las fomenta mediante diversos mecanismos de actuación, como una simplificación administrativa o la realización de subastas específicas para la renovación tecnológica.

La transición hacia la neutralidad climática supone una profunda transformación del sistema energético, que pasará a estar alimentado fundamentalmente por recursos renovables. El carácter variable y estocástico de algunas de estas fuentes energéticas hace necesario contar con diversas herramientas que confieran flexibilidad al sistema, entre las que se encuentra el almacenamiento energético.

OBJETIVOS PROYECTO EÓLICO HÍBRIDO RIBAFORADA

La promoción y posterior construcción de una parque eólico híbrido basada en la generación eólica debe estar de acuerdo con los principios de competitividad y sostenibilidad económica, social y medioambiental, la cohesión territorial, la eficiencia energética y la complejidad funcional, mediante una ocupación territorial eficiente, permitiendo la implantación de las instalaciones en un contexto rural seguro, salubre, accesible, de calidad adecuada e integrado socialmente y que minimicen las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero, el consumo de agua, energía y la producción de residuos, y mejoren su gestión.

Una parque eólico híbrido basada en la generación eólica debe integrarse en el suelo no urbanizable como un nuevo usos compatible con los condicionantes del ámbito rural, introduciendo este nuevo uso de manera que sirva para contribuir al equilibrio de los núcleos rurales, favorezca la diversidad de usos que resulten compatibles y adecuados a las necesidades propias de la zona, así como para la cohesión territorial y la integración social.

Con la futura promoción de esta parque eólico híbrido basada en la generación eólica se fomentará la protección de la atmósfera y el uso de materiales, productos y tecnologías limpias que reduzcan las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero y que contribuyan a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. También preverá y minimizará, en la mayor medida posible por aplicación de todos los sistemas y procedimientos legalmente previstos, los impactos negativos de los residuos urbanos y de la contaminación acústica. Con esta implantación se priorizará el empleo de las energías renovables frente a la utilización de fuentes de energía fósil y se combatirá la pobreza energética, fomentando el ahorro energético y el uso eficiente de los recursos y de la energía, preferentemente de generación propia.

Todos estos objetivos expresados servirán para la consecución de un desarrollo sostenible, así como para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, del entorno rural y de su incidencia sobre el paisaje, propiciando la utilización de los baldíos urbanos.

Para alcanzarlos, se adoptarán las medidas medioambientales y de ordenación territorial y urbanística que procedan para asegurar un resultado equilibrado, favoreciendo o conteniendo, según proceda, los procesos de ocupación del suelo.

Por tanto, se puede resumir en:

- Objetivos de carácter energético.

- Contribuir, dentro de la Comunidad Foral de Navarra a la materialización del objetivo estatal y comunitario de alcanzar, para las energías renovables, las cuotas de la demanda total de energía del año 2030.
- Aprovechar de forma eficaz, y dentro de unas coordenadas de racionalidad y respeto al entorno, el recurso solar disponible en la Comunidad Foral de Navarra.
- Aprovechar eficazmente el recurso que, sobre el territorio, enmarcando dicho aprovechamiento eficaz en unas coordenadas de racionalidad que impliquen respeto a las limitaciones medioambientales, urbanísticas y sociales impuestas por el medio que será soporte de la actuación y por las circunstancias que le rodeen
- Promover un mayor grado de diversificación energética y un nivel superior de autoabastecimiento, mediante la utilización de recursos energéticos propios.
- Constituir un objetivo el fomentar el aumento de la diversificación y el autoabastecimiento energético.
- Objetivos de carácter medioambiental
 - Contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales de reducción de las emisiones de CO₂ y de los gases de efecto invernadero. La emisión de CO₂ y de gases de efecto invernadero es uno de los principales problemas ambientales del planeta en la actualidad. La contribución que, desde el sector de la producción y consumo de energía, se puede prestar a la resolución de este problema, es decisiva. El fomento de la energía eólica como fuente de energía renovable y no contaminante, resulta decisivo y, como tal, constituye uno de los grandes objetivos medioambientales de los estados.
 - Fomentar la protección del medio ambiente de la Comunidad Foral de Navarra. Ello implica la exigencia de materialización sobre el terreno de todas las medidas correctoras y compensatorias necesarias para eliminar o reducir los impactos derivados de la implantación de las instalaciones fotovoltaicas, y la materialización de medidas de compensación ambiental territorial, que tengan relación con el tipo de impactos introducidos por las instalaciones fotovoltaicas, pero que afecten a ámbitos superiores.
- Objetivos de carácter social y económico
 - Introducir efectos de reequilibrio territorial, a partir de la actuación en zonas económicamente desfavorecidas de la Comunidad Foral de Navarra.
 - Desarrollo de actividades industriales y económicas en general, vinculadas a la energía fotovoltaica, en la Comunidad Foral de Navarra. Se trata de impulsar un desarrollo de actividades industriales y económicas a nivel regional y local.
- Estrategia de la Comunidad Foral de Navarra
 - Cumplimiento del objetivo referido a energía para el año 2030 (Plan Energético de Navarra H2030) en sus planeamientos energéticos y en concreto favorecer la puesta en valor de nuevas potencialidades energéticas del territorio

El grupo RWE, dentro de su estrategia de ser un operador de instalaciones renovables de largo plazo, combina proyectos de escala comercial con proyectos de carácter innovador en los que poder probar nuevas tecnologías del mercado que no están aún en fase comercial y así poder certificarlas y verificar su idoneidad para los distintos emplazamientos.

El ejemplo más claro de ese impulso innovador puede verse en el Parque Eólico Orcoyen, que al igual que este de Ribaforada, ha sido construido con ese fin innovador y que recibió la declaración de inversión de interés foral. En ese parque, junto con la colaboración del fabricante de aerogeneradores Nordex, ha podido instalarse un nuevo prototipo y se han podido probar nuevos sensores de cimentaciones, nuevas celdas sin gases de efecto invernadero o nuevas maneras de reducir el impacto de la construcción como los “plastic mats”.

En el caso de Ribaforada se pretende trabajar junto con los fabricantes de aerogeneradores y la compañía de Navarra Nabrawind para poder probar un nuevo prototipo que pueda incluir la torre de celosía y los nuevos métodos de instalación de Nabrawind. Asimismo, se procurará instalar una batería para hibridar el aerogenerador y así intentar evitar los vertidos de energía renovable tan comunes actualmente en el sur de Navarra

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- 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.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- 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.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- 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
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 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 en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- 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.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- 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.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 4/2020, de 18 de junio, de impulso y simplificación de la actividad administrativa para el fomento de la reactivación productiva en Castilla y León
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.
- Decreto 46/2022, de 24 de noviembre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones eléctricas en Castilla y León.

4 JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO FORAL 56/2019

De acuerdo al Decreto Foral 56/2019 de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, para solicitar autorización administrativa previa y de construcción en un parque eólico es necesario presentar la documentación indicada en el Artículo 6 del citado decreto.

Artículo 6. Documentación a presentar con la solicitud.

La solicitud de autorización administrativa previa deberá acompañarse de la siguiente documentación, que se presentará en formato electrónico y debidamente firmada:

a) Documentación acreditativa de la capacidad legal, técnica y económica de la persona solicitante.

b) Anteproyecto del parque eólico, incluyendo las infraestructuras de evacuación, edificios y accesos al parque. Se presentará además una copia adicional en formato electrónico, por cada municipio afectado.

En el anteproyecto se incluirán, además de cualesquiera otras que pudieran resultar legalmente preceptivas, las siguientes determinaciones:

1.ª Las razones de cualquier índole que justifiquen la implantación o modificación del parque eólico en la zona de que se trate. Deberán incluirse los criterios técnicos empleados desde, al menos, los siguientes puntos de vista:

- Recurso eólico. Se incluirá una descripción de los recursos eólicos presentes mediante mediciones, o un estudio o modelización que confirme la existencia de recurso suficiente.

- Optimización de la planificación de las infraestructuras de evacuación.

- Patrimonio cultural.

- Criterios medioambientales seguidos para elegir la ubicación, incluyendo la relación con el mapa de acogida previsto en el Plan Energético de Navarra.

2.ª Archivos con la información geográfica mínima siguiente, en el sistema de referencia de coordenadas ETRS89, proyección UTM 30N, según establece el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico oficial en España : ubicación de cada aerogenerador, de las infraestructuras de evacuación, así como de los nuevos caminos de acceso o modificación de los existentes. Dichos archivos se presentarán en un formato vectorial estándar OGC (Open Geospatial Consortium) que pueda ser manejado por software de código abierto, preferentemente shapefiles o geopackages.

3.ª Adecuación del anteproyecto a los instrumentos de ordenación territorial y urbanística vigentes y valoración de sus afecciones sectoriales.

4.^a Plazo y calendario de ejecución estimado.

5.^a Presupuesto estimado de las instalaciones, así como de las medidas correctoras, compensatorias y de seguimiento ambiental previstas en el estudio de impacto ambiental.

6.^a Separadamente se presentarán aquellas partes del anteproyecto que afecten a bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, organismos o empresas que presten servicios públicos o de interés económico general, para que éstos establezcan, si procede, el condicionado procedente.

c) Estudio técnico-económico de viabilidad.

d) Estudio de impacto ambiental del anteproyecto de parque eólico debidamente firmado. El contenido del estudio de impacto ambiental responderá a lo establecido en la legislación en materia de evaluación ambiental incluyendo las medidas de restauración del área afectada tras la fase de abandono. Se presentará un estudio sobre el uso del espacio por parte de la fauna voladora en el ámbito donde se pretende implantar el parque eólico, desarrollado durante al menos un ciclo anual completo. Asimismo se aportarán datos sobre las emisiones de CO2 evitadas.

e) Declaración de la persona promotora en la que se comprometa a ejecutar las medidas de restauración del área afectada, en un plazo máximo de cinco años en caso de cese de actividad de las instalaciones.

f) Cualquier otra documentación que conforme a la legislación vigente sea exigible.

5 RAZONES QUE JUSTIFICAN LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas. La energía proporcionada por el viento resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

El presente parque se inscribe dentro de un marco de actuación global del promotor en esta zona, estimada de interés desde el punto de vista eólico ya que el estudio del potencial eólico de ésta y las medidas llevadas a cabo así lo garantizan.

Las razones que han motivado la promoción de este parque eólico son fundamentalmente:

- Aprovechamiento de los recursos eólicos de la zona, instalando una máquina de alto rendimiento y tecnología vanguardista, generando energía eléctrica a través de recursos renovables.
- Aprovechamiento de los terrenos disponibles, eligiendo para la instalación de los aerogeneradores los terrenos de mayor potencial eólico.
- Creación de riqueza, mediante la creación de nuevas infraestructuras productoras de energías renovables.
- Creación de empleo.
- Mejora económica en los municipios, por los ingresos generados de la ejecución (licencia de obras) y por la explotación del parque (alquiler de los terrenos).
- Minimización del impacto ambiental en el entorno que rodea al parque, que se justifica en el estudio de incidencia ambiental.
- Optimización de la rentabilidad económica de la inversión.
- Capacidad de evacuación de la energía.
- Disponibilidad de terrenos para la instalación del parque. Son terrenos cuyos usos y calificaciones urbanísticas son compatibles con la instalación del parque eólico.

6 CRITERIOS DE ELECCION DE EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento del Parque Eólico parece constituir una excelente localización para la explotación comercial de la energía eólica.

Los criterios en los que se basa la definición del potencial eólico de un emplazamiento son:

- orientación respecto de los vientos principales
- facilidad de accesos hacia y en el emplazamiento
- vegetación y rugosidad del terreno
- altura sobre los valles o llanos que lo rodean
- pendientes de los montes que forman el emplazamiento

En este caso, se trata de terrenos de cultivo y de monte bajo de escasa entidad, que apenas provocan turbulencias en el viento, y bien orientados respecto a la dirección de los vientos predominantes.

Estos criterios han sido confirmados por una campaña de mediciones sobre el terreno que aseguran la existencia de una velocidad de viento suficientemente buena para la explotación del parque eólico.

7 DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES

En el Parque eólico híbrido Ribaforada se instalará un aerogenerador de 6200 kW de potencia, en una altura de buje de 165 m, cuyas características se describen en el Proyecto.

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento eólico, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de energía eólica para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

Para determinar las condiciones de viento en el lugar planificado el promotor ha realizado un estudio con el siguiente resultado:

Del estudio de producción se obtiene la siguiente tabla de resultados:

Resource Assessment Preliminary EPE

Ribaforada		Scenario reference	SG170-6.6 at 115m	SG170-6.6 at 165m	Source & Comments
		No. of WTG	1	1	
		Manufacturer	Siemens Gamesa	Siemens Gamesa	Max Grid capacity is 6.2MW so grid curtailment loss has been estimated
		WTG type	SG170-6.6	SG170-6.6	
		Turbine Rating [MW]	6.6	6.6	
		Hub Height [m]	115	165	
		Total Capacity of wind farm [MW]	6.6	6.6	
		IEC-class	S	S	
		Suitability Analysis Status	Not Completed	Not Completed	
Gross Energy Yield		[MWh/a]	24,049	26,710	
Efficiency	1	Total Turbine Interaction Effect	97.5%	98.2%	
	1a	Wake effect internal	100.0%	100.0%	OW DAWM losses
	1b	Wake effect external	98.0%	98.7%	Considered External Project Volandin
	1c	Turbine interaction correction	99.5%	99.5%	Default value for turbine and wind farm scale.
	2	Availability	97.5%	97.5%	
	2a	Turbine availability (Internal)	97.7%	97.7%	30yr operation assumption.
	2b	Turbine availability (External)	100.0%	100.0%	In future to be provided by OPS team
	2c	High wind speed hysteresis	100.0%	100.0%	Not calculated for pEPE
	2d	Icing shutdown	100.0%	100.0%	Assumed
	2e	Temperature shutdown	100.0%	100.0%	Not calculated for pEPE
	2f	Electrical balance of plant availability	100.0%	100.0%	Included in 2a
	2g	Grid availability	99.8%	99.8%	Assumed standard value
	3	Electrical Efficiency	97.0%	97.0%	
	3a	BOP electrical efficiency	97.0%	97.0%	Assumed standard value
	3b	BOP auxiliary loads	-	-	Included in 3a
	3c	WTG auxiliary loads	-	-	Included in 3a
	4	Turbine Performance	97.9%	97.9%	
	4a	Power curve adjustment factor	98.9%	98.9%	To be confirmed by Suitability Experts
	4b	Site-specific power curve adjustment	99.5%	99.5%	Assumed standard value
	4c	Wind speed inter-annual variability	-	-	-
	4d	Operational underperformance/misalignments	99.5%	99.5%	Assumed standard value
	4e	Reduced power curve/Derating loss	-	-	-
	5	Environmental	99.0%	99.0%	
5a	Performance degradation - non-icing	99.5%	99.5%	RA default value for 30 year operating life	
5b	Performance degradation - icing	99.5%	99.5%	Assumed	
5c	Roughness change	-	-	-	
6	Imposed Curtailment/shutdown	100.0%	100.0%		
6a	Wind sector management	-	-	Not assessed for initial EPE.	
6b	Grid restrictions (overplanting)	-	-	Not assessed for initial EPE.	
6c	Noise restrictions	-	-	Not assessed for initial EPE.	
6d	Visual/Shadow restrictions	-	-	Not assessed for initial EPE.	
6e	Other environmental restrictions (Bird, Bat, etc)	-	-	Not assessed for initial EPE.	
7	Other	-	-		
7a	Other	-	-	n/a	
		Total Efficiency	89.4%	90.0%	
Net Energy Yield (P50)		[MWh/a]	21,507	24,050	
Average Net Energy (P50) per WTG		[MWh/a]	21,507	24,050	
Full load hours (P50)		[h/a]	3,259	3,644	
Capacity factor (P50)		[%]	37.2%	41.6%	
Average Minimum Technical Lifetime		[a]	30	30	to be confirmed by Suitability Experts
Average free wind speed at hub height		[m/s]	7.00	7.60	Based on VMM

8 ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANISTICO

El proyecto tendrá que adecuarse a la siguiente normativa urbanística:

- LEY FORAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO
- Plan General Municipal de Ribaforada

El término municipal de Ribaforada cuenta con Plan General Municipal de fecha 30/03/2011, que clasifican la zona afectada como **suelo no urbanizable de mediano valor para su explotación Agrícola**

- Las afecciones en el término municipal de Ribaforada son debidas a aerogenerador, plataforma, camino y zanja de evacuación.

9 DATOS REFERIDOS A LA ORDENACIÓN DEL PARQUE

Las superficies afectadas se resumen a continuación.

Afección	Superficie
Caminos	16.756 m ²
Plataformas montaje	9.101 m ²
Zanjas	963 m ²
Vuelos	45.393 m ²

La cimentación del aerogenerador está construida de acero y hormigón. El aerogenerador se monta sobre una torre de celosía cimentada en tres torres de acero



Con objeto de permitir el posicionamiento de las dos grúas y los transportes pesados involucrados en el montaje del aerogenerador, se disponen unas áreas de 3716 m² situadas a la misma cota de acabado de la cimentación del aerogenerador y junto a ellas, esencialmente planas.

Los caminos de acceso tienen una anchura y radio mínimos de 6 y 100 metros respectivamente y se añade una capa de 50 centímetros de zahorra para mejorar la capacidad portante del pavimento.

Para facilitar drenaje se añaden cunetas de 1 metro de anchura y 0,50 metros de profundidad.

Las zanjas para el cable discurrirán por las orillas de los caminos sin la necesidad de un trazado aparte. Las dimensiones serán de 0,60 o 0,90 de ancho y 1,00 de profundidad.

Los movimientos de tierra a efectuar en el parque eólico se detallan en el apartado 15.2 de la Memoria.

10 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PREVISTAS

Las infraestructuras que existen en el área de estudio son las siguientes:

Carreteras y caminos

El acceso al parque eólico híbrido Ribaforada se realiza desde un camino particular al que se accede desde la NA-3042

Líneas Eléctricas

Existen cuatro líneas eléctricas en la zona

Terrenos cinegéticos

No existen terrenos cinegéticos en la zona

Vías pecuarias

Se afecta con la zanja de evacuación a la Pasada nº 90

Gasoducto

No se afecta a ningún gasoducto

Acequias

Existen varias acequias en la zona a las que se afecta con camino y zanja.

11 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Es obvio que el aerogenerador es un elemento singular a tener en cuenta en la caracterización formal y constructiva del parque. Las dimensiones del aerogenerador son las siguientes:

- Altura de buje: 165 metros.
- Diámetro del rotor: hasta 170 metros.
- Altura de punta de pala: 250 metros.

La localización del aerogenerador se puede ver en los planos del presente anteproyecto.

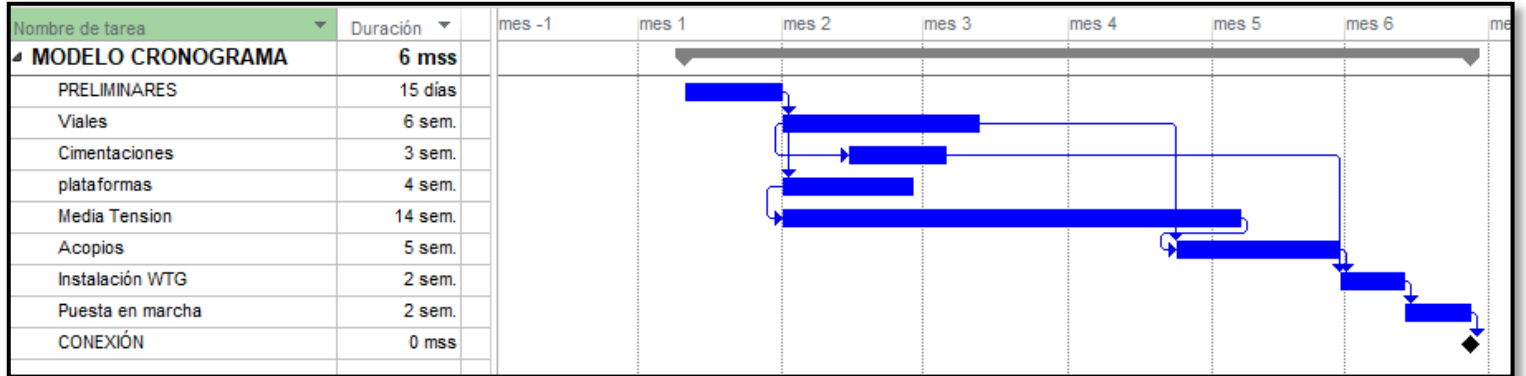
Además se construirán dos edificios, uno para el Centro de Control y Medida y otro para el Centro de Transformación del módulo de almacenamiento. Ambos edificios serán prefabricados y sus características se detallan en el presente proyecto.

12 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE AT Y BT HASTA EL PUNTO DE EVACUACION

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico híbrido Ribaforada se llevará un circuito de Media Tensión Subterráneo en 13,2 kV hasta el Centro de Protección, Control y Medida (CPCM). Desde este CPCM saldrá un circuito subterráneo hasta la Subestación STR Ribaforada, propiedad de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes.

13 PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El plazo de ejecución de esta obra es de seis meses a partir de la implantación de los mecanismos de Financiación del Proyecto.



14 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 OBRA CIVIL		278.240,60	4,82
-01.01	-MOVIMIENTOS DE TIERRAS	89.870,28	
-01.02	-FIRMES	158.170,32	
-01.03	-DRENAJES	2.500,00	
-01.04	-ZANJAS	25.200,00	
-01.05	-ENSAYOS	2.500,00	
2 CIMENTACIONES		102.245,00	1,77
3 OBRA ELECTRICA		125.915,15	2,18
-03.01	-CABLES	105.333,90	
-03.02	-FIBRA	10.481,25	
-03.04	-ENSAYOS MT	7.250,00	
-03.05	-PUESTA A TIERRA	2.850,00	
4 AEROGENERADOR		4.640.000,00	80,36
5 SEGURIDAD Y SALUD		20.000,00	0,35
6 SISTEMA ALMACENAMIENTO		498.463,00	8,63
7 CENTRO PROTECCION MEDIDA Y CONTROL		109.350,00	1,89
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5.774.213,75
	13,00 % Gastos generales	750.647,79	
	6,00 % Beneficio industrial	346.452,83	
	SUMA DE G.G. y B.I.		1.097.100,62
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		6.871.314,37
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		6.871.314,37

15 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Ribaforada Energy Ribaforada S.L.U es el promotor del Parque eólico híbrido Ribaforada y afecta al término municipal de Ribaforada, en Navarra.

El acceso al parque eólico híbrido Ribaforada se realiza desde la A-68.

El parque eólico consta de 1 aerogenerador SG170 dispuestos sobre una torre Nabrawind como viene reflejado en los planos. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 6.2 MW, estando formado por 1 aerogenerador modelo del tipo SG170. Tienen una altura de buje de 165 metros, diámetro de rotor de 170 metros y tres palas con un ángulo de 120° entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO HIBRIDO RIBAFORADA Ribaforada. Navarra		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
RI-02	SG170 6.2 MW 165 mHH	622.603	4.647.346

Este aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

El transformador se conectará con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 2.3 kilómetros.

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 100 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto al aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

15.1 DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador SG170:

Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	170 m
Swept area	22,698 m ²
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees

Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	83,5 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or

Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation	Active, hydraulic

Load-Supporting Parts	
Hub	Nodular cast iron
Main shaft	Nodular cast iron
Nacelle bed frame	Nodular cast iron

Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Generator	
Type	Asynchronous, DFIG

Grid Terminals (LV)		
Baseline power	nominal	6.0MW/6.2 MW
Voltage		690 V
Frequency		50 Hz or 60 Hz

Yaw System	
Type	Active
Yaw bearing	Externally geared
Yaw drive	Electric gear motors
Yaw brake	Active friction brake

Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	MySite360

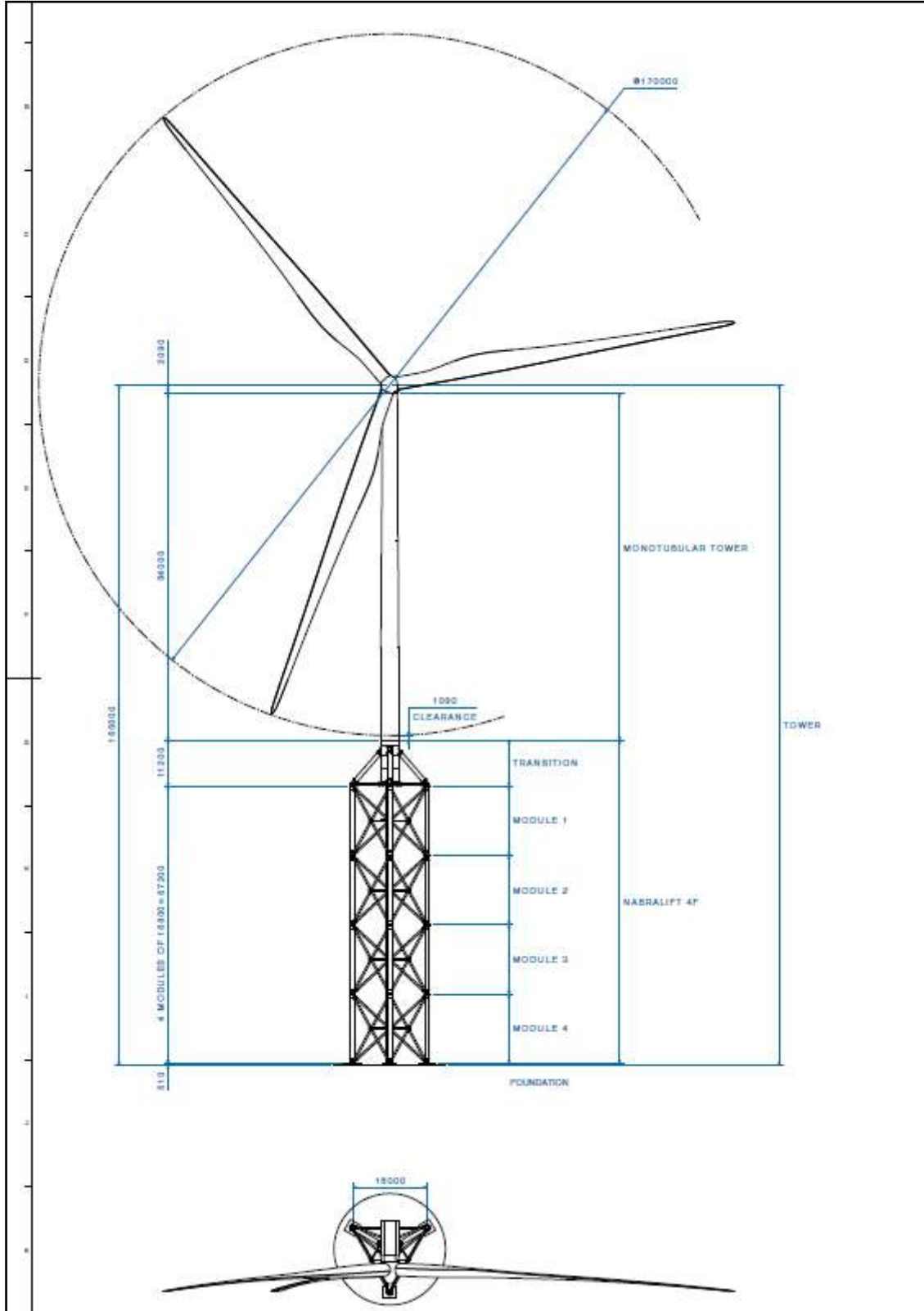
Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	100m to 165 m and site-specific
Corrosion protection	
Surface gloss	Painted
Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed	22 m/s

Weight	
Modular approach	Different modules depending on restriction

TORRE NABRAWIND

El aerogenerador se montará sobre una torre de celosia Nabrawind



15.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta el aerogenerador, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento del aerogenerador y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje del aerogenerador
- Cimentación del aerogenerador
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

15.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico híbrido Ribaforada se realiza desde la carretera A-68,

Los viales se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso al aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES		
ESPECIFICACIÓN / <i>Specifications</i>	GAMESA	20211122_Viales y plataformas_SG170-6.2_D2165151-007.pdf
TRAZADO EN PLANTA / <i>HORIZONTAL ALIGNMENT</i>		
Radio Mínimo / <i>Minimum radius</i>		100 m
TRAZADO EN ALZADO / <i>VERTICAL ALIGNMENT</i>		
Pendientes Máximas <i>Maximum gradients</i>	Alineación Recta <i>Straight</i>	≤ 10 % Material granular
		≤ 15 % Pavimento hormigón
		≤ 7 % Material granular

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES

	Alineación Curva <i>Curve</i>	≤ 15 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás <i>Maximum gradients in reverse</i>	General	≤ 6 %	
	Vehículos Cargados	≤ 2 %	
Acuerdos Verticales / <i>Vertical curve</i>	Parámetro Kv	≥ 1000	
SECCIÓN TRANSVERSAL / <i>CROSS SECTION</i>			
Anchura Vial / <i>Roadway width</i>		6,00 m	Bombeo 2 % (transversal incline)
Espesor Firme <i>Layer thickness</i>	Rodadura (CBR80)	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	Base (CBR60)	20 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / <i>GEOTECHNICAL PARAMETERS</i>			
Espesor Tierra Vegetal / <i>Topsoil thickness</i>		40 cm	
Taludes / <i>Slopes</i>	Desmante / <i>Excavation</i>	1H/1V	A confirmar en el proyecto constructivo
	Terraplén / <i>Embankment</i>	3H/2V	

En aquellos caminos existentes cuyas dimensiones lo permitan, las obras se limitarán a realizar un acondicionamiento de los mismos para que puedan ser usados por camiones tipo “Góndola”, que son los que transportarán las piezas necesarias para la construcción del parque. Este acondicionamiento permitirá el transporte de los equipos a instalar, así como una facilidad de acceso a la zona, de la cual se verán beneficiados tanto los responsables del parque, en las labores de mantenimiento, como los propietarios de parcelas de la zona que verán cómo son mejorados los accesos.

Para realizar el acondicionamiento de la plataforma de los viales se han tenido en cuenta las especificaciones formuladas anteriormente. La anchura de la plataforma será de 6.8 metros.

La primera actuación necesaria será la de desbroce y rebaje del terreno natural, retirando la capa de tierra vegetal, que se ha considerado tiene un espesor medio de 40 cm. Se procura mantener la rasante al menos 10 cm por encima del terreno actual, salvo en algún tramo específico donde puede ser necesario realizar un movimiento de tierras de mayor entidad, impuesto por los requerimientos exigidos a las rasantes.

Por lo que se refiere a la sección estructural del firme, estará constituida por una primera capa de 20 cm de zahorra sobre la que se extenderá una segunda capa de 20 cm espesor de zahorra artificial, compactadas hasta el 98 % del Proctor Modificado. Esta configuración de firme deberá ser confirmada con el geotécnico y un estudio de firmes.

Como se ha indicado anteriormente, el radio mínimo de curvatura utilizado en el proyecto es de 100 m. Debido a las dimensiones de los vehículos que transportan las palas, algunas curvas es necesario dotarlas de sobreanchos para permitir que circulen los vehículos hasta las áreas de maniobra. Las dimensiones de estos sobreanchos dependen del radio de la curva y se generan a partir de la especificación de transporte de del Tecnólogo.

En este proyecto para los sobreanchos de curvas y zonas libres de obstáculos para el vuelo de la pala se ha simulado un transporte con una dimensión igual a la longitud de pala, radio de giro de las ruedas posteriores 20° y altura de punta de pala 3 m e interior de 0.5 m.

Se precisará un movimiento de tierras en los caminos para alcanzar el perfil longitudinal y transversal proyectado, con los volúmenes reflejados en la siguiente tabla:

VIALES	
Longitud	2.312,94 m
Superficie Ocupada	16.756,31 m ²
<i>Desbroce Tierra Vegetal</i>	<i>5.029,20 m³</i>
Desmorte	3.851,60 m ³
Terraplén	2.752,90 m ³
<i>Desmorte - Terraplén</i>	<i>1.098,70 m³</i>
Firmes	
Mb	0,00 m ²
Hf 4,0	0,00 m ³
(B) Za25	2.175,50 m ³
(Sb) Za32	2.325,60 m ³
Ss	0,00 m ³

Como se observa en la tabla, el volumen de desmorte es superior al volumen de terraplén necesario, por lo que se deberá llevar el material sobrante a vertedero u otros tajos de la obra.

La tierra vegetal desbrozada será almacenada en lugar apropiado. Cuando finalice la obra, dicha tierra será extendida en los taludes que haya sido necesario crear.

Las excavaciones se realizarán con talud 1/1, y los terraplenes con talud 3/2. Estos últimos taludes estarán tratados con sistemas de hidrosiembra si así lo determinan los informes ambientales

Las pendientes transversales de la explanada serán del 2% desde el eje hacia los extremos de la misma, en toda la longitud de los caminos, mientras que las cunetas para drenaje serán de tipo "V" con una anchura de 1 m, una profundidad de 0,5 m y taludes 1/1.

Los viales, a su paso por las áreas de maniobra, deben ser solidarios a éstas para evitar la creación de escalones o pendientes bruscas de acceso.

15.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS

ESPECIFICACIÓN / Specifications	GAMESA	20211122_Viales y plataformas_SG170-6.2_D2165151-007.pdf	
Dimensiones / Dimensions	Según planos		
PENDIENTES / GRADIENTS			
Plataforma / Platform	0%		
Área de montaje de celosías <i>Crane jib assembly area</i>			≥ -3 %
			≤ +8 %
SECCIÓN TRANSVERSAL / CROSS SECTION			
Espesor Firme <i>Layer thickness</i>	Rodadura (CBR80)	20 cm	
	Base (CBR60)	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL PARAMETERS			
Espesor Tierra Vegetal / Topsoil thickness	40 cm		
Taludes / Slopes	Desmorte / <i>Excavation</i>	1H/1V	A confirmar en el proyecto constructivo
	Terraplén / <i>Embankment</i>	3H/2V	
Capacidad portante <i>Minimum bearing capacity</i>	Crane pad	300 kN/m ²	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m ²	

Las plataformas se diseñan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes.

La sección estructural del firme, estará constituida por una primera capa de 20 cm de zahorra sobre la que se extenderá una segunda capa de 20 cm espesor de zahorra artificial, compactadas hasta el 98 % del Proctor Modificado. Esta configuración de firme deberá ser confirmada con el geotécnico y un estudio de firmes.

Las áreas construidas sobre terraplenes deberán obtener un Proctor Modificado del 98% y sus taludes de terraplén serán tratados mediante sistemas de hidrosiembra si así lo determinan los informes ambientales

Se ha intentado que la excavación a realizar en todas ellas sea la mínima y por lo tanto el impacto de las mismas sea reducido.

Se precisará un movimiento de tierras en las áreas para alcanzar las características señaladas, con los siguientes volúmenes:

PLATAFORMAS	
Superficie Ocupada	9.101,09 m ²
<i>Desbroce Tierra Vegetal</i>	2.728,98 m ³
Desmorte	1.476,83 m ³
Terraplén	2.100,44 m ³
<i>Desmorte - Terraplén</i>	-623,61 m ³
Firmes	

PLATAFORMAS	
(B) Za25	1.629,64 m2
(Sb) Za32	1.663,16 m3
Hf 4,0	m3

Como se observa en la tabla, el volumen de terraplen es superior al volumen de desmonte necesario, por lo que se deberá obtener material de cantera o de otros tajos de la obra.

15.2.3 CIMENTACIONES

La cimentación del aerogenerador se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador y de la torre Nabrawind. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se diseñará para conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos embebidos en la peana de hormigón.

15.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Las zanjas que discurran adjuntas a un vial diseñado en terraplén deberán trazarse al pie del mencionado terraplén. Las zanjas que discurran en desmonte deberá evaluarse si puede llevarse por la parte alta del desmonte o por el contrario es necesario colocarla entre el pie del firme y el inicio de la cuneta.

Para el trazado de las zanjas se ha elegido el criterio de compatibilizar un correcto funcionamiento eléctrico con un bajo coste económico y la protección de la propia zanja. Esta combinación de criterios ha dado lugar a un trazado que intenta minimizar el número de cruces de los caminos de servicio, y a su vez tiene una baja afección tanto al medio ambiente como a los propietarios de las fincas por las que transcurre.

La sección tipo de las zanjas puede verse en el Plano - Secciones Tipo zanjas. Sus características son las siguientes:

	Anchura (m)
1 terna	0,60
2 ternas	0,60
3 ternas	0,90

Zanja en tierra:

La profundidad de excavación mínima es de 1,0 m y su anchura de 0,60, ó 0,90 m dependiendo del número de ternas.

En todos los casos en los que las zanjas discurran por terreno agrícola, tendrán un recubrimiento mínimo de 100 centímetros para que no queden accesibles a los arados.

Sobre el fondo de excavación se coloca un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre éste los cables de media tensión. Los cables serán recubiertos, a su vez, con 20 cm de arena y sobre ésta se colocará una placa de PVC de protección. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación compactadas al 98% P.N. colocándose una baliza de señalización a una cota de 50 cm por encima de la placa de PVC

Zanja en cruces:

La profundidad de excavación será de 1,10 o 1,40 m y la anchura de 0,70 o 1.0 m. Sobre un lecho de 5 cm de hormigón HM-20 se colocarán los tubos de Ø 250 mm, que serán recubiertos de hormigón HM-20 hasta la cota -0,80 m. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación y compactadas al 98% P.N. colocándose una baliza de señalización 45 cm por encima del prisma de hormigón.

15.2.5 OBRAS DE DRENAJE

Cuando el camino discurre en desmonte, para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se ha previsto cunetas laterales a ambos márgenes de los mismos de la sección, con las dimensiones que se indican en el plano de secciones tipo.

Las dimensiones de las cunetas son de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad, con taludes 1/1.

En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado o PVC de diámetros variables según las necesidades de caudales a desaguar.

Se evitará que el agua recogida por las cunetas se infiltre en las capas de firme, para lo cual se realizará la evacuación del agua de las mismas mediante los siguientes mecanismos:

- Puntos de paso de desmonte a terraplén

El agua discurrirá por las pendientes naturales del terreno hacia los cauces del mismo. Se evitará que el agua de las cunetas erosione los terraplenes, para lo cual se prolongarán aquellas hasta la base de los mismos.

- Insuficiencia de sección de cuneta

En estos puntos la evacuación se consigue mediante la construcción de pozos que recogen las aguas provenientes de las cunetas y son conducidas posteriormente a través de la obra de fábrica transversal. Estos pasos se realizarán mediante tubos de 40, 60, 80 o 100 cm de diámetro según los casos.

Estas obras consisten en un colector de hormigón o PVC, revestido de hormigón en masa, de tipo sencillo, como se muestra en el Plano de Secciones tipo.

15.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico híbrido Ribaforada consta de 1 aerogenerador modelo del tipo SG170 de 6.2 MW de potencia. Tienen una altura de buje de 165 metros, diámetro de rotor de 170 y se encuentran ubicados en el término municipal de Ribaforada, en Navarra. La potencia total instalada será de 6.2 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 690 V/13,2 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 6500 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 13,2 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 24 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automático, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 400 mm² en aluminio, UNE RHZ1 12/20 kV, enlazando las celdas del aerogenerador con las celdas de 13,2 kV del Centro de Protección, Medida y Control (CPMC)(360 m) y desde éste hasta la subestación STR Ribaforada (1615 m). Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con el CPMC.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual del aerogenerador.

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y del Centro de Protección, Medida y Control se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

15.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Los elementos del sistema de media tensión del parque eólico objeto de estudio son:

- Centros de transformación.
- Red colectora de media tensión.

El sistema eléctrico de M.T. (13,2 kV), cumplirá las siguientes características eléctricas fundamentales:

Tensión nominal	13,2 kV
Tensión más elevada del material	24 kV
Tensión de ensayo a impulso	125 kV Cr.
Tensión de ensayo a 50Hz	50 kV efic
Intensidad de cortocircuito de corta duración (1s)	≥ 20 KA Cr
Valor de cresta de la corriente de cortocircuito	≥ 50 KA Cr
Régimen de neutro	Neutro a través de impedancia
Duración de cortocircuito (máxima)	0,25 (desconexión automática)

15.3.1.1 Centros de transformación

El Parque Eólico está compuesto por 1 aerogenerador de 6.200 kW de potencia unitaria, con una tensión de 690V, que incorporan la energía generada a la red colectora a 13,2kV, a través de transformadores 0,69/13,2kV instalados en la góndola de la turbina y de celdas modulares de protección y de salida de cables, montados en la base del fuste del aerogenerador.

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 6500 kVA trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 13,2 kV del transformador.
- Celda de 24 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automático, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.

15.3.1.1.1 Transformador

En el aerogenerador del Parque Eólico, se instalará el correspondiente transformador de potencia tipo seco, de 6500 kVA, relación 690/13.200V, para evacuar la energía generada a través de la red colectora a 13,2kV.

Las características eléctricas fundamentales del transformador del Parque Eólico, serán las siguientes:

Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3
Potencia nominal	6500 kVA
Tensión nominal primaria	690V

Tensión nominal secundaria	13.200V \pm 2,5 \pm 5%
Tensión de cortocircuito	\approx 10,6%
Grupo de conexión	Dyn11
Servicio	Continuo
Regulación	En vacio
Aislamiento	F
Refrigeración	AF (Forzada)

Equipamiento:

- 6 Ventiladores para refrigeración por aire.
- Bornas de toma de tierra
- Sensores de temperatura.
- Conexiones de baja y media tensión mediante botellas.
- Elementos de elevación y arrastre.
- Ruedas orientables.
- Conmutador de 5 posiciones, accionamiento en vacío.

Estos transformadores secos vienen regulados, entre otras, por las normas IEC 76 y 726.

La protección de los transformadores de tipo seco está basada en el control de la temperatura de sus arrollamientos con sondas PTC.

Para la protección del lado de media tensión del transformador frente a sobrecargas, se empleará un interruptor-seccionador accionado por un relé de protección autoalimentado con las funciones de máxima intensidad de fases y neutro.

15.3.1.1.2 Celdas de M.T. de protección

Las celdas de media tensión serán del tipo metálica prefabricada, modular, con las funciones de protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra (1P), y de entradas de líneas con seccionador (1L) para el conexionado con cajas terminales enchufables a la red de M.T.

La distribución y composición de las celdas modulares será la siguiente:

- 1 celda modular con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra y de una salida de línea con seccionador y señalización de presencia de tensión. Designación 1P1L.

Las funciones que componen las celdas modulares tienen las siguientes características:

CELDAS DE PROTECCION

Se identifican con la letra 1P. Son utilizadas como celda de protección del transformador del aerogenerador. Están constituidas por un seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra) y protección con interruptor automático. Además también irán provistas de una

bobina de disparo a emisión por temperatura del trafo y alojamiento para las cabezas terminales de los puentes de unión del seccionador con el transformador.

Función de protección de transformador 24kV-630 A:

- Interruptor automático, 24kV-630 A, I_{ter}=20 KA(1s) e I_d=50 KA con bobina de disparo y mando manual.
- Seccionador 24 kV con las posiciones conectado, desconectado y puesto a tierra, con mando manual.
- Enclavamiento mecánico Interruptor y seccionador de P. a T.
- Salida de cables con conexión enchufable.
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de puesta a tierra.
- Testigo de presencia de tensión.

Además la celda irá provista de un relé de protección adicional autoalimentado con las siguientes funciones:

- Contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidades (50-51).
- Contra cortocircuitos fase-tierra y fugas a tierra (50N-51N).
- Contra sobrecalentamientos (disparo externo por termostato).

El relé de protección incluye los transformadores o captadores de intensidad necesarios para las funciones de protección asignadas al relé y el disparador electromecánico para accionar la apertura del interruptor automático.

CELDAS DE LINEA

Se identifican con la letra 1L. Están constituidas por un seccionador de línea.

Función de seccionador 24 kV-630 A:

- Seccionador 24 kV con las posiciones conectado, desconectado y puesto a tierra, con mando manual.
- Enclavamiento mecánico Interruptor-seccionador y seccionador de P. a T.
- Salida de cables con conexión enchufable.
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de puesta a tierra.
- Testigo de presencia de tensión.

Descripción general de las celdas

Las celdas metálicas modulares para M.T. son de reducidas dimensiones, con unas funciones específicas variables. La prefabricación de estos elementos y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión.

El conexionado entre el aparallaje que resuelve las distintas funciones, estará realizado mediante un sistema patentado, simple y fiable; permitiendo configurar diferentes esquemas para los Centros, en su caso, protección, seccionamiento, y otros. La conexión de los cables de acometida y del transformador deberá ser igualmente rápida y segura.

A continuación, se resumen las características generales que deben cumplir los diferentes componentes de las celdas.

Las características generales de las celdas son:

Tensión asignada (nominal)	24 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a impulso tipo rayo	
Contra tierra	125 kV
Tensión alterna soportable asignada	
Contra tierra	50 kV
Intensidad asignada barras	630 A
Resistencia de aislamiento	125 kV
Máxima temperatura ambiente	40 °C
Altitud máxima	1000 m
Grado de protección para los compartimentos de AT	IP 65
Grado de protección para los compartimentos BT y mandos	IP 3X

15.3.1.2 Red colectora de media tensión

La función de la red colectora de media tensión es la de recoger toda la energía producida por los aerogeneradores y transportarla hasta la subestación, donde se entregará a la compañía eléctrica. Dicha red de media tensión debe estar diseñada de tal manera que minimice las pérdidas eléctricas y los costes de inversión.

Se plantea un agrupamiento de los aerogeneradores, que depende de su disposición en el terreno, distribuidos según se refleja en el Plano de Planta general de zanjas y en el Plano Esquema unifilar interconexión 13,2 kV.

Dicho agrupamiento se prevé del modo siguiente:

Nº de línea de M.T.	Nº de aerogeneradores	Potencia línea (MW)
CIRCUITO 1	1	6.2
TOTAL	1	6.2

La línea discurre subterránea por el lateral de los caminos, con cables de 400 mm² en aluminio, UNE RHZ1 12/20kV, enlazando los transformadores de cada aerogenerador hasta alcanzar la SET. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que se unirá con la puesta a tierra de la subestación para lograr una mejor disipación de la energía en caso de defecto a tierra y de esta manera mejorar la instalación de puesta a tierra.

Normalmente los cables suelen instalarse directamente enterrados siendo el acceso a los aerogeneradores bajo tubo de plástico embebido en el hormigón de la cimentación. El paso de viales deberá ser también bajo tubo.

Por cuestiones técnicas, económicas y ambientales, es conveniente que la zanja de cables transcurra paralela a los caminos de acceso a los aerogeneradores.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

Los cables de MT utilizados serán unipolares con aislamiento de material sintético: polietileno reticulado o etileno propileno. Además, deben cumplir las normas UNE 21123, 20435 y la Recomendación UNESA 3305.

Las entradas de los cables a las celdas de los aerogeneradores se realizarán con la ayuda de terminales enchufables de conexión reforzada (atornillables) acodados, tipo EUROMOLD. Los conectores tendrán las siguientes características:

3 Conectores (uno para cada conductor) tipo M-400TB para cables entre 35 y 240 mm².

3 Conectores (uno para cada conductor) tipo M-440TB para cables entre 240 y 630 mm².

15.3.1.3 Centro de Protección, Medida y Control (CPMC)

Se incorpora la medida y facturación del parque eólico en un edificio independiente del punto de entrega de la distribuidora, el cual constituye el punto de evacuación de la energía generada en el parque eólico. Por esta razón se añade, dentro de las instalaciones de evacuación, un Centro de Protección, Medida y Control (CPMC) para realizar la medida y facturación de la energía generada.

El Centro de Protección, Medida y Control tiene como función recibir la energía generada y transformada por el parque eólico en 13,2kV, a través de la red colectora subterránea de Media Tensión compuesta por 1 circuito de media tensión y la energía almacenada en el Módulo de

almacenamiento con baterías y conectarla con la Subestación STR Ribaforada (perteneciente a i-DE Redes Eléctricas Inteligentes). Estará formado por el siguiente equipamiento:

- Celdas de Media Tensión
 - 2 Celdas de línea, con seccionadores con puesta a tierra para la llegada de los circuitos de MT.
 - 1 Celda de protección por fusible, para protección y control del transformador de servicios auxiliares y seccionador.
 - 2 Celdas de medida con 3 transformadores de intensidad y 3 transformadores de tensión.
 - 2 Celdas de interruptor automático para protección general, con transformadores de corriente para protección y control y seccionador con puesta a tierra.
 - 1 Celda de línea, con seccionadores con puesta a tierra para la salida del circuito de MT.

La tipología de las celdas será la siguiente:

- Celdas de línea, será extraíble, metálica prefabricada de interior, 24kV-630A-20kA (1s), conteniendo: Seccionador de P.a.T., testigo de presencia de tensión; remonte de entrada/salida de línea.
- Celda de protección, será extraíble, metálica, prefabricada de interior, 24kV-400A-20kA (1s), conteniendo: Interruptor automático, con 3 T.I., incluso seccionador de P.a.T., testigo de presencia de tensión.
- Celda de medida de tensión, será extraíble, metálica prefabricada de interior, 24kV-400A-20kA (1s), conteniendo: 3 T.T $13.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3}$, incluso seccionador de P.a.T., testigo de presencia de tensión.
- Celdas de línea, será extraíble, metálica prefabricada de interior, 24kV-400A-20kA (1s), conteniendo: Seccionador de P.a.T., testigo de presencia de tensión; remonte de entrada/salida de línea.
- Celda de medida, será extraíble, metálica prefabricada de interior, 24kV-400A-20kA (1s), conteniendo:
 - 3 T.I. 400/5-5 A y secundarios 5 VA-cl 0.2s, 10 VA-cl 5P20 para el parque eólico.
 - 3 T.I. 50/5-5 A y secundarios 5 VA-cl 0.2s, 10 VA-cl 5P20 para el almacenamiento.
 - 3 T.T $13.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3}$ y secundarios 10 VA-cl 0.2
 - incluso seccionador de P.a.T. y testigo de presencia de tensión.
- Celda de protección de transformador de servicios auxiliares, será extraíble, metálica prefabricada de interior, 24kV-400A-20kA (1s), conteniendo: Fusible de 6 A, con seccionador de P.a.T., testigo de presencia de tensión; para protección de transformador de servicios auxiliares.

Elementos Varios

Se completa la instalación a 13,2kV con otros elementos instalados en el centro de control:

- 1 Transformador de servicios auxiliares (SS.AA.) de 50kVA de potencia y relación $13,2\pm 2,5\pm 5\pm 7,5\pm 10\%/0,420kV$.
- Cuadro de servicios auxiliares incluyendo los interruptores magnetotérmicos para protección de los circuitos de SS.AA.

- Edificio prefabricado de hormigón.

Edificio prefabricado

El edificio prefabricado que actúa como alojamiento del equipamiento eléctrico en el centro de control es de tipo monobloque de construcción prefabricada de hormigón modular de dimensiones 10,36m (longitud) x 2,38m (anchura) x 2,5m (altura) y está constituido por dos partes:

- Base, donde están situadas las puertas, las ventanas de ventilación, los soportes para los distintos equipamientos, los orificios para entradas y salidas de cables, etc.
- Techo, el cual está colocado directamente sobre la base y por su diseño, encaja adecuadamente sobre la misma formando un conjunto a prueba de agua con lo que se evita cualquier riesgo de infiltraciones.

Los edificios están contruidos con hormigón armado y cumplen con las especificaciones actuales en vigor.

Las armaduras del hormigón están soldadas entre sí y están unidas al conductor de tierra para asegurar la continuidad eléctrica.

Entre las armaduras de la base y el techo se realizan dos conexiones en lados opuestos utilizando un conductor de cobre de 35mm² de sección.

El grado de protección de la parte exterior es IP239 según EN 60529 o IP54 según ANSI, con excepción de las ventanas de ventilación que son IP339.

El edificio dispone de una puerta de acceso al espacio donde se encuentran las celdas y otra para el transformador. En caso necesario, el transformador puede ser retirado por la misma. Todas las puertas están situadas en la fachada frontal.

Las ventanas de ventilación son metálicas, siendo instaladas solamente en el área destinada al transformador.

Las conexiones de puesta a tierra estarán compuestas por:

- Sistema de puesta a tierra de protección, formada por un cable de Cu de 50mm², que recorre el perímetro interno del centro y se conecta a los conductores de tierra de los diferentes componentes. Este conductor termina en la caja de registro correspondiente.
- Neutro o servicio, formado por un conductor de cobre 50 mm² RV 0,6/1kV, que se encuentra unido por un extremo al neutro de baja tensión y por la otra a una caja de registro, la cual está situada a más de 1 metro de distancia de la caja correspondiente a la tierra de protección. Este conductor está conectado a 4 picas de 2 metros de longitud.

El edificio se asentará sobre el propio suelo, si es posible adecuando este mediante una pequeña excavación. Para realizar un buen asentamiento con distribución uniforme de carga, se colocará un relleno de arena inerte de 15 cm de espesor, la cual se mantendrá totalmente nivelada.

Aparamenta de Media Tensión 13,2kV

Las celdas son compactas y constituyen un sistema modular de celdas metálicas compartimentadas, extraíbles, con interruptor - automático.

Las características principales de estas celdas son las siguientes:

- Tipo de Celda Blindada

- Servicio: Continuo interior
- Tensión de aislamiento asignada: 24kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz 50kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50µs 125kV
- Frecuencia Industrial 50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo:
 - Derivación celda de línea 400A
 - Barras 400A
- Intensidad de cortocircuito asignada 20kA (1 s)
- Valor cresta de la corriente de corta duración 50kA

Carpintería

De gran robustez, se construye en chapa de acero de 2 mm de espesor recubierta de AlZn, plegada y atornillada.

Las celdas disponen de dos dispositivos aliviaderos de sobrepresión en la parte posterior, uno para el compartimento de barras e interruptor y otro para el compartimento de cables.

Compartimentación

Las celdas se hallan divididas, por medio de tabiques metálicos internos, en los siguientes compartimentos individuales:

- Compartimento de barras.
- Compartimento de interruptor automático, extraíble.
- Compartimento de cables.
- Compartimento de mecanismos.
- Eventual compartimento de baja tensión.

Transformador de servicios auxiliares

Su función es la alimentación en corriente alterna del equipamiento auxiliar para mando, control, fuerza y alumbrado.

Las características eléctricas fundamentales, serán las siguientes:

- Condiciones ambientales:

Clima	CONTINENTAL
Temperatura mínima	-5°
Temperatura máxima	+40°
Humedad relativa máxima	80%
Humedad relativa super. al 80%	Resistencias anticond.
Altitud s/nivel mar	Inferior a 1.000 m
Atmósfera ambiente	No polvorienta y exenta de agentes químicos agresivos
Instalación	INTERIOR

- Datos técnicos

Características de servicio:

Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3
Potencia nominal	50 KVA
Tensión nominal primaria	13,2kV \pm 2,5 \pm 5 \pm 7,5 \pm 10%
Tensión nominal secundaria	420 V
Tensión de cortocircuito	\approx 6%
Grupo de conexión	Estrella - Triángulo
Servicio	Continuo
Regulación	En vacío
Perdidas en vacío	250 W
Perdidas en carga	250 W
Nivel de ruido	<72dB (A)
Calentamiento	100K
Del punto más caliente(CEI/IEC 905)	125K
Aislamiento	F
Grado de protección	IP-00
<i>Devanado primario:</i>	
Tensión nominal toma principal	13.200V (Servicio 13,2kV)
Número de escalones	9
Nivel de aislamiento	24kV
a) Ensayo impulso tipo rayo	125kVc
b) Ensayo a frecuencia industrial.	50kVef
Acoplamiento	Triángulo
Neutro	No accesible
<i>Devanado secundario:</i>	
Tensión nominal	420 V
Nivel aislamiento:	
Ensayo a frecuencia industrial	3kVef
Acoplamiento	Estrella
Neutro	Accesible
Refrigeración	
Modo	Refrigeración natural (AN)
Dieléctrico	Resina epoxi

Equipamiento

- Bornas de toma de tierra
- Conexiones para terminal enchufable.
- Envoltorio de malla metálica.
- Elementos de elevación y arrastre.

Ruedas orientables.

Conmutador de 9 posiciones, accionamiento en vacío.

Control y medición

Las características técnicas que deberá cumplir el suministro de los equipos y componentes para el sistema de control corresponden a sistemas controlados desde un sistema SCADA que se habilitará dentro de la sala de mando.

El sistema de control tendrá una arquitectura de fibra óptica en topología de anillo con redundancia de switches de comunicación y utilizando protocolo IEC61850. Se considerará un anillo de fibra óptica para los sistemas relacionados con el parque. Se suministrarán dos equipos de control centralizado o RTU para cada anillo y uno para control de servicios auxiliares y se utilizarán los módulos de control de cada relé de protección en el caso del switchgear de 24kV.

El sistema de control del centro de control interactuará con el sistema de control del aerogenerador. La comunicación se realizará a través de los sistemas SCADAs por medio de protocolo de comunicación OPC.

Contadores

Para poder realizar un contaje de la energía inyectada a la red, se instalará un juego de contadores. Dichos contadores serán del tipo trifásicos, bidireccionales, de cuatro cuadrantes y de media tensión, de Clase de precisión 0,2s en Activa y Clase 0,5 en Reactiva, tipo Landis + Gyr ZMQ202CTSAT o similar, de acuerdo con lo prescrito por el reglamento.

Los contadores se ubicarán en el centro de control y maniobra ubicado en el interior de la parcela. Los contadores se ajustarán a la normativa metrológica vigente y su precisión será de clase 2 (R.D. 244/2016). Para poder realizar lecturas remotas, los contadores llevarán llevar incorporado un sistema de teled medida. El conexionado eléctrico de las celdas, incluyendo la de medida, puede observarse en los planos correspondientes.

Protección

Las protecciones de las conexiones a los inversores consisten en una protección de sobre corriente de fase y residual que emite orden de desenganche sobre el interruptor de la conexión a los aerogeneradores.

A continuación, se indican, las características de los equipos de protección:

- Protección de falla de interruptor (50BF).
- Protección de sobrecorriente de fases y residual para los devanados (50/51,50N/51N).
- Máximo de componente inversa (46).
- Protección de máxima y mínima tensión (59/59N, 27/27S).
- Máxima tensión inversa (47).
- Máxima y mínima frecuencia (81M/81m).
- Máxima tensión homopolar (64).
- Análisis gráfico completo de las medidas para magnitudes de corriente de operación y restricción de función diferencial y diferencial restringida, corriente de fase y residual para todos los devanados, voltajes de fase y fase neutro, potencia activa y reactiva, energía activa

y reactiva, factor de potencia, corrientes de secuencia (+), (-) y (0), voltajes de secuencia (+), (-) y (0), frecuencia y almacenamiento de eventos.

- Sincronización horaria.

15.3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según el RAT.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según el RAT.

Los objetivos de la red de tierra única son los siguientes:

- Mejorar la seguridad del personal de servicio del Parque, minimizando las tensiones de paso y contacto.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo con objeto de limitar su paso al terreno y minimizar la elevación del potencial de tierra GPR.
- Minimizar los efectos de la ferorresonancia.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo y evitar que ésta retorne por el sistema de comunicaciones, lo que daría lugar a la destrucción del mismo.

Sistema de tierras del aerogenerador

El aerogenerador dispondrá de un electrodo de puesta a tierra formado por tres anillos concéntricos, uno interior a la torre y otros dos exteriores a la torre, uno de ellos sobre la cimentación y otro en el exterior de ella, de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo situado sobre la cimentación se localizará a una distancia de 3 metros del exterior de la torre y a una profundidad de 0,5 metros. El anillo perimetral se situará a una distancia de 1 metro del contorno de la cimentación y a una profundidad de 1 metro. Además, los tres anillos se unirán por medio de 8 conductores radiales de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo perimetral se unirá a la armadura de la cimentación en cuatro puntos. Todos estos anillos, junto con el cable de puesta a tierra proveniente del resto de aerogeneradores y los conductores de puesta a tierra que bajan de la estructura y apartamento del aerogenerador se conectarán en una pletina de puesta a tierra de 50x10 mm² de cobre.

Esta configuración de puesta a tierra se reforzará mediante picas si se superan los límites de tensión de paso y de contacto marcados por la RCE o la resistencia resultante es superior a 10 Ω si se mide conectada al resto del sistema de puesta a tierra.

La unión de cables y el conexionado de las picas se resolverá con soldaduras aluminotérmicas. El sistema de tierras deberá ser confirmado una vez se realicen las medidas de resistividad del terreno.

La línea principal de protección será de 50 mm², aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conectarán los neutros de los transformadores y del generador

Sistema de tierras del sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen las líneas de M.T., enlazando el aerogenerador con el CPCM y con la Subestación; con una longitud aproximada de 1766 m.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1 x 50 mm² de sección, enterrado a 1,10 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la S.E.T.

15.3.3 SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

Todos los aerogeneradores estarán comunicados mediante una red de fibra óptica, que a través de un sistema SCADA (suministrado por el fabricante y fuera del alcance del proyecto), permitirá el control y la obtención de datos del parque.

Los aerogeneradores se conectarán con una configuración en anillo para proporcionar redundancia en la red.

Para la correcta instalación de la red de fibra óptica, se colocarán cajas de conexión de cables adecuadas en cada uno de los aerogeneradores y se realizarán pruebas de reflectometría en ambos sentidos para verificar su correcto funcionamiento.

Para la red de fibra óptica subterránea se usará fibra óptica monomodo con las siguientes características:

- Número de fibras: 12.
- Tipo de fibra: monomodo 9/125 micras SSMF (ITU-T G. 652-D).
- Tipo de instalación: En canalización directamente enterrada, a excepción de los cruces bajo calzada donde la fibra discurrirá bajo tubo.
- Cable totalmente dieléctrico.
- Composición del cable:
 - Cubierta exterior de polietileno de alta densidad (HDPE) de color negro. El espesor de la vaina no debe ser inferior a 1,4 mm.
 - En primer lugar un dieléctrico con protección contra roedores, con hilos de vidrio de al menos 21000 Tex.
 - Cubierta interior, formado por un material no propagador de llama. El espesor de la vaina no debe ser inferior a 1,6 mm.
 - Segunda protección formada por un dieléctrico con protección contra roedores, con hilos de vidrio de al menos 10000 Tex.
 - Protector contra el agua.
 - Tercera protección formada por un dieléctrico con protección anti roedores, con hilos de vidrio de al menos 10000 Tex.

- Tubo extruido de dos capas (poliamida + poliéster) con amortiguación de gel que puede contener hasta 24 fibras.
- Propiedades mecánicas:
 - Número de fibras = 12, en el mismo tubo
 - Radio mínimo de curvatura durante la instalación (mm) = 15 x D
 - Radio de curvatura mínimo una vez instalado (mm) = 10 x D
 - Máximo esfuerzo de tracción (Newton) (N) = 3000 N con sobre-extensión de fibra $\leq 0,30\%$ (con una atenuación máxima de 0.005 dB/100 m)
 - Carga máxima de instalación = 185 kgf
 - Temperatura de instalación = -10 / +60 °C
 - Temperatura de almacenamiento = -40 / +70 °C
 - Temperatura de operación = -20 / +70 °C
 - Tipo de conectores empleados = ST (StraightTipConnector)

15.3.4 MÓDULO DE ALMACENAMIENTO

Se prevé la instalación de un módulo de almacenamiento mediante baterías. Dichas baterías se instalarán en soluciones compactas de baterías + inversores. Así mismo se deberá dotar al módulo de almacenamiento de los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, principalmente: transformadores de potencia, inversores, cuadros de BT en corriente continua y servicios auxiliares – sobre todo climatización – para las baterías.

El módulo de almacenamiento se ubicará en el mismo emplazamiento que el parque eólico, agrupándose los circuitos de MT de ambos en el CPMC para la conexión con la subestación STR Ribaforada existente.

El módulo de almacenamiento estará compuesto por un total de 4 equipos compactos de 100 kW de potencia instalada, 193,5 kWh de capacidad cada uno y 1 transformador de potencia. Tendrá por tanto una capacidad de almacenamiento de 774 kWh y una potencia de 400 kWh durante un tiempo de suministro ininterrumpido de 1,93 horas.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1699/2011 y 1955/2000 así como a las normas particulares de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (e Instrucciones Complementarias) y a las Normas Particulares de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes.

Se prevé que exista un sistema de monitorización para registro de datos de funcionamiento de la instalación con el objetivo de facilitar la explotación del sistema de almacenamiento.

15.3.4.1 Características generales

Como ya se ha indicado, el módulo de almacenamiento tendrá una capacidad de 774 kWh, una potencia de 400 kW y una autonomía de 1,93 horas. Consistirá en módulos compactos de 193,5 kWh, inversores de 100 kW y un transformador de 500 kVA.

El resumen de características del módulo de almacenamiento es el siguiente:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MÓDULO DE ALMACENAMIENTO	
Baterías	4 HUAWEI LUNA2000-200kWh-2H1
	Capacidad unitaria 193,5 kWh. Total 774 kWh
	Tecnología litio-hierro-fosfato
Inversores	4 HUAWEI LUNA 2000-100KTL-M1
	Potencia unitaria: 100kW (40°C). Total 400kW
Centro de transformación	0,4/13,2 kV – 500 kVA
Red de media tensión	Tensión: 13,2 kV
	Nº de circuitos: 1
	Tipo de conductor MT: XLPE 12/20 kV, Al, 50Hz

15.3.4.2 Equipos principales

Equipos ESS (baterías + inversores)

Se instalarán 4 equipos ESS los cuales tienen integrados en un módulo compacto las baterías de almacenamiento y los inversores. Cada equipo tendrá una capacidad nominal de 193,5 kWh. La elección de esta capacidad va ligada a las demandas y ofertas del mercado respecto a las ofertas de los proveedores, por lo que dicha potencia podrá verse modificada durante la fase de construcción en función de la disposición del mercado.



Equipo compacto ESS

Las características principales de los equipos son las siguientes:

Energy Storage System Parameters	
Rated voltage on the DC side	691 V
Maximum battery capacity of the energy storage system	193.5 kWh
Rated Power	100 kW
Dimensions (W x H x D), including DC/DC	2570 x 2100 x 950 mm
Weight of the energy storage system	< 2.75 t
Operating temperature range	-30 °C ~ 55 °C
Storage temperature range	-40 °C ~ 60 °C
Operating humidity range	0 ~ 100% (non-condensing)
Maximum operating altitude	4,000 m
Battery temperature control mode	Industrial-grade air conditioner
Fire suppression of energy storage system	YES
Communication port	Ethernet / SFP
Communication protocol	Modbus TCP / IEC104
Protection degree	IP55
Salt-mist-resistant	C5-M
Standards	
Environment	RoHS6

Centro de Transformación

Se instalará 1 Centro de Transformación (CT) de media tensión para el Módulo de Almacenamiento, que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para inyectar energía a la red (modo de descarga) así como reducir la tensión desde la red hasta la tensión de los inversores (modo de carga).

Las características serán las siguientes:

Potencia nominal	500 kVA
Tipo de servicio	Continuo
Instalación	Exterior según diseño
Estándar de referencia.....	IEC 60076
Diseño frente a armónicos según norma	IEC 61378-1
Refrigeración Aceite.....	ONAN
Numero de fases	3
Frecuencia	50 hz
Tensión nominal primario.....	13,2 kV
Tensión más elevada del material, Um.....	24 kV

Tensión soportada asignada normalizada a frecuencia industrial.....	50 kV
Tensión soportada asignada normalizada a impulso tipo rayo.....	125 kV
Tensión del secundario.....	400 V
Tensión de cortocircuito U_{cc} @ 75°C	< 10%
Devanado BT diseñado para soportar	$dU / dt = 500V/\mu s$
Grupo vectorial.....	Dy11
Cambiador de tomas	
Tipo	Manual Sin carga
Margen de regulación	$\pm 5\%$
Numero de posiciones totales	$\pm 2 \times 2,5\%$ (5 escalones)
Nivel de ruido	máximo 85 dB(A) @ 1m

Cuadros de baja tensión

En el centro transformación se ubicará un cuadro de BT para la acometida desde los inversores un cuadro de servicios auxiliares con las salidas necesarias para constituir el esquema unifilar de servicios auxiliares requerido. Las características técnicas mínimas de los cuadros serán:

- Tensión de servicio 400V 3F+N
- Tensión de aislamiento 500V
- Frecuencia 50 Hz
- Capacidad de corte de interruptores:6 kA
- Grado de protección En función de localización
- Fuentes de alimentación: 2, Normal y emergencia (UPS)
- Sistema de conmutación para el caso de que haya más de un transformador de potencia en el CT

Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas del módulo de almacenamiento cumplirán los mismos criterios que los definidos en el apartado correspondiente para el parque eólico. Incluirán los siguientes elementos:

- Cableado de BT (CA) de los inversores al centro de transformación
- Cableado de MT Corriente Alterna desde el CT hasta el Centro de Protección, Medida y Control.
- Cables de comunicaciones
- Sistema de puesta a tierra
- Cuadros eléctricos
- Equipos de protección

A continuación, se describen las características específicas del circuito de MT desde el CT del módulo de almacenamiento hasta el Centro de Protección, Medida y Control.



ANTEPROYECTO
PARQUE EOLICO HIBRIDO RIBAFORADA
T.M. Ribaforada. NAVARRA



CÁLCULO DE RED 13,2 kV según RLAT-2008: CIRCUITO

RHZ1-OL 12/20KV AL

Frecuencia de la Red = 50 Hz

DE POSICIÓN	A POSICIÓN	TENSIÓN	POTENCIA	POTENCIA Acumulada	INTENSIDAD D	LONGITUD Cálculo	Nº de TERNAS	TIPO Instalación	SECCIÓN	Temperatura del Terreno	Resistividad Térmica del Terreno	Separación entre TERNAS	Profundidad	Coeficiente K	INTENSIDAD MÁXIMA K1	Grado utilización cable	Resistencia	Reactancia	CADA TENSIÓN Parcial	CADA TENSIÓN Acumulada	CADA TENSIÓN Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Parcial	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada
MODULO ALM.	CPCYM	13,2	400	400	19,439	0,059	1	Enterrado	150	25,0	1,5	200	1,10	0,9920	257,920	7,5	0,277	0,117	0,598	0,598	0,005	0,019	0,019	0,005

16 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS

PARQUE EOLICO RIBAFORADA					
DATOS PARCELA			MEDICIÓN DE AFECCIONES		
TERMINO MUNICIPAL	POLIGONO	PARCELA	TURBINAS Y VUELOS	CAMINOS Y ZANJAS	SET
RIBAFORADA	2	49		x	
RIBAFORADA	2	50		x	
RIBAFORADA	2	51		x	
RIBAFORADA	2	171		x	
RIBAFORADA	2	172		x	
RIBAFORADA	2	173		x	
RIBAFORADA	2	174		x	
RIBAFORADA	2	175		x	
RIBAFORADA	2	176		x	
RIBAFORADA	2	177		x	
RIBAFORADA	2	178		x	
RIBAFORADA	2	180		x	
RIBAFORADA	2	181		x	
RIBAFORADA	2	182		x	
RIBAFORADA	2	184		x	
RIBAFORADA	2	185		x	
RIBAFORADA	2	186		x	
RIBAFORADA	2	187		x	
RIBAFORADA	2	188		x	
RIBAFORADA	2	192	x		
RIBAFORADA	2	193	x		
RIBAFORADA	2	194	x		
RIBAFORADA	2	195	x		
RIBAFORADA	2	196	x		
RIBAFORADA	2	198	x		
RIBAFORADA	2	269	x		
RIBAFORADA	2	270	x		
RIBAFORADA	2	271	x		
RIBAFORADA	2	272	RI-02	x	
RIBAFORADA	2	273	x	x	
RIBAFORADA	2	274	x	x	
RIBAFORADA	2	275	x	x	x
RIBAFORADA	2	276		x	
RIBAFORADA	2	277		x	
RIBAFORADA	2	278		x	
RIBAFORADA	2	279		x	
RIBAFORADA	2	280		x	
RIBAFORADA	2	281		x	
RIBAFORADA	2	282		x	
RIBAFORADA	2	284		x	
RIBAFORADA	2	285		x	
RIBAFORADA	2	286		x	
RIBAFORADA	2	287		x	
RIBAFORADA	3	69		x	
RIBAFORADA	3	79		x	

PARQUE EOLICO RIBAFORADA					
DATOS PARCELA			MEDICIÓN DE AFECCIONES		
TERMINO MUNICIPAL	POLIGONO	PARCELA	TURBINAS Y VUELOS	CAMINOS Y ZANJAS	SET
RIBAFORADA	3	80		x	
RIBAFORADA	3	89		x	
RIBAFORADA	3	90		x	
RIBAFORADA	3	99		x	
RIBAFORADA	3	100		x	
RIBAFORADA	3	138		x	
RIBAFORADA	3	139		x	
RIBAFORADA	3	140		x	
RIBAFORADA	3	163		x	
RIBAFORADA	3	167			x
RIBAFORADA	3	168			x
RIBAFORADA	3	169		x	x
RIBAFORADA	3	171		x	
RIBAFORADA	3	172		x	
RIBAFORADA	3	173		x	
RIBAFORADA	3	174		x	
RIBAFORADA	3	175		x	
RIBAFORADA	3	176		x	
RIBAFORADA	3	177		x	
RIBAFORADA	3	178		x	
RIBAFORADA	3	179		x	
RIBAFORADA	3	180		x	
RIBAFORADA	3	181		x	
RIBAFORADA	3	182		x	
RIBAFORADA	3	183		x	
RIBAFORADA	3	185		x	
RIBAFORADA	3	186		x	
RIBAFORADA	3	188		x	
RIBAFORADA	3	189		x	
RIBAFORADA	3	190		x	
RIBAFORADA	3	192		x	
RIBAFORADA	3	193		x	
RIBAFORADA	3	196		x	
RIBAFORADA	3	197		x	
RIBAFORADA	3	198		x	
RIBAFORADA	3	199		x	
RIBAFORADA	3	534		x	

17 RELACION DE ORGANISMOS AFECTADOS

Las administraciones públicas o privadas cuyas propiedades se ven afectada por las instalaciones del parque eólico son:

17.1 RÍOS Y ARROYOS. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Afección a Barranco del Tollo. Se presenta separata anexa al proyecto.

Las afecciones del Parque eólico híbrido Ribaforada a los cursos de agua existentes en la zona y gestionados por la Confederación Hidrográfica del Ebro, se limitan a cruzamientos de viales y zanjas subterráneas de la Red de Media Tensión del parque. Estos cruces están indicados en los planos.

Además, la zanja discurre en algunos tramos por la zona de policía. También se indica en los planos.

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 1.1	Cruce subterráneo de la red de media tensión con Barranco del Tollo
Afección 1.2	Cruce camino de acceso con Barranco del Tollo
Afección 1.3	Cruce camino de acceso y red de media tensión con Barranco del Tollo

17.1.1 AFECCIÓN 1.1. CRUCE SUBTERRÁNEO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN

Para la ejecución del cruzamiento se propone la realización de un cruce subterráneo hormigonado, de forma que los cables estén siempre a una profundidad mínima de 1,5m respecto al fondo del cauce.

Los cruces del barranco se proponen mediante zanja a cielo abierto

17.1.2 AFECCIÓN 1.2. CRUCE CAMINO

Para la ejecución del cruzamiento se propone la realización de un vado.

17.2 ACEQUIAS. COMUNIDAD REGANTES

Las afecciones del Parque eólico híbrido Ribaforada a acequias se limitan a cruzamientos de viales y zanjas subterráneas de la Red de Media Tensión del parque. Estos cruces están indicados en los planos.

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 2.1	Cruce de camino con acequia

Afección 2.2	Cruce de camino y zanja con acequia
Afección 2.3	Cruce de camino y zanja con acequia
Afección 2.4	Afección de cimentación y vuelo

17.3 LÍNEAS ELÉCTRICAS. IBERDROLA.

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 3.1	cruce de camino bajo LAAT 1
Afección 3.2	cruce de camino y zanja bajo LAAT 2
Afección 3.3	cruce de camino y zanja bajo LAAT 3
Afección 3.4	cruce de zanja bajo LAAT 4

DISTANCIAS DE LOS AEROGENERADORES A LAS LÍNEAS

Según el Reglamento sobre condiciones técnicas y Garantías de seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, ITC- LAT 07 sobre Líneas Aéreas con conductores desnudos, en su apartado 5.12.4 de proximidad a parques eólicos, “no se permite la instalación de nuevos aerogeneradores en la franja de terreno definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada en la altura total del aerogenerador, incluida la pala, más 10 m.”

En el caso del parque eólico híbrido Ribaforada las distancias son:

- Zona de servidumbre: servidumbre de vuelo estimada
- Altura de buje: 165 m
- Longitud de pala: 85 m
- Distancia de seguridad: 10 m

Distancia mínima de los aerogeneradores a las líneas = Servidumbre de vuelo + 165 + 85 + 10
= Servidumbre de vuelo + 260 m

El aerogenerador del parque eólico híbrido Ribaforada se encuentra fuera de esta franja de seguridad.

17.3.1 CRUCE CAMINO

Para la ejecución del cruzamiento se mantendrá el galibo existente en la actualidad al tratarse de un camino existente

17.4 LINEAS ELECTRICAS. LAAT 66 KV CORTES TUDELA LA CANTERA

Las afecciones del Parque eólico hibrido Ribaforada a la LAAT 66 Cortes-Tudela La cantera se limitan a cruzamientos de camino y de zanja del parque. Estos cruces están indicados en los planos.

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 4.1	Cruce de camino y zanja de la red de media tensión

17.4.1 CRUCE CAMINO

Para la ejecución del cruzamiento se mantendrá el galibo existente en la actualidad al tratarse de un camino existente

17.5 VÍAS PECUARIAS. SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE NAVARRA.

Las afecciones del Parque eólico hibrido Ribaforada a las vías pecuarias, se limitan a cruzamientos de caminos y zanja del parque. Estos cruces están indicados en los planos.

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 5.1	Vía Pecuaria Pasada nº90. Cruce de camino y subterráneo de la red de media tensión

17.5.1 AFECCIÓN 5.1. CRUCE SUBTERRÁNEO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN.

Para la ejecución del cruzamiento se propone la realización de zanjas de acuerdo a las secciones tipo del proyecto.

17.6 PATRIMONIO. GOBIERNO DE NAVARRA

Separata informativa

17.7 MEDIO AMBIENTE. GOBIERNO DE NAVARRA

Separata informativa

17.8 AYTO. RIBAFORADA

Afecciones a distintas parcelas y elementos del término municipal

17.9 AESA

Separata informativa de alturas y posiciones de aerogeneradores

					AESA	
PARQUE EÓLICO HIBRIDO RIBAFORADA Ribaforada. Navarra			COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)		Cota	Elevación
AEROGEN.	MODELO		X	Y	(msnm)	(msnm)
RI-02	SG170 6.2 MW 165 mHH		622.603	4.647.346	281,50	250,00

SE ADJUNTAN AL PRESENTE PROYECTO LAS SEPARATAS CORRESPONDIENTES DE ESTOS ORGANISMOS PARA SU TRAMITACIÓN, LAS CUALES FORMAN PARTE DEL PROYECTO.

No se conoce ninguna otra posible afección sobre bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, Organismos, Corporaciones, o Departamentos del Gobiernos de Navarra, que no sean las anteriormente señaladas.

18 CONCLUSION

Con el presente anteproyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque eólico híbrido Ribaforada y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Junio 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Anexo 01. Cálculos Eléctricos

ÍNDICE

1	OBJETO	3
2	NORMATIVA	3
3	CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN	4
4	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN CABLES.....	8

1 OBJETO

El objeto del presente anexo es la realización de los cálculos eléctricos en la red de media tensión del parque eólico híbrido Ribaforada.

Se realizará el cálculo de los conductores de la red de Media Tensión según los criterios siguientes:

- Intensidad máxima permisible
- Caída de tensión máxima
- Intensidad de cortocircuito

El parque eólico Ribaforada está constituido por 1 aerogenerador modelo del tipo SG170 de 6200 kW de potencia unitaria, generando una potencia total de 6.2 MW a pleno rendimiento.

2 NORMATIVA

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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 en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- 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.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de Julio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de Junio, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

3 CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN

Se han realizado los cálculos necesarios para optimizar la sección del conductor de media tensión en 13,2 kV.

Para la evacuación de la energía generada por el parque se ha previsto una línea subterránea colectora, con cables RHZ1, de 400 mm² de sección, en aluminio, aislamiento XLPE.

Las características eléctricas de este tipo de cables son las siguientes:

RHZ1-OL 12/20kV AL				
Temperatura Máx. Conductor=	90,0 °C	Material =	AL	
Temperatura del Terreno=	25,0 °C	Frecuencia =	50 Hz	
Resistividad Térmica Terreno=	1,5 K·m/W	Tensión =	20,0 kV	
Profundidad Enterramiento=	1,00 m			
SECCIÓN	I _{MAX}		Resistencia	Reactancia
	ENTERRADO	ENTUBADO	R a 90,0 °C	X
(mm ²)	(A)	(A)	(Ω/km)	(Ω/km)
400	445,0	415,0	0,105	0,101

Los valores de I_{max} de la tabla anterior corresponden a los valores de intensidad máxima admisible por los conductores en las condiciones de instalación indicadas en la tabla (condiciones estándar). Debido a que las condiciones de instalación serán diferentes, se han verificado aplicando los factores correctores indicados en el RLAT (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 06).

Las condiciones en las que se instalarán los circuitos serán las siguientes:

- Factor de potencia:0,90
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión nominal:..... 13,2 kV
- Temperatura de servicio:.....90 °C
- Temperatura del terreno:.....25 °C
- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W
- Profundidad de instalación en tierra:1,00 m
- Profundidad de instalación en tubo:1,40 m
- Separación entre ternas en tierra:200 mm
- Separación entre ternas en tubo:200 mm

Debido a que los circuitos se encontrarán directamente enterrados a 25 °C, separados 20 cm entre ellos y a 1,00 m / 1,40 m de profundidad, habrá que aplicar un coeficiente de disminución de la intensidad máxima admitida por el cable que dependerá del número de ternas enterradas y de la profundidad de la zanja.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA ZANJAS EN TIERRA

(Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión - Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06)

Coeficientes correctores de Intensidad para cables RHZ1-OL 12/20kV AL directamente enterrados								RLAT-2008
POR CONFIGURACIÓN DE LA ZANJA				POR CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO				
Agrupamiento Líneas		Profundidad Enterramiento			Resistividad Térmica		Temperatura de Terreno	
Separación a =	200 mm	Profundidad p =	1,10 m	1,40 m	Resisitividad =	1,5 K·m/W	Temperatura =	25,0 °C
Líneas	Ka	Sección	Kp	Kp	Sección	Kr	Kt = 1,0000	
1	1,0000	mm ²			mm ²			
2	0,8200	95	0,9920	0,9740	95	1,0000		
3	0,7300	120	0,9920	0,9740	120	1,0000		
4	0,6800	150	0,9920	0,9740	150	1,0000		
5	0,6400	185	0,9920	0,9740	185	1,0000		
6	0,6100	240	0,9920	0,9680	240	1,0000		
7	0,5900	300	0,9920	0,9680	300	1,0000		
8	0,5700	400	0,9920	0,9680	400	1,0000		
9	0,5600	500	0,9920	0,9680	500	1,0000		
10	0,5500	630	0,9920	0,9680	630	1,0000		
11	0,5258	800	0,9920	0,9657	800	1,0000		
12	0,5140	1000	0,9920	0,9647	1000	1,0000		

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA ZANJAS EN TUBO

(Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión - Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06)

Coeficientes correctores de Intensidad para cables RHZ1-OL 12/20kV AL entubados								RLAT-2008
POR CONFIGURACIÓN DE LA ZANJA				POR CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO				
Agrupamiento Líneas		Profundidad Enterramiento			Resistividad Térmica		Temperatura de Terreno	
Separación a =	200 mm	Profundidad p =	1,40 m	1,40 m	Resisitividad =	1,5 K·m/W	Temperatura =	25,0 °C
Líneas	Ka	Sección	Kp	Kp	Sección	Kr	Kt = 1,0000	
1	1,0000	mm ²			mm ²			
2	0,8300	95	0,9740	0,9740	95	1,0000		
3	0,7500	120	0,9740	0,9740	120	1,0000		
4	0,7000	150	0,9740	0,9740	150	1,0000		
5	0,6700	185	0,9740	0,9740	185	1,0000		
6	0,6400	240	0,9680	0,9680	240	1,0000		
7	0,6200	300	0,9680	0,9680	300	1,0000		
8	0,6000	400	0,9680	0,9680	400	1,0000		
9	0,5900	500	0,9680	0,9680	500	1,0000		
10	0,5800	630	0,9680	0,9680	630	1,0000		
11	0,5579	800	0,9657	0,9657	800	1,0000		
12	0,5465	1000	0,4824	0,4824	1000	1,0000		

La fórmula aplicada para determinar la caída de tensión será:

$$\mu\% = \frac{\sqrt{3} \times L \times I (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \times 100}{U}$$

Siendo:

- $\mu\%$ = Caída de tensión en %.
- L = Longitud en Km
- R = Resistencia del aluminio en Ω/km
- X = Reactancia del aluminio en Ω/km
- U = Tensión nominal en V
- $\cos \varphi = 0,90$
- $\sin \varphi = 0,44$

Con lo expuesto anteriormente se ha confeccionado una tabla de cálculo en la que se comprueba que la línea colectora del parque con las distintas magnitudes expuestas por columnas, resuelve sobradamente los criterios de cálculo siguientes:

- Caída de tensión máxima de 2,5%
- Perdida de potencia máxima de 25%
- Grado de utilización posible del cable del 95%

Además, se prestará especial atención a las pérdidas por efecto Joule.

Una vez que los cálculos se realizan de acuerdo con los criterios de cálculo previos y el RLAT, esta es la red de MT obtenida:

CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN EN TIERRA

CÁLCULO DE RED 13,2 kV según RLAT-2008: CIRCUITO nº 1																							Frecuencia de la Red = 50 Hz										
DE POSICIÓN	A POSICIÓN	TENSIÓN	POTENCIA	POTENCIA Acumulada	INTENSIDAD Acumulada	CABLE	LONGITUD Medida	LONGITUD Cálculo	Nº de TERNAS	TIPO Instalación	TIPO Zanja	Nº de Conductores	SECCIÓN	Temperatura del Terreno	Resistividad Térmica del Terreno	Separación entre TERNAS	Profundidad	Coeficientes Correctores de Intensidad Máxima					INTENSIDAD MÁXIMA	Grado utilización cable	Resistencia	Reactancia	CAÍDA TENSIÓN Parcial	CAÍDA TENSIÓN Acumulada	CAÍDA TENSIÓN Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Parcial	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada	
																		Kt	Kr	Ka	Kp	K											(A)
		(kV)	(kW)	(kW)	(A)		(km)	(km)					(mm ²)	(°C)	(K·m/W)	(mm)	(m)																
RI-02	CS	13,2	6200	6200	301,311	Cable 1	0,295	0,360	2	Enterrado	Normal	1	400	25,0	1,5	200	1,10	1,0000	1,0000	0,8200	0,9920	0,8134	361,981	83,2	0,105	0,101	26,035	26,035	0,197	10,299	10,299	0,166	
CS	SET	13,2	0	6200	301,311	Cable 1	1,462	1,615	2	Enterrado	Normal	1	400	25,0	1,5	200	1,10	1,0000	1,0000	0,8200	0,9920	0,8134	361,981	83,2	0,105	0,101	116,730	142,765	1,082	46,176	56,475	0,911	

CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN EN TUBO

CÁLCULO DE RED 13,2 kV según RLAT-2008: CIRCUITO nº 1																							Frecuencia de la Red = 50 Hz										
DE POSICIÓN	A POSICIÓN	TENSIÓN	POTENCIA	POTENCIA Acumulada	INTENSIDAD Acumulada	CABLE	LONGITUD Medida	LONGITUD Cálculo	Nº de TERNAS	TIPO Instalación	TIPO Zanja	Nº de Conductores	SECCIÓN	Temperatura del Terreno	Resistividad Térmica del Terreno	Separación entre TERNAS	Profundidad	Coeficientes Correctores de Intensidad Máxima					INTENSIDAD MÁXIMA	Grado utilización cable	Resistencia	Reactancia	CAÍDA TENSIÓN Parcial	CAÍDA TENSIÓN Acumulada	CAÍDA TENSIÓN Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Parcial	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada	
																		Kt	Kr	Ka	Kp	K											(A)
		(kV)	(kW)	(kW)	(A)		(km)	(km)					(mm ²)	(°C)	(K·m/W)	(mm)	(m)																
RI-02	CS	13,2	6200	6200	301,311	Cable 1	0,295	0,360	2	Entubado	Normal	1	400	25,0	1,5	200	1,40	1,0000	1,0000	0,8300	0,9680	0,8034	333,428	90,4	0,105	0,101	26,035	26,035	0,197	10,299	10,299	0,166	
CS	SET	13,2	0	6200	301,311	Cable 1	1,462	1,615	2	Entubado	Normal	1	400	25,0	1,5	200	1,40	1,0000	1,0000	0,8300	0,9680	0,8034	333,428	90,4	0,105	0,101	116,730	142,765	1,082	46,176	56,475	0,911	

4 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN CABLES

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA ADMISIBLE CABLES M.T. (400 mm² Al)

El cable de la red de media tensión estará protegido por el interruptor de las celdas de entrada en la subestación. Dichos interruptores tendrán que ser programados para que tengan un tiempo de desconexión por cortocircuito inferior a 1 segundo. Para este tiempo con una temperatura inicial de 90°C y final de 250 °C el fabricante del cable facilita la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = S \times C / \sqrt{t}$$

Siendo:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito.

S = Sección del conductor.

t = Tiempo de duración del cortocircuito.

C = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y al final del cortocircuito.

Para T_i = 90 °C y T_f = 250 °C se tiene:

- Aluminio C = 94
- Cobre C = 143

$$I_{cc} = 400 \times 94 / \sqrt{1} = 37,60 \text{ kA (Intensidad máxima de cortocircuito soportada por el conductor)}$$

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

01.01.02	m2 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<30 cm CON TRANSPORTE A VERTEDERO Desbroce y limpieza superficial de terreno vegetal o del sustrato alterado por medios mecánicos, hasta una profundidad de 40 cm (según indicaciones del estudio geotécnico y plano de tierra vegetal), incluso carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a lugar de acopio o vertedero y/o mantenimiento y preparación para posterior extendido en taludes de parque., con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.300.								
	VIALES								
	PLATAFORMAS	1	16.758,00			16.758,00			
	PLATAFORMAS	1	9.101,00			9.101,00			
						25.859,00		2,48	64.130,32
01.01.03	m3 DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A PARCELA <3 km Desmonte en tierra de la explanación y cunetas con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a mejora de parcela hasta 3 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, reperfilado y acabado con motoniveladora, compactación de fondo si procede, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3.								
	VIALES								
	PLATAFORMAS	1	3.851,00			3.851,00			
	PLATAFORMAS	1	1.476,00			1.476,00			
						5.327,00		3,32	17.685,64
01.01.07	m3 TERRAPLÉN EN NÚCLEO Y CIMIENTOS CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN Terraplén en núcleo y cimientos con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330. incluso perfilado, restauración topográfica y extendido de capa de tierra vegetal en toda la superficie del terraplen								
	VIALES								
	PLATAFORMAS	1	2.752,00			2.752,00			
	PLATAFORMAS	1	2.100,00			2.100,00			
						4.852,00		1,66	8.054,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS..									89.870,28

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES									
01.02.01	m3 CAPA BASE-RODADURA MACHAQUEO								
	Zahorra artificial o Material Granular (e20 cm), huso ZA(40)/ZA(25) puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo								
	VIALES	1	2.175,00			2.175,00			
	PLATAFORMAS	1	1.629,00			1.629,00			
							3.804,00	21,64	82.318,56
01.02.02	m3 CAPA SUBBASE								
	Material granular en subbase (e=20 cm), puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo								
	VIALES	1	2.325,00			2.325,00			
	PLATAFORMAS	1	1.663,00			1.663,00			
							3.988,00	19,02	75.851,76
									158.170,32
SUBCAPÍTULO 01.03 DRENAJES									
01.03.01	ML VADO HORMIGONADO								
	Ejecución de metro lineal de vado y anchura de 6 metros de camino para paso superior de agua. Con espesor 25 cm y hormigón HA-25. completamente terminado de acuerdo a planos.	10				10,00			
							10,00	250,00	2.500,00
									2.500,00
SUBCAPÍTULO 01.04 ZANJAS									
01.04.01	ml Zanjas para Media Tensión 1 Circuito								
	Apertura de zanja para el tendido de LSMT de 1,1 m con anchura 0.6 m , incluso el vertido de arena en fondo y recubrimiento de líneas con arena procedente de cantera aprobada previamente por la DT, suministro y colocación de cinta de atención, placas de protección y tubos de PE. Incluso desbroce y acopio del material, posterior reposición y retirada de material sobrante a vertedero, tapado de zanja con materiales procedentes de la excavación y compactado de zanja con bandeja vibrante, y suministro y colocación de los hitos de señalización con placa de riesgo eléctrico, pintados y anclados al terreno necesarios para la localización de la instalación, incluso parte proporcional de zanja en cruces mediante entubación hormigonada. El metro lineal totalmente terminado y señalizado según criterio de la Dirección Técnica.	1	1.680,00			1.680,00			
							1.680,00	15,00	25.200,00
									25.200,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO 01.05 ENSAYOS										
01.05.01	ENSAYOS DENSIDADES Y PLACAS CARGA CAMINOS									
	Partida alzada para ensayos de placas de carga en caminos y plataformas, según especificaciones de Dirección de Obra y especificaciones técnicas.	1					1,00	2.500,00	2.500,00	
								<u>1,00</u>	<u>2.500,00</u>	<u>2.500,00</u>
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 ENSAYOS									2.500,00	
TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL									278.240,60	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES									
02.01	m3 EXCAVACIÓN CIMIENTOS Y POZOS TIERRA SIN TRANSPORTE Excavación en cimientos y pozos en tierra, incluso acopio de material obtenido a pie de carga, sin incluir carga ni transporte de tierras y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ. Nivelación y limpieza del fondo de excavación, incluso compactación del material suelto.	1	460,00			460,00			
							460,00	3,13	1.439,80
02.04	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/B/40/IIa - e=10 cm Hormigón de limpieza HNE-200 , en capa de 10 cm de espesor; incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación., elaborado y puesto en obra.	1	40,00			40,00			
							40,00	67,74	2.709,60
02.05	m3 HORMIGÓN CIMENTACION HA-45/F/20/IIa Hormigón HA-45/F/20/IIa +Qc en zapatas de cimentación, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1	460,00			460,00			
							460,00	90,86	41.795,60
02.08	kg ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD Acero corrugado B 500 S ó B 500 SD conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra en cimentación. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a EHE-08 y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	1	54.000,00			54.000,00			
							54.000,00	0,95	51.300,00
02.13	ud ENSAYOS CIMENTACIONES Partida alzada para ensayos de CIMENTACIONES, hormigón, acero, densidades, etc., según especificaciones de Dirección de Obra y especificaciones técnicas.	1				1,00			
							1,00	5.000,00	5.000,00
TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES.....									102.245,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 OBRA ELECTRICA									
SUBCAPÍTULO 03.01 CABLES									
03.01.03	ml CABLE UNIPOLAR 400 mm2 12/20 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, aislamiento XLPE, 12/20 kV, 400 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	1.975,00			5.925,00			
							5.925,00	15,50	91.837,50
03.01.07	ml CABLE COBRE								
	Suministro y puesta en obra de cable de Cobre desnudo, 50 mm2.	1	1.764,00			1.764,00			
							1.764,00	5,10	8.996,40
03.01.10	ud TERMINAL > 400 mm2								
	Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión atornillable, montaje interior, para cable seco 18/30 kV mayor de 400 mm2 en Al. Merindad de Ubiema	1	12,00			12,00			
							12,00	375,00	4.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CABLES									105.333,90
SUBCAPÍTULO 03.02 FIBRA									
03.02.01	ml FIBRA OPTICA DE 12 FIBRAS								
	Suministro y puesta en obra de cable de fibra óptica monomodo 9/125 um, de 12 fibras, en estructura holgada con protección antirroedores dieléctrica	1	1.975,00			1.975,00			
							1.975,00	4,75	9.381,25
03.02.02	ud CONEXIÓN FIBRA								
	Punto de conexión de fibra óptica, en aerogeneradores, subestación y torres anemométricas, contemplando la instalación y conexión de 12 conectores tipo ST en punta de fibra.	2				2,00			
							2,00	550,00	1.100,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 FIBRA									10.481,25
SUBCAPÍTULO 03.04 ENSAYOS MT									
03.04.01	ud ENSAYOS CABLES DE MEDIA TENSION								
	Ensayos de Rigidez Dieléctrica (medida de resistencia de aislamiento de cables de MT) entre fase y tierra, y entre pantalla y tierra, incluyendo emisión de certificado	1				1,00			
							1,00	3.000,00	3.000,00
03.04.02	ud ENSAYOS PUESTA A TIERRA								
	Medida de la resistencia de puesta a tierra en cada aerogenerador, con aerogenerador conectado y desconectado a la red de tierras del parque, incluyendo emisión de certificado.	1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.04.03	ud ENSAYOS PASO Y CONTACTO								
	Medición de tensiones de paso y contacto para cada aerogenerador, incluyendo emisión de certificado oficial.	1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.04.04	ud ENSAYOS FIBRA								
	Ensayos de reflectometría y continuidad, incluyendo emisión de certificado	1				1,00			
							1,00	1.250,00	1.250,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 ENSAYOS MT									7.250,00
SUBCAPÍTULO 03.05 PUESTA A TIERRA									
03.05.01	ud PUESTA A TIERRA DE AEROGENERADOR								
	Puesta a tierra de aerogenerador consistente en el tendido de tres anillos de Cu de 50 mm ² , uno interior a la cimentación, otro exterior a la cimentación a una profundidad de 0,5 m y otro perimetral a la cimentación a 1 m de profundidad y cable de unión de la misma sección que el anterior de todos los anillos y hasta el aerogenerador, incluso soldaduras aluminotérmicas y conexionado en la pletina de puesta a tierra en el interior del aerogenerador.	3					3,00		
								950,00	2.850,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 PUESTA A TIERRA									2.850,00
TOTAL CAPÍTULO 03 OBRA ELECTRICA.....									125.915,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 AEROGENERADOR									
04.01	ud Aerogenerador								
	Aerogenerador SG170 de 6.2 MW y 120.9 metros de Altura de Buje. Totalmente Ribaforada	1					1,00	4.640.000,00	4.640.000,00
TOTAL CAPÍTULO 04 AEROGENERADOR									4.640.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD									
05.01	PA SEGURIDAD Y SALUD								
	Partida Alzada para Seguridad y Salud en las obras de Construcción del Parque Eólico.	1					1,00		
								20.000,00	20.000,00
TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD									20.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SISTEMA ALMACENAMIENTO									
06.01	UD EQUIPOS COMPACTOS DE BATERIAS + INVERSORES								
	Suministro e instalación de Equipos compactos de baterías + inversores de 100 kW de potencia instalada y 193,5 kWh de capacidad, modelo LUNA2000-200kWh-2H1 o similar incluyendo los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, principalmente: cuadros de BT en corriente continua y servicios auxiliares Se incluye bancada para equipos compactos						4,00	120.000,00	480.000,00
06.02	UD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 500 kVA								
	Suministro e instalación de centro de transformación, incluyendo 1 transformador de 500 kVA 0,4 / 13,2 kV , cel- das MT 0L+1L+1P, cuadro de AC BT, cables CA entre transformador de potencia y apartameta y contenedor. Se incluye bancada para contenedor. NOTA: todos los trabajos y materiales bajo los términos de suministro								
06.03	ml CABLE 1,8/3 (3,6) kV CA AI 1x240mm2						1,00	15.745,00	15.745,00
	Suministro e instalación de cable de CA, 1,8/3 (3,6) kV CA AI, 1x240 mm2, cero halógenos, no propagador de llama, no propagador de incendio, reducida toxicidad, aislamiento XLPE, cubierta de PVC, 120 resistencia abrasión, ranfo de operación -40 a 120°C, temperatura de cortocircuito de 250°C, 30 años de durabilidad en servicio a 90°C. Para conexión de los inversores con los Centros de Transformación.								
06.04	ml CABLE MT XLPE 12/20 kV 1x(1x150) mm2 AI						360,00	3,75	1.350,00
	Suministro e instalación de cable de MT XLPE 12/20 kV 1x150 mm2 AI, unipolar, incluyendo uniones/empalmes y entrada en el Centro de Protección, Medida y Control a través de tubos (tubos no incluidos). Para la conexión del centro de transformación con el CPMC.								
06.05	ml ZANJA MT 1400x700 (Cable bajo tubo hormigonado) entre CT y CPMC						120,00	6,90	828,00
	Zanja para cables MT con dimensiones 1700x400 mm, para la instalación de hasta 2 circuitos, instalado en tubo de PVC/PEAD embebido en hormigón, 2 tubos de 250 mm de diámetro, incluye 2 tubos de 90 mm de diámetro para cable de tierra y cable de fibra óptica, protegida con cinta de advertencia. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin								
							12,00	45,00	540,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 SISTEMA ALMACENAMIENTO								498.463,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 CENTRO PROTECCION MEDIDA Y CONTROL									
07.01	UD Edificio de Control	1					1,00		
								109.350,00	109.350,00
TOTAL CAPÍTULO 07 CENTRO PROTECCION MEDIDA Y CONTROL									109.350,00
TOTAL									5.774.213,75

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1 OBRA CIVIL		278.240,60	4,82
-01.01	-MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	89.870,28	
-01.02	-FIRMES.....	158.170,32	
-01.03	-DRENAJES.....	2.500,00	
-01.04	-ZANJAS.....	25.200,00	
-01.05	-ENSAYOS.....	2.500,00	
2 CIMENTACIONES		102.245,00	1,77
3 OBRA ELECTRICA		125.915,15	2,18
-03.01	-CABLES.....	105.333,90	
-03.02	-FIBRA.....	10.481,25	
-03.04	-ENSAYOS MT.....	7.250,00	
-03.05	-PUESTA A TIERRA.....	2.850,00	
4 AEROGENERADOR		4.640.000,00	80,36
5 SEGURIDAD Y SALUD		20.000,00	0,35
6 SISTEMA ALMACENAMIENTO		498.463,00	8,63
7 CENTRO PROTECCION MEDIDA Y CONTROL		109.350,00	1,89
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	5.774.213,75	
	13,00 % Gastos generales.....	750.647,79	
	6,00 % Beneficio industrial.....	346.452,83	
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.097.100,62	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	6.871.314,37	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	6.871.314,37	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Marzo 2023



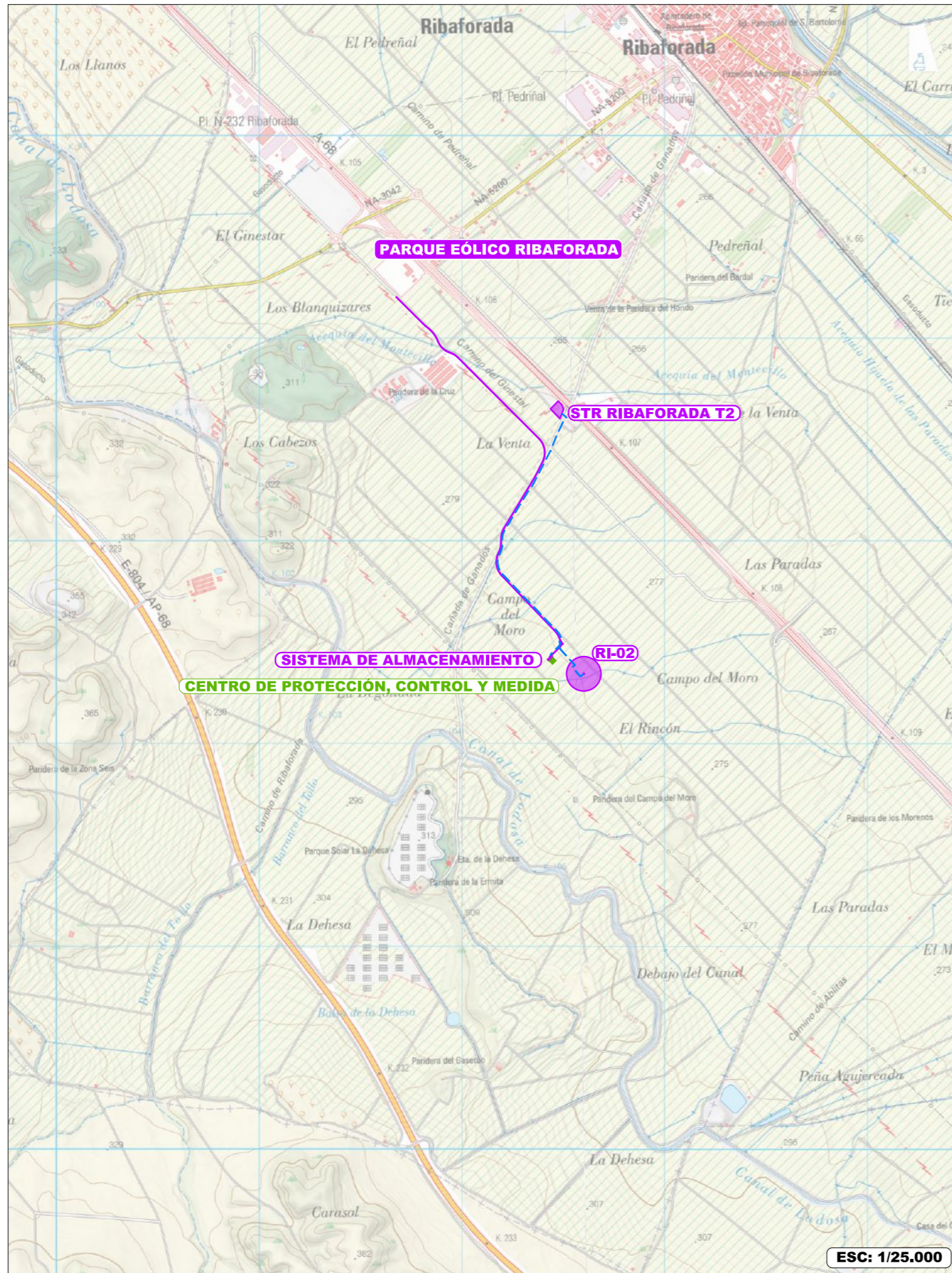
José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

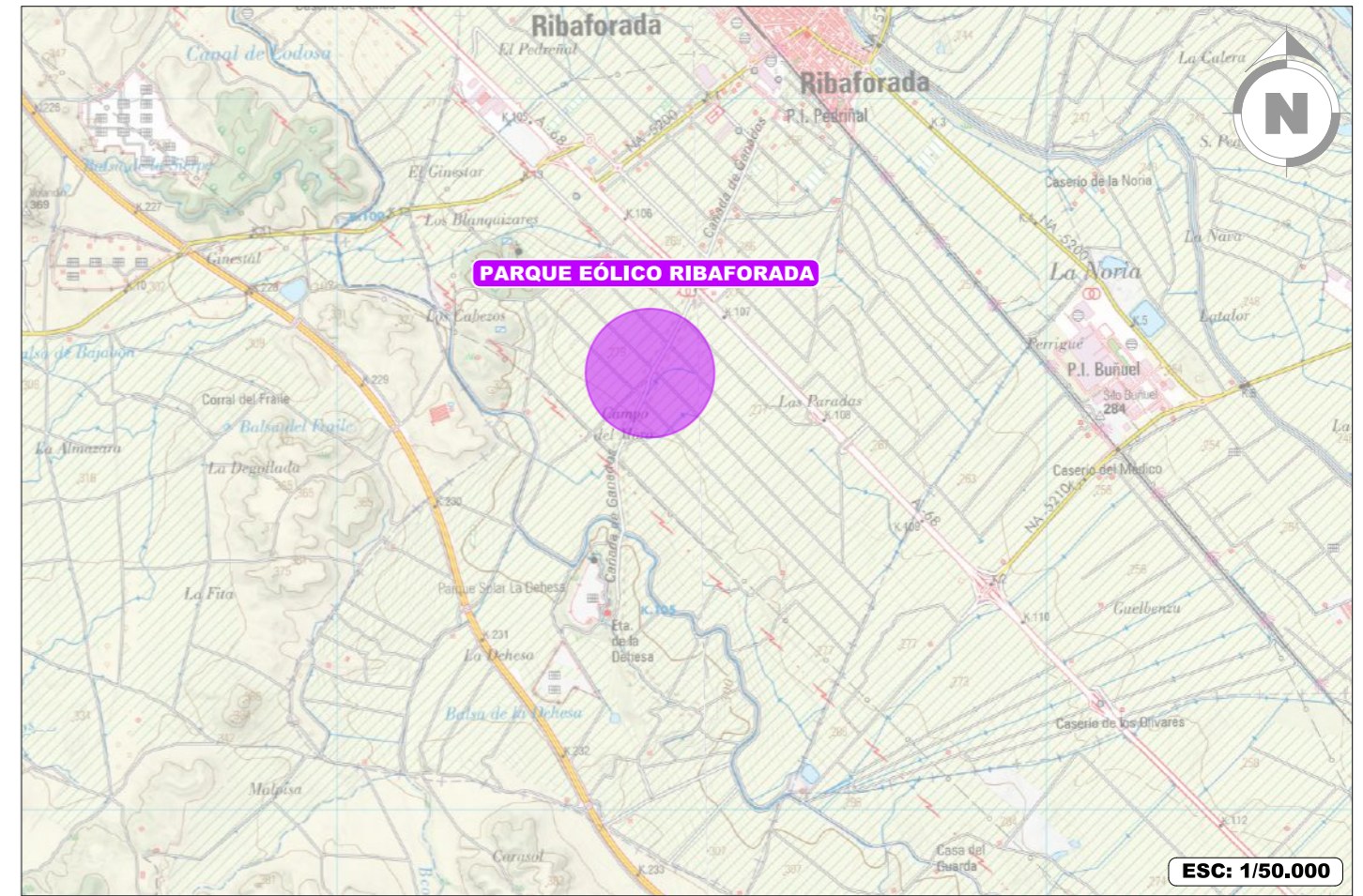
DOCUMENTO 02. PLANOS

ÍNDICE

342234501_3102-010_SITUACION
342234501_3102-030_ORTOFOTO
342234501_3102-040_PLANTA GENERAL
342234501_3102-041_AFECCIONES
342234501_3102-050_CATASTRO TM RIBAFORADA
342234501_3102-111_PLANTAS DETALLE ORTOFOTO
342234501_3102-114_SECCIONES TIPO CAMINOS
342234501_3102-115_SECCIONES TIPO PLATAFORMAS
342234501_3102-401_DISTRIBUCION CIRCUITOS MT
342234501_3102-404_ESQUEMA UNIFILAR MT
342234501_3102-411_PLANTA ZANJAS
342234501_3102-414_SECCIONES TIPO ZANJAS
342234501_3102-461_ALZADO TURBINA
342234501_3102-430_IMPLANTACION SOBRE ORTOFOTO
342234501_3102-431_EDIFICIO DE CELDAS
342234501_3102-432_ESQUEMA UNIFILAR PROTECCION Y MEDIDA
342234501_3102-433_EDIFICIO CENTRO DE TRANSFORMACION
342234501_3102-434_ESQUEMA UNIFILADO SIMPLIFICADO



ESC: 1/25.000



ESC: 1/50.000

PARQUE EÓLICO RIBAFORADA (NAVARRA, ESPAÑA)				
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)				
AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y	
RI-02	SG170 6,2 MW 165 mHH	622.603	4.647.346	



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	SUBESTACIÓN
	CAMINOS PARQUE EÓLICO
	ZANJA EVACUACIÓN

A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. RIBAFORADA		CLIENTE ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	PROYECTO SITUACION	FORMATO A3
		AUTOR (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO SITUACION	ESCALA INDICADAS
	PLANO Nº 342234501-3103-010	Nº HOJAS 01 de 01	REVISIÓN A	



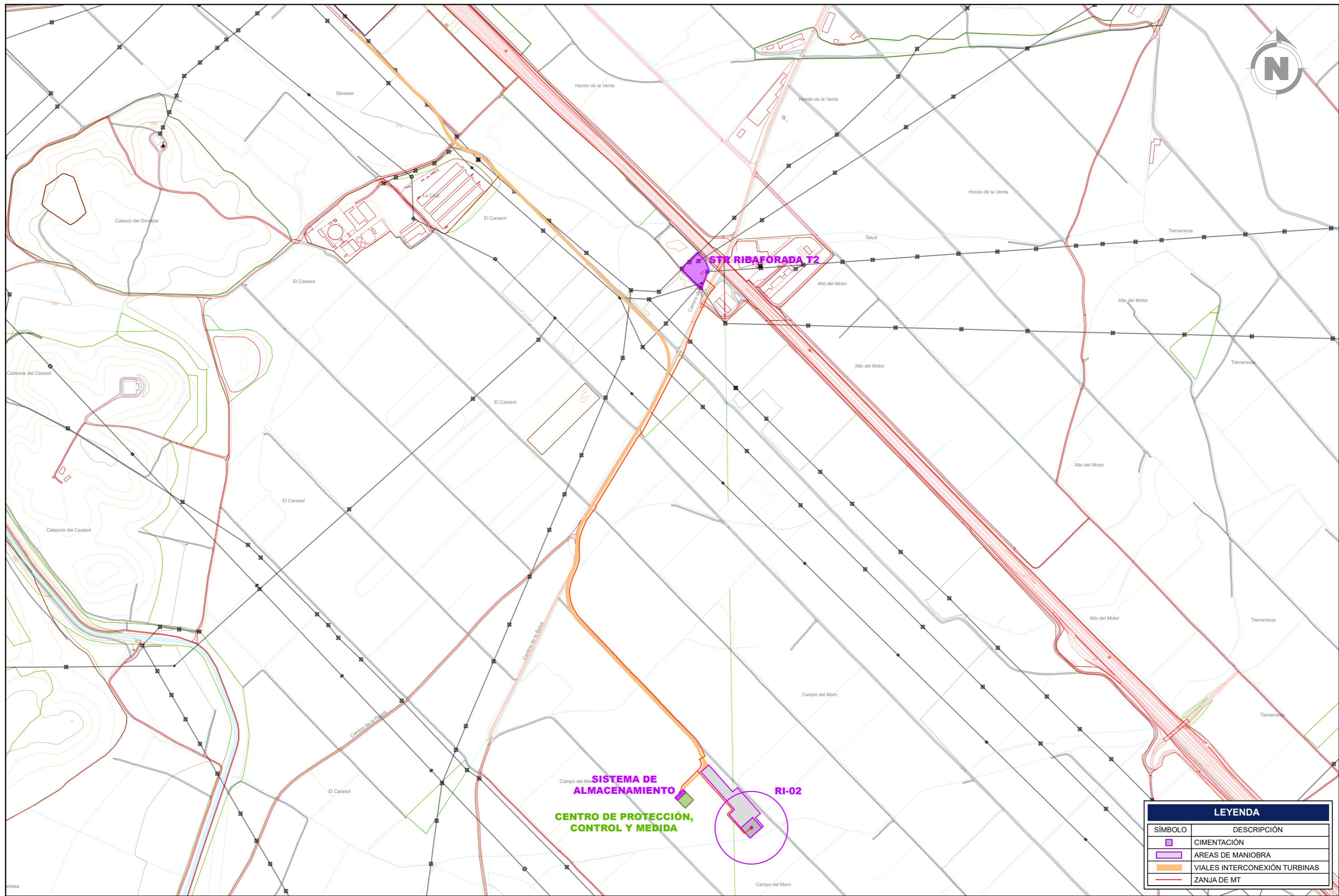
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MANIOBRA
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS
	ZANJA DE MT

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.		

P.E. RIBAFORADA



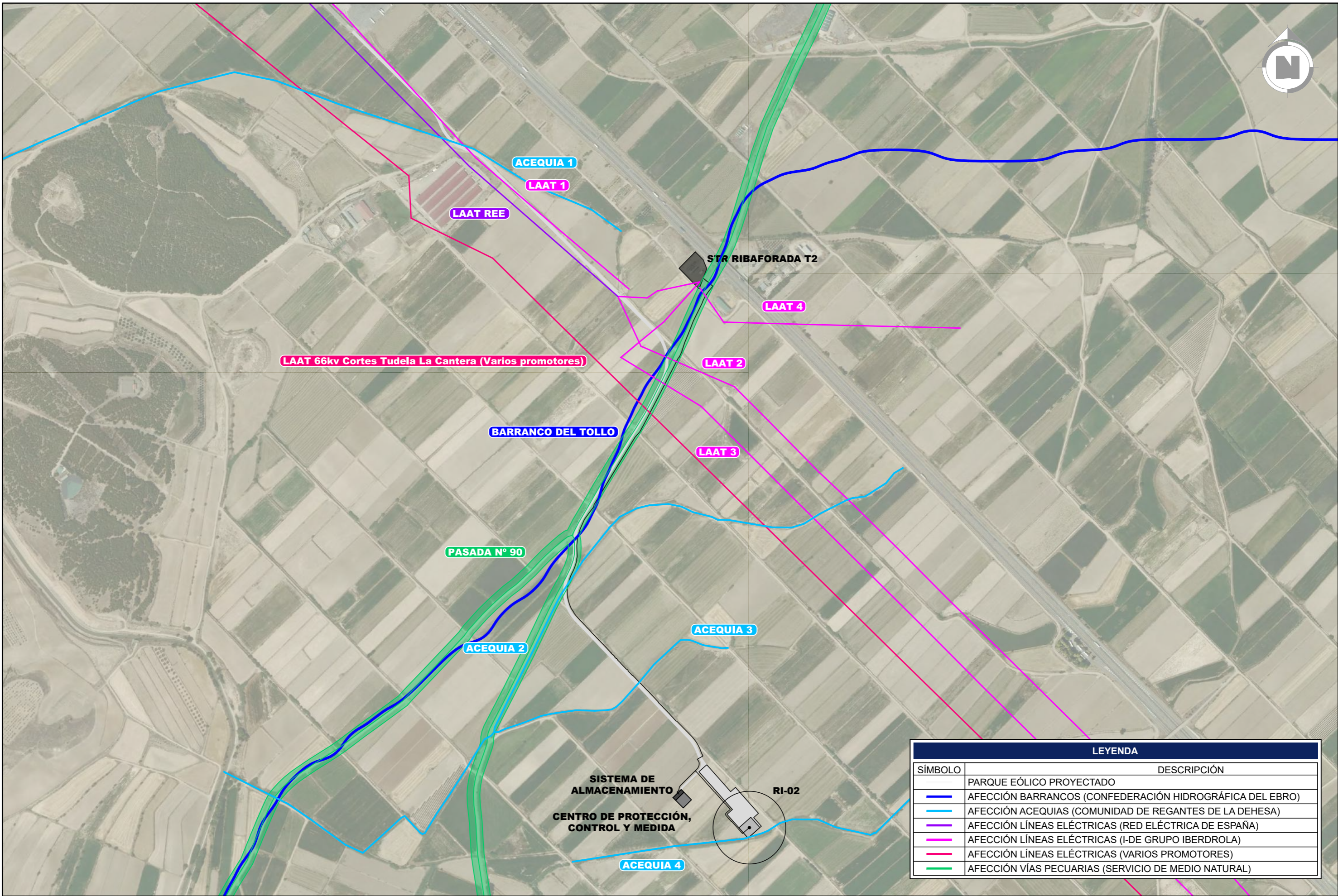
CLIENTE	PROYECTO	FORMATO
	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	A3
AUTOR	TÍTULO	ESCALA
inproin INGENIERIA Y PROYECTOS	ORTOFOTO	1:8.000
FIRMA DEL INGENIERO JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº	Nº HOJAS
	342234501-3103-030	01 de 01
		REVISIÓN
		A



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MANIOBRA
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS
	ZANJA DE MT

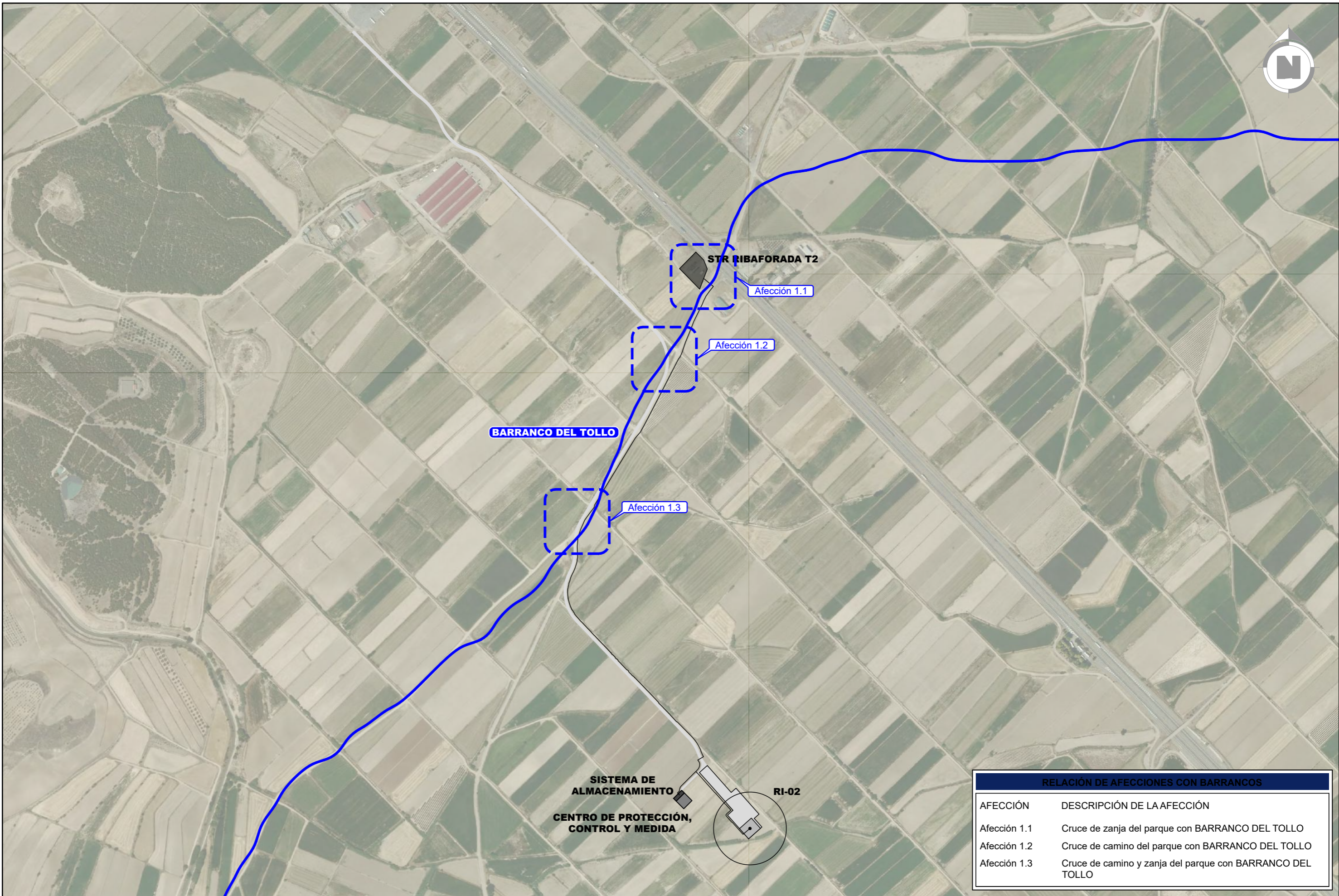
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO	FORMATO
			ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	A3
		AUTOR	TÍTULO	ESCALA
			PLANTA GENERAL	1:8.000
		<small>AL SERVICIO DE LA EMPRESA</small> <small>JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA</small> <small>Colegiado n.º 1.937</small>	PLANO Nº	Nº HOJAS
			342234501-3103-040	01 de 01
				REVISIÓN
				A



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PARQUE EÓLICO PROYECTADO
	AFECCIÓN BARRANCOS (CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO)
	AFECCIÓN ACEQUIAS (COMUNIDAD DE REGANTES DE LA DEHESA)
	AFECCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS (RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA)
	AFECCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS (I-DE GRUPO IBERDROLA)
	AFECCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS (VARIOS PROMOTORES)
	AFECCIÓN VÍAS PECUARIAS (SERVICIO DE MEDIO NATURAL)

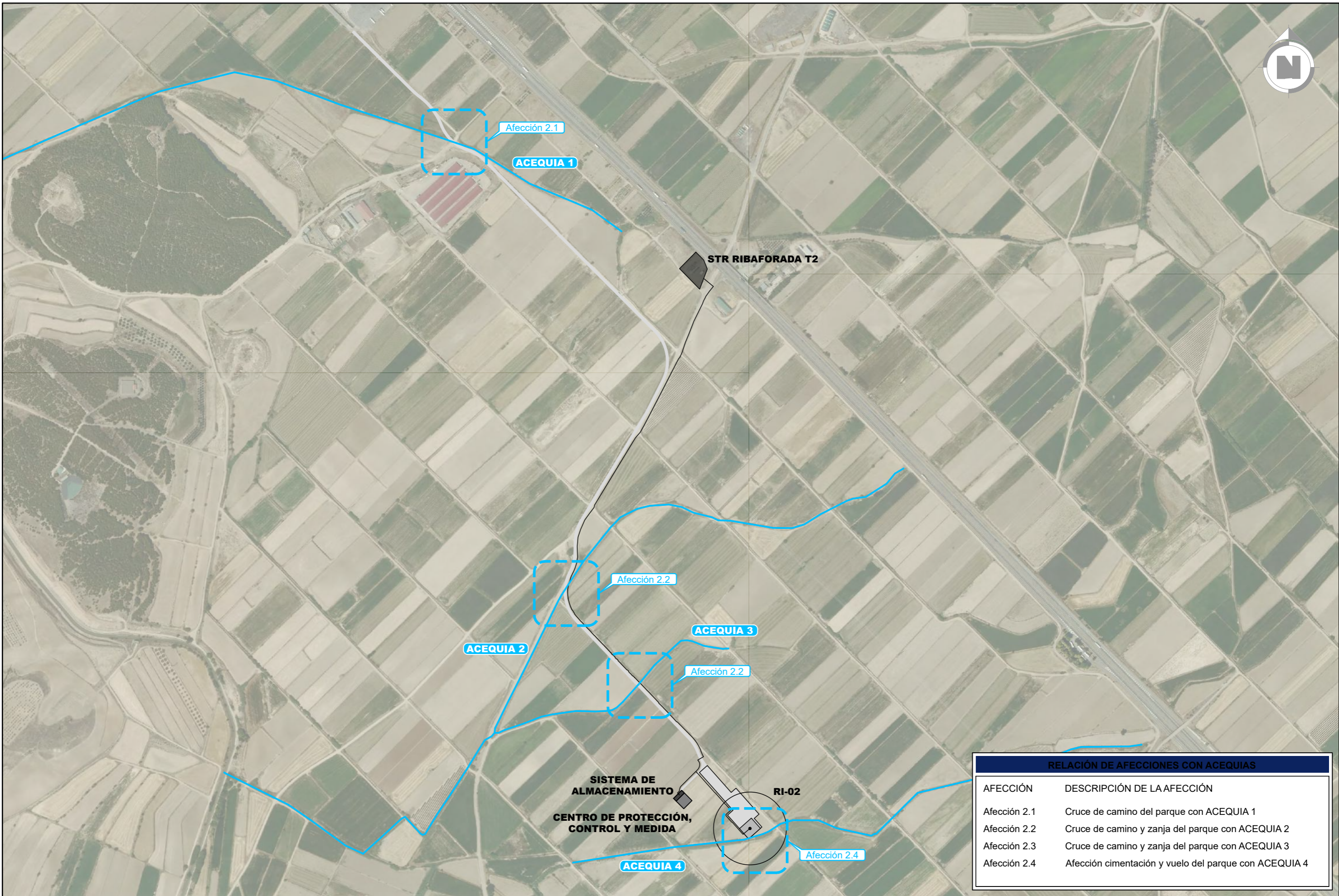
					P.E. RIBAFORADA		PROYECTO ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		CLIENTE	FORMATO A3
									TÍTULO AFECCIONES	
A REVISIÓN	JUNIO 2023 FECHA	E.C.L. DIBUJADO	J.M.R. REVISADO	J.L.O. APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN		PLANO N° 342234501-3103-041	N° HOJAS 00 de 05	REVISIÓN A	



RELACIÓN DE AFECCIONES CON BARRANCOS	
AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 1.1	Cruce de zanja del parque con BARRANCO DEL TOLLO
Afección 1.2	Cruce de camino del parque con BARRANCO DEL TOLLO
Afección 1.3	Cruce de camino y zanja del parque con BARRANCO DEL TOLLO

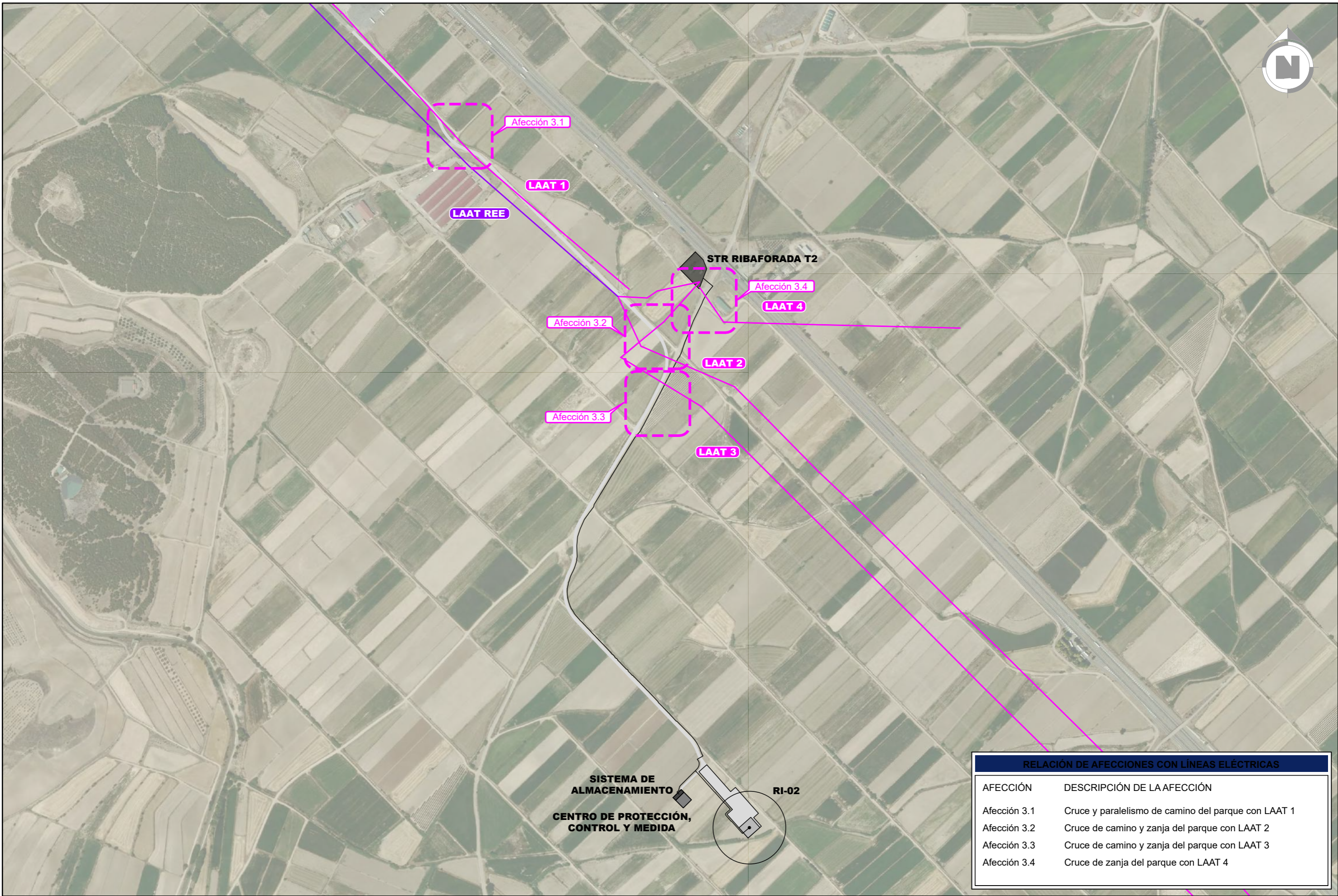
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3
		AUTOR 	TÍTULO AFECCIONES CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	ESCALA 1:8.000
		PLANO Nº 342234501-3103-041	Nº HOJAS 01 de 05	REVISIÓN A



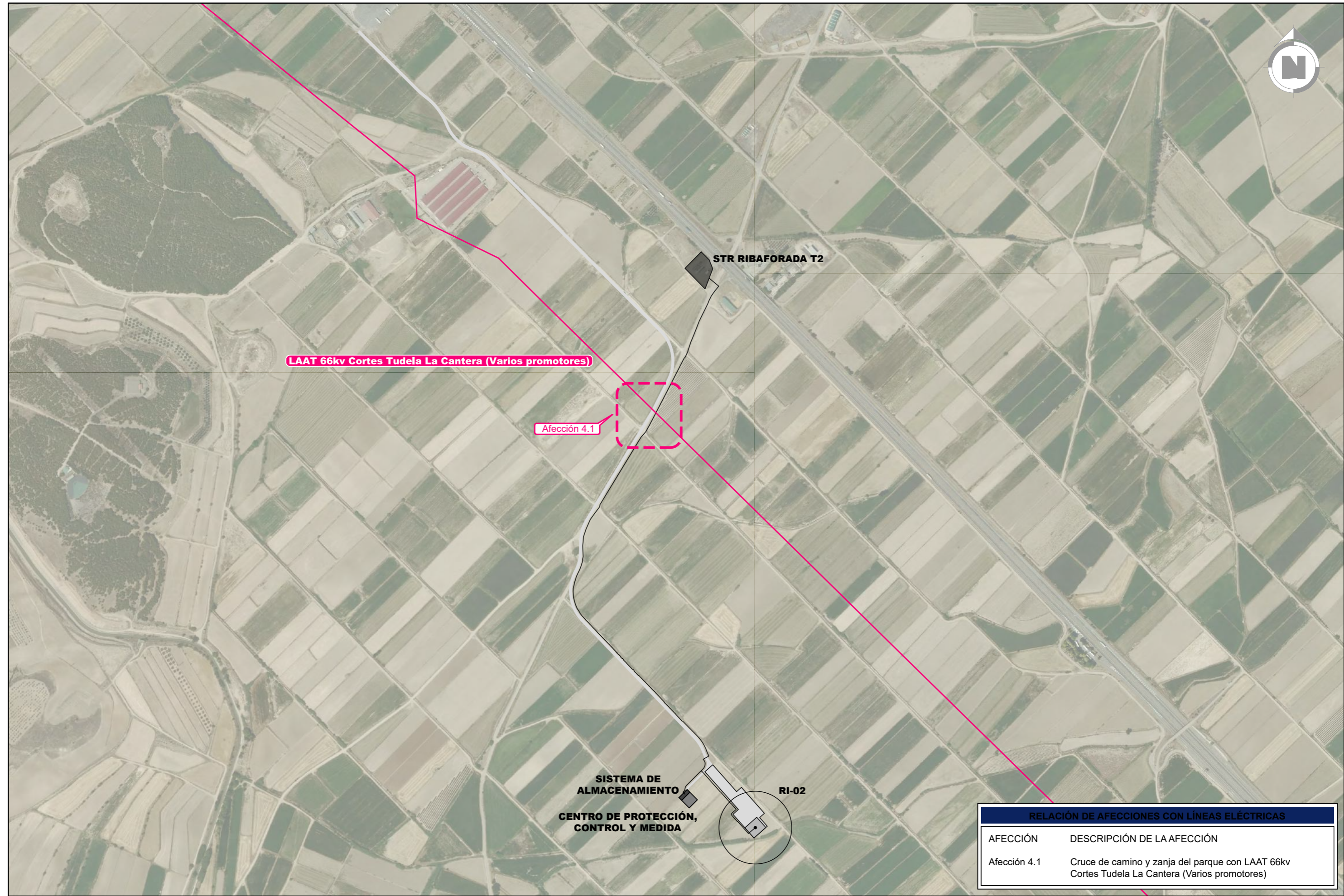
RELACIÓN DE AFECCIONES CON ACEQUIAS	
AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 2.1	Cruce de camino del parque con ACEQUIA 1
Afección 2.2	Cruce de camino y zanja del parque con ACEQUIA 2
Afección 2.3	Cruce de camino y zanja del parque con ACEQUIA 3
Afección 2.4	Afección cimentación y vuelo del parque con ACEQUIA 4

					P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3
								AUTOR		TÍTULO
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.			PLANO Nº	342234501-3103-041	Nº HOJAS 02 de 05	REVISIÓN A
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN		(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937			



RELACIÓN DE AFECCIONES CON LÍNEAS ELÉCTRICAS	
AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 3.1	Cruce y paralelismo de camino del parque con LAAT 1
Afección 3.2	Cruce de camino y zanja del parque con LAAT 2
Afección 3.3	Cruce de camino y zanja del parque con LAAT 3
Afección 3.4	Cruce de zanja del parque con LAAT 4

					P.E. RIBAFORADA		PROYECTO ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		CLIENTE	FORMATO A3
								TÍTULO AFECCIONES I-DE GRUPO IBERDROLA		ESCALA 1:8.000
A REVISIÓN	JUNIO 2023 FECHA	E.C.L. DIBUJADO	J.M.R. REVISADO	J.L.O. APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN	PLANO Nº 342234501-3103-041	Nº HOJAS 03 de 05	REVISIÓN A		



LAAT 66kv Cortes Tudela La Cantera (Varios promotores)

STR RIBAFORADA T2

Afección 4.1

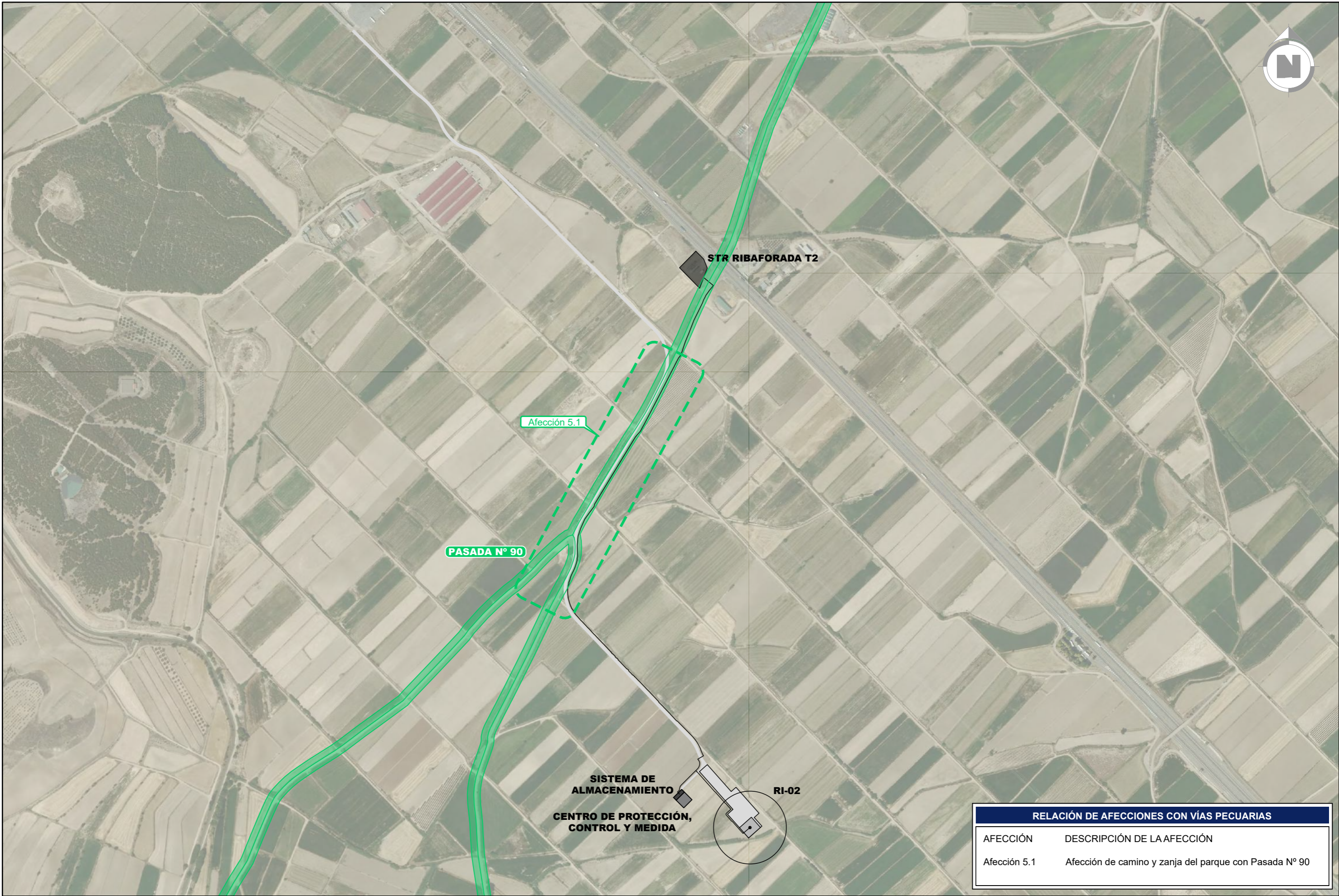
**SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
CENTRO DE PROTECCIÓN,
CONTROL Y MEDIDA**

RI-02

RELACION DE AFECCIONES CON LINEAS ELÉCTRICAS	
AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 4.1	Cruce de camino y zanja del parque con LAAT 66kv Cortes Tudela La Cantera (Varios promotores)

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3
		AUTOR 	TÍTULO AFECCIONES VARIOS PROMOTORES	ESCALA 1:8.000
		PLANO Nº 342234501-3103-041	Nº HOJAS 04 de 05	REVISIÓN A



RELACIÓN DE AFECCIONES CON VÍAS PECUARIAS	
AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 5.1	Afección de camino y zanja del parque con Pasada N° 90

A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

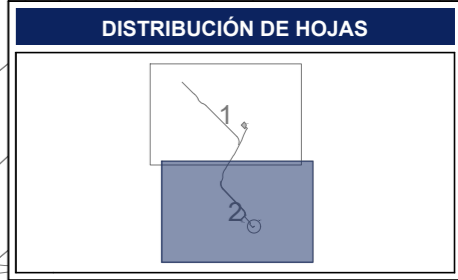
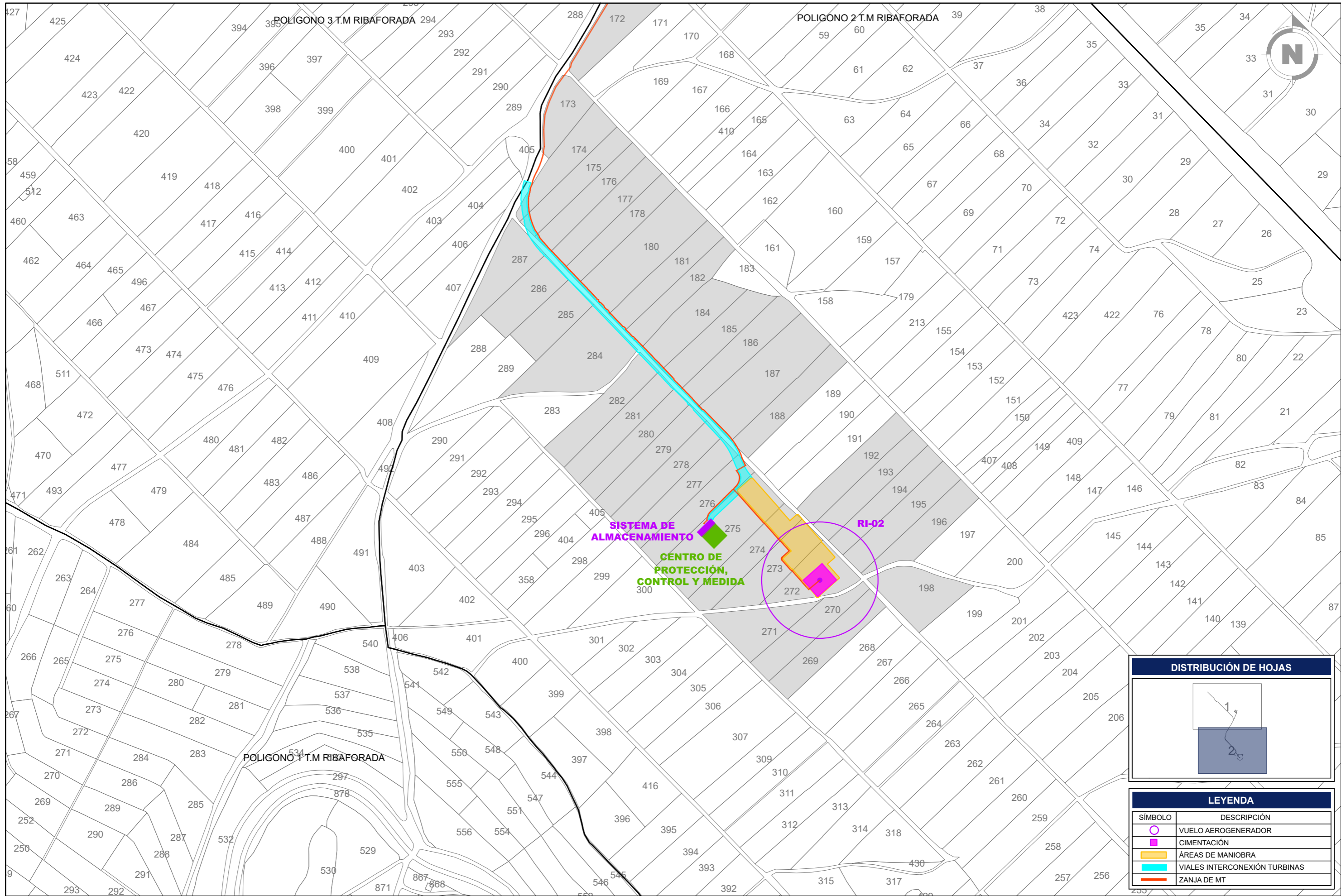
P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3
		AUTOR	TÍTULO AFECCIONES SERVICIO DE MEDIO NATURAL	ESCALA 1:8.000
	<small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937</small>	PLANO N° 342234501-3103-041	Nº HOJAS 05 de 05	REVISIÓN A



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADOR
	CIMENTACIÓN
	ÁREAS DE MANIOBRA
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS
	ZANJA DE MT

A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. RIBAFORADA	CLIENTE		PROYECTO		FORMATO
			ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		A3
	AUTOR		TÍTULO		ESCALA
RWE		CATASTRO		1/5.000	
INGENIERIA Y PROYECTOS		PLANO Nº		Nº HOJAS	REVISIÓN
		342234501-3103-050		01 de 02	A



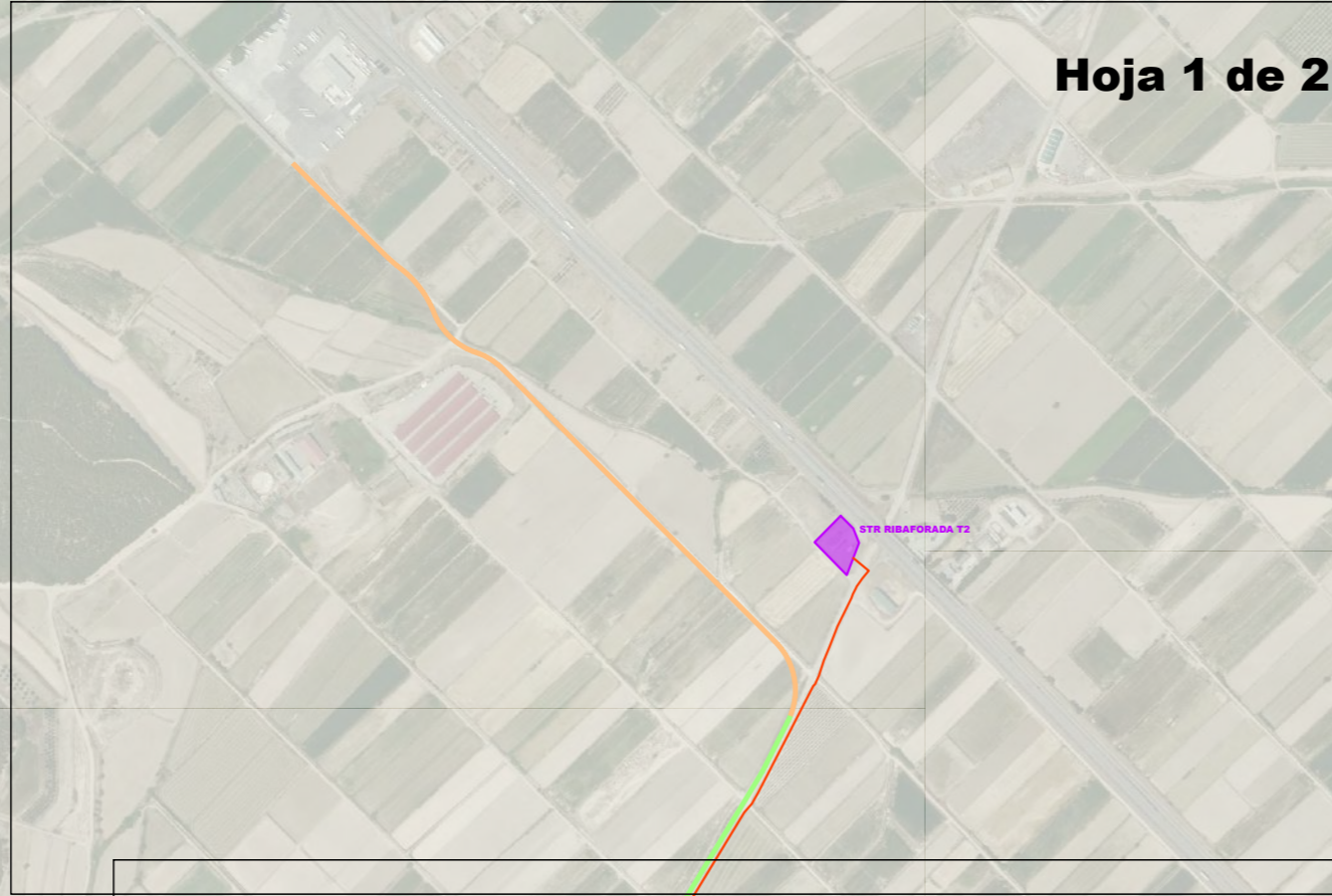
LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADOR
	CIMENTACIÓN
	ÁREAS DE MANIOBRA
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS
	ZANJA DE MT

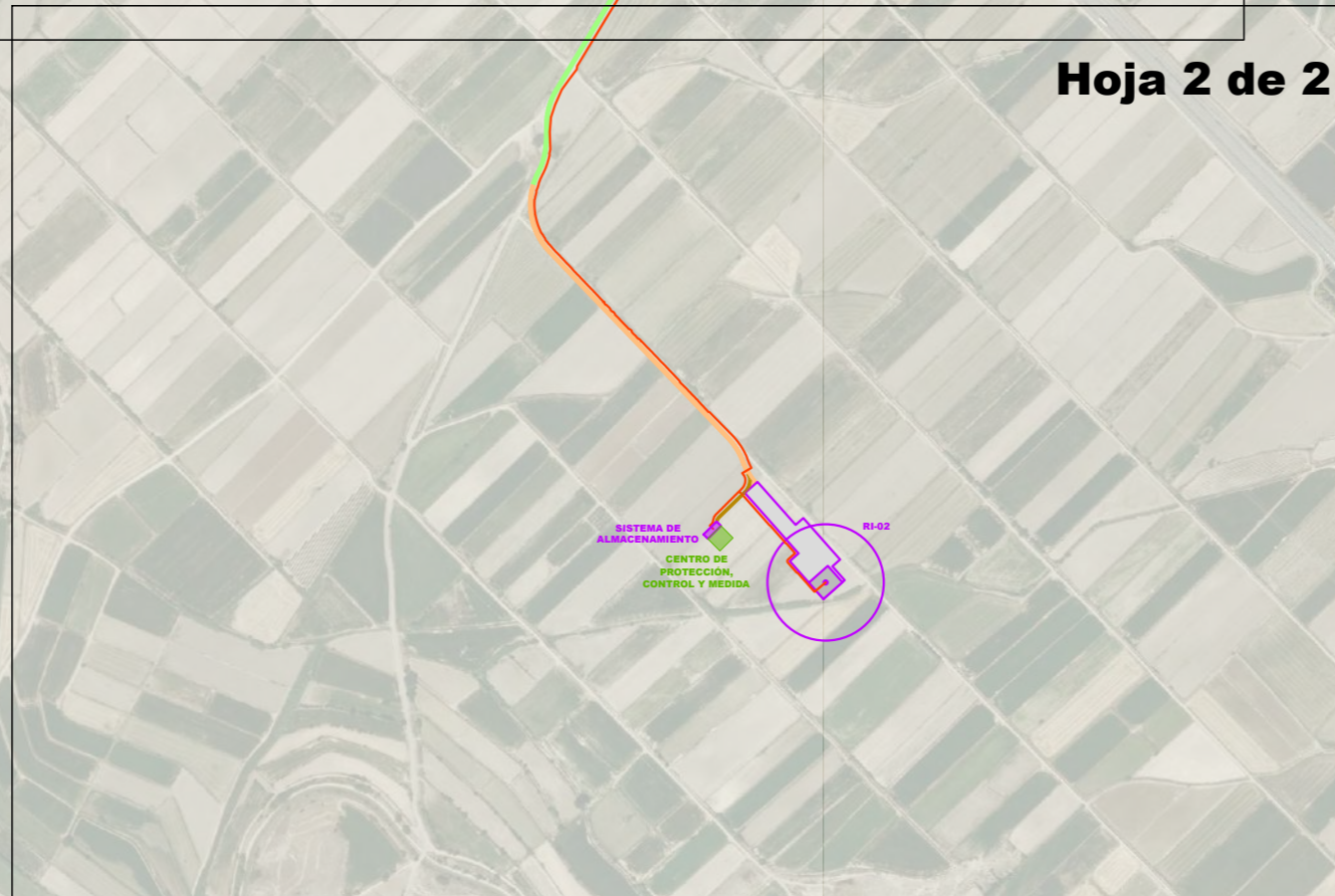
					P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3
							AUTOR	TÍTULO	CATASTRO	ESCALA 1/5.000
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL					
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN					
							(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº 342234501-3103-050	Nº HOJAS 02 de 02	REVISIÓN A



Hoja 1 de 2



Hoja 2 de 2

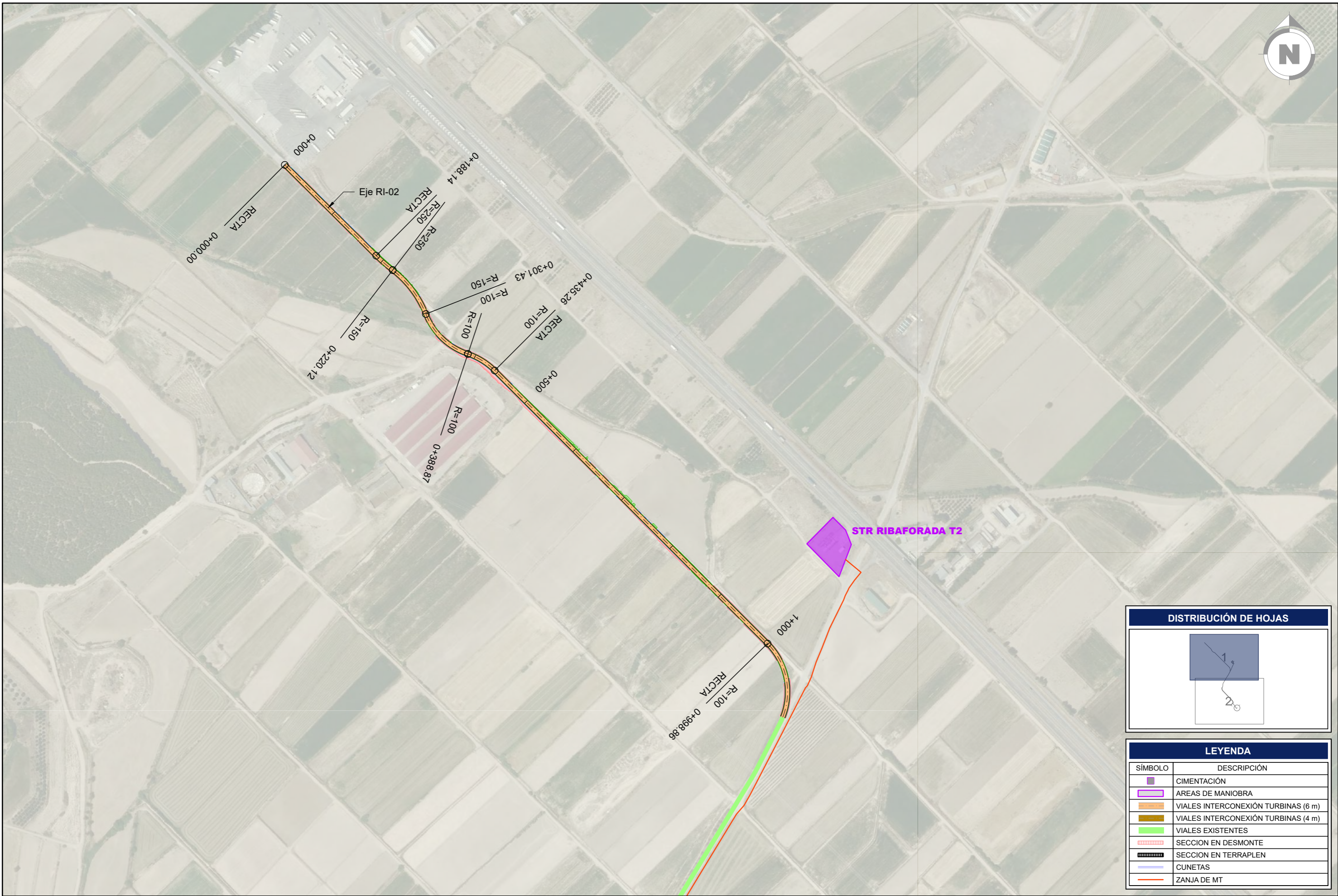


A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E.
RIBAFORADA



CLIENTE	PROYECTO	FORMATO
	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	A3
AUTOR	TÍTULO	ESCALA
inproin INGENIERIA Y PROYECTOS	PLANTAS DE DETALLE	S/E
FIRMA DEL INGENIERO JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº	Nº HOJAS
	342234501-3103-111	00 de 02
		REVISIÓN
		A

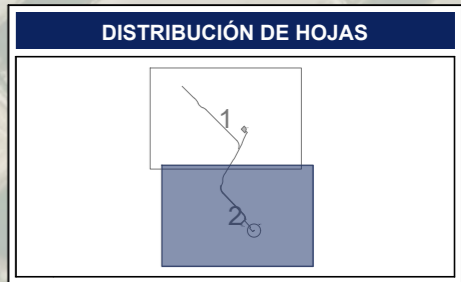
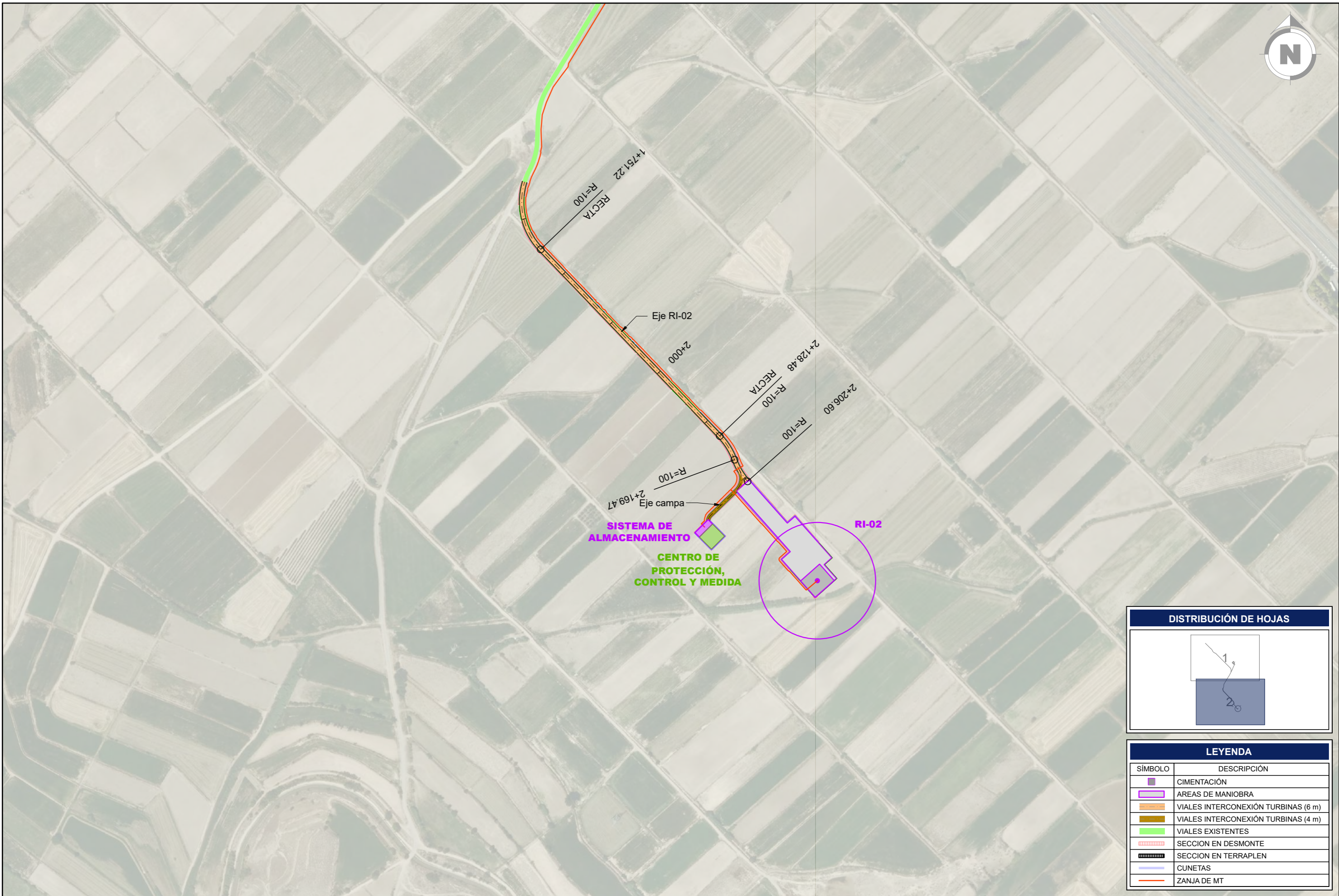


LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MANIOBRA
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS (6 m)
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS (4 m)
	VIALES EXISTENTES
	SECCION EN DESMONTE
	SECCION EN TERRAPLEN
	CUNETAS
	ZANJA DE MT

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.		

P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3
	AUTOR 	TÍTULO PLANTAS DE DETALLE	ESCALA 1/5.000	
PLANO Nº 342234501-3103-111	Nº HOJAS 01 de 02	REVISIÓN A		



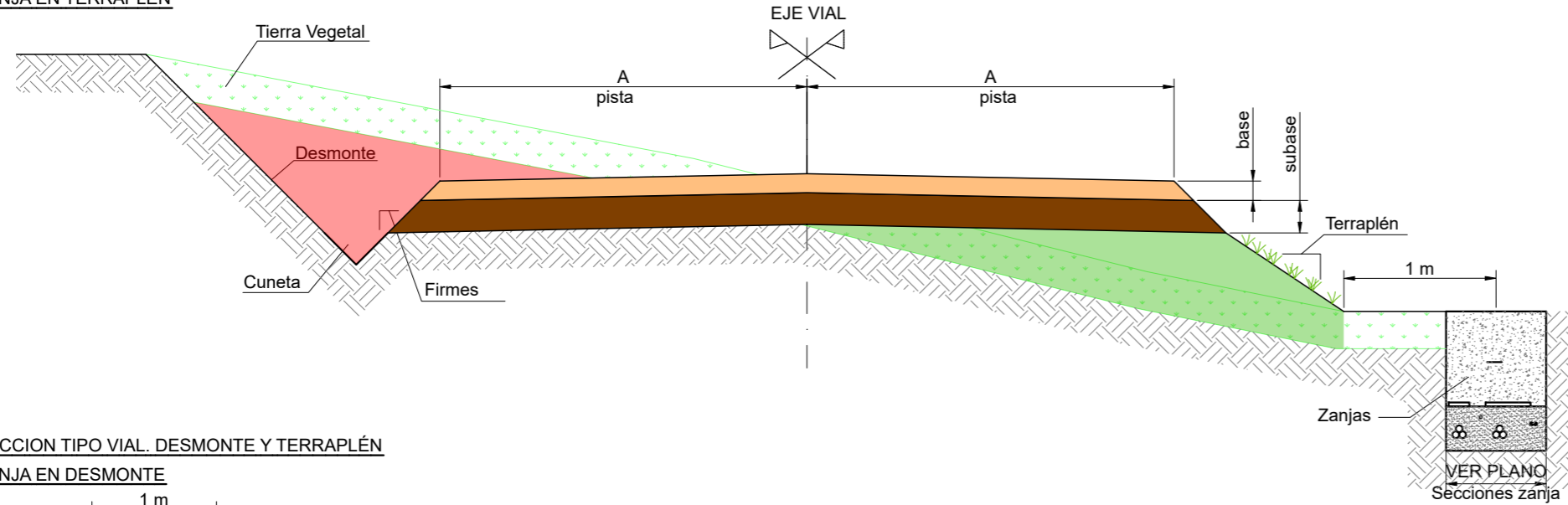
LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MANIOBRA
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS (6 m)
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS (4 m)
	VIALES EXISTENTES
	SECCION EN DESMONTE
	SECCION EN TERRAPLEN
	CUNETAS
	ZANJA DE MT

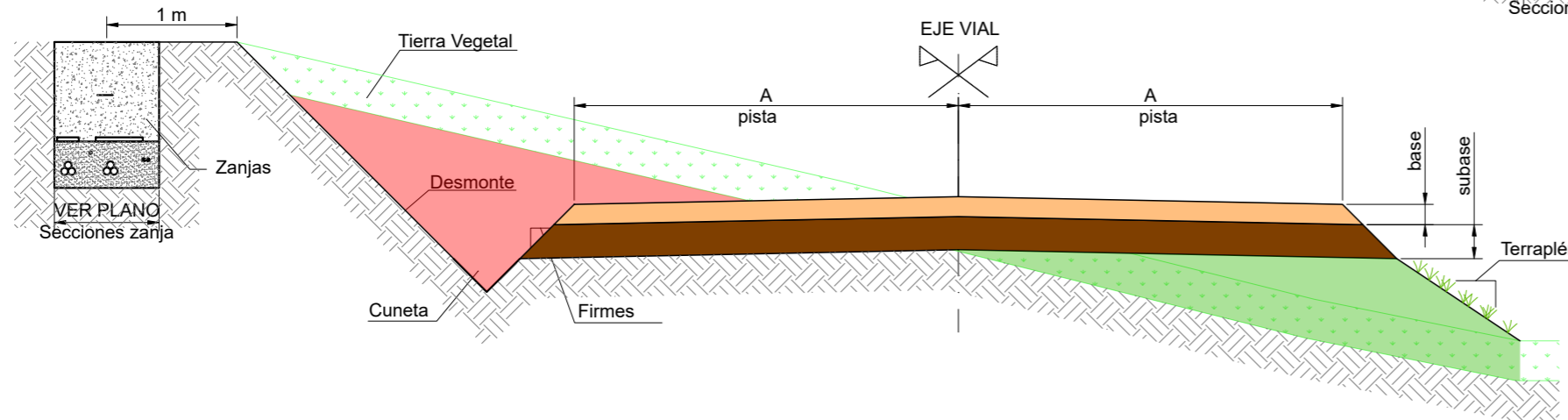
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL	

P.E. RIBAFORADA		CLIENTE ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	PROYECTO PLANTAS DE DETALLE	FORMATO A3
	AUTOR 	FIRMA DEL INGENIERO 	TÍTULO PLANTAS DE DETALLE	ESCALA 1/5.000
		PLAN NO 342234501-3103-111	Nº HOJAS 02 de 02	REVISIÓN A

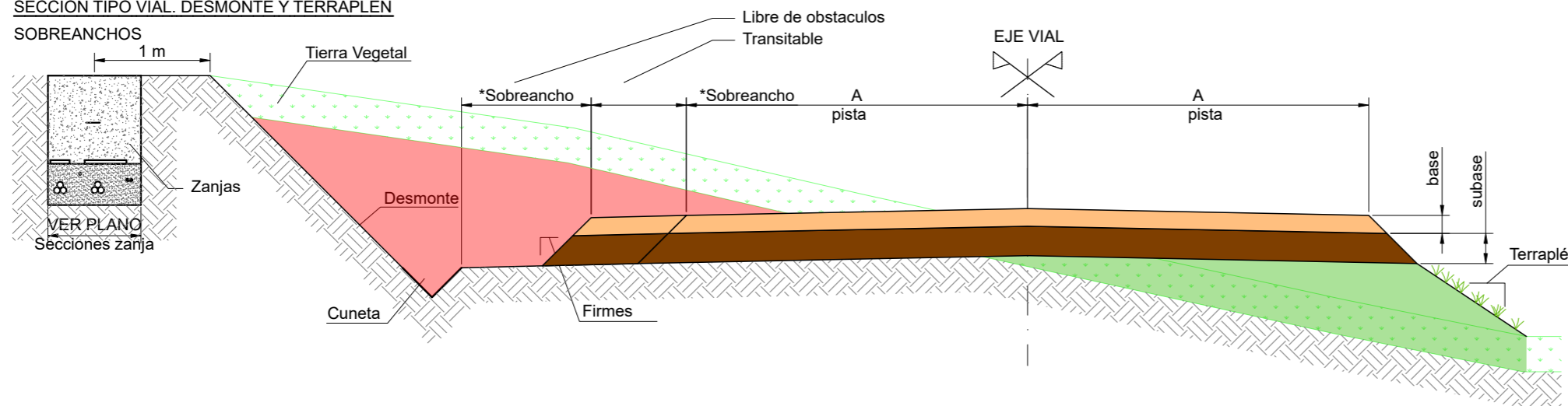
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN
ZANJA EN TERRAPLÉN



SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN
ZANJA EN DESMONTE



SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN
SOBREANCHOS



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BASE
	SUBBASE
	TERRAPLÉN
	DESMONTE
	TIERRA VEGETAL

NOTAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL FIRME

VALORES DE DISEÑO: Capa Base CBR 80%, Capa Subbase CBR 60%
 VALORES DE DISEÑO: Materiales de acuerdo al estudio de firmes y geotécnico.
 - Grado de compactación de subrasante 95% del Proctor Modificado
 - Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado
 - El módulo de elasticidad del firme de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT-357 o DIN18134, y en ningún caso el resultado deberá ser menor a $E_v=80\text{MPa}$ o superior si así lo determina la dirección facultativa o el tecnólogo. Asimismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 3.

Todos los valores indicados deben verificarse en obra por la Dirección Facultativa
 En caso de espesores mayores de tierra vegetal estos deberán retirarse, en el caso de valores inferiores de los materiales a los indicados en el estudio de firmes se deberán mejorar los materiales hasta alcanzar estos valores mínimos.

Para los materiales de terraplen se usaran, al menos, materiales tolerables, con valores de CBR iguales o superiores a los de la subrasante e indicados en el estudio de firmes.

ESPECIFICACIÓN: D2165151/007 20211122-Generics Site Roads and Hardstands requirements SG6.2-170)

La ejecución de la obra debe realizarse bajo la supervisión y aprobación de la dirección facultativa y en condiciones de materiales secos, evitando la entrada de agua a las capas estructurales y subrasante.

NOTAS ESPECIFICAS

ANCHURA DE VIALES

ZONA	2 x A
RIBAFORADA	4,00 m

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	TIERRA VEGETAL
RIBAFORADA	0,40 m

Se debe retirar la tierra vegetal en todas las posiciones de acuerdo al estudio geotécnico.

CARACTERÍSTICAS DEL TALUD

ZONA	TALUD DESMONTE	TALUD TERRAPLEN	TALUD FIRME
RIBAFORADA	1 / 1	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE CUNETA

ZONA	CUNETA
RIBAFORADA	1,00 m H / 0,50 m V

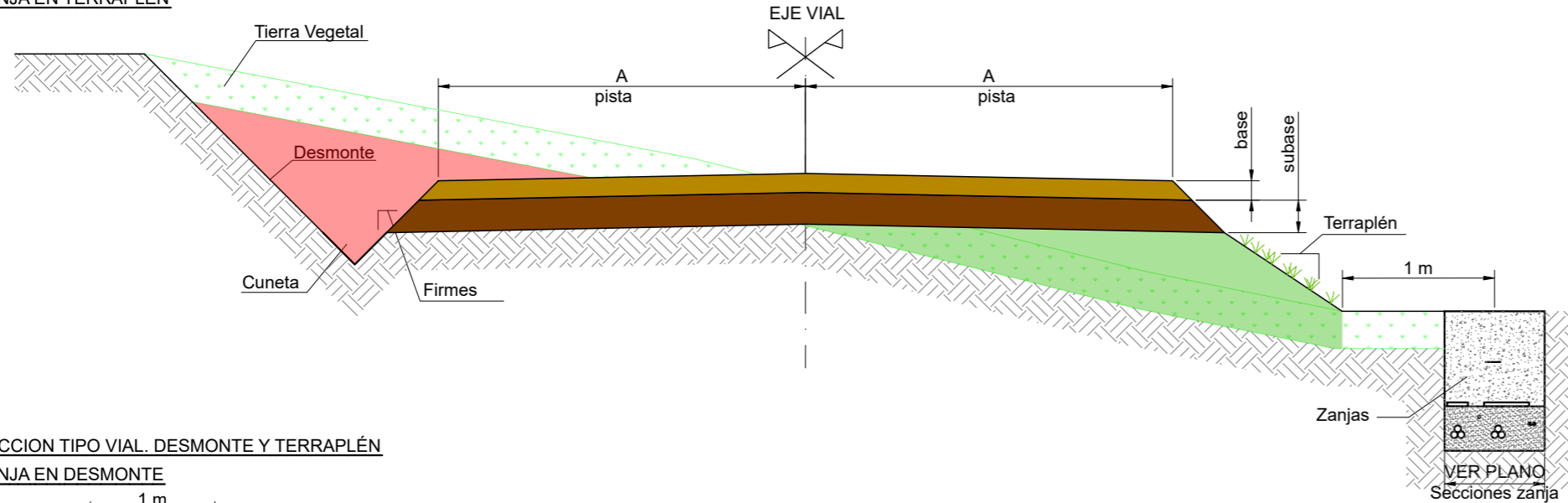
ESPEORES DE FIRMES

ZONA	BASE	SUBBASE
RIBAFORADA	0,20 m	0,20 m

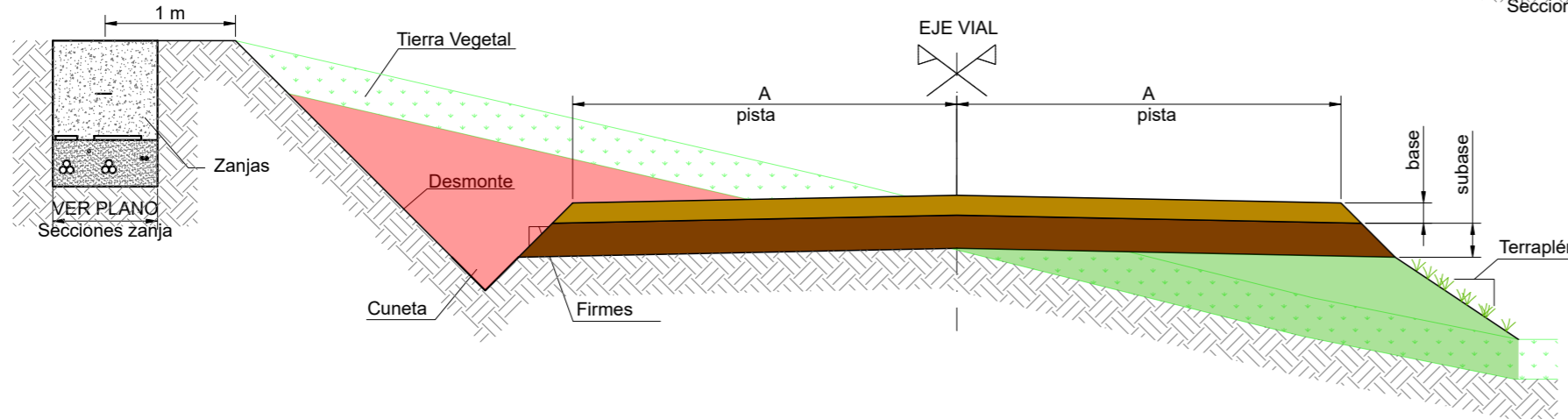
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.		

CLIENTE P.E. RIBAFORADA 	PROYECTO ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3	
	AUTOR JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO SECCION TIPO CAMINOS	ESCALA S/E
	PLANO Nº 342234501-3103-114	Nº HOJAS 01 de 02	REVISIÓN A

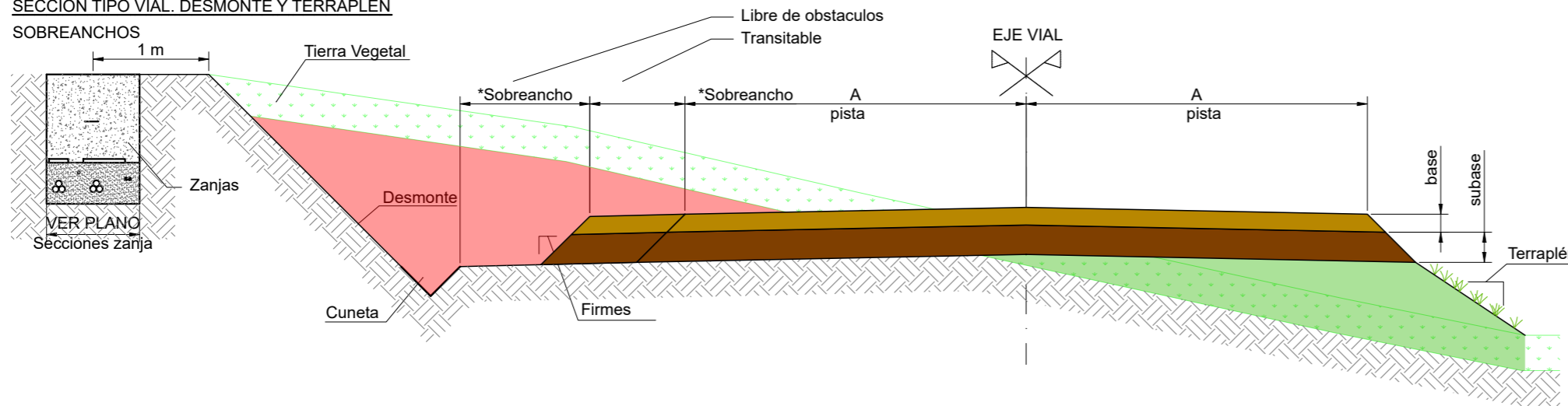
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN
ZANJA EN TERRAPLÉN



SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN
ZANJA EN DESMONTE



SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN
SOBREANCHOS



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BASE
	SUBBASE
	TERRAPLÉN
	DESMONTE
	TIERRA VEGETAL

NOTAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL FIRME

VALORES DE DISEÑO: Capa Base CBR 80%, Capa Subbase CBR 60%
VALORES DE DISEÑO: Materiales de acuerdo al estudio de firmes y geotécnico.
- Grado de compactación de subbase 95% del Proctor Modificado
- Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado
- El módulo de elasticidad del firme de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT-357 o DIN18134, y en ningún caso el resultado deberá ser menor a $E_v=80\text{MPa}$ o superior si así lo determina la dirección facultativa o el tecnólogo. Asimismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 3.

Todos los valores indicados deben verificarse en obra por la Dirección Facultativa
En caso de espesores mayores de tierra vegetal estos deberán retirarse, en el caso de valores inferiores de los materiales a los indicados en el estudio de firmes se deberán mejorar los materiales hasta alcanzar estos valores mínimos.

Para los materiales de terraplen se usarán, al menos, materiales tolerables, con valores de CBR iguales o superiores a los de la subbase e indicados en el estudio de firmes.

ESPECIFICACIÓN: D2165151/007 20211122-Generics Site Roads and Hardstands requirements SG6.2-170)

La ejecución de la obra debe realizarse bajo la supervisión y aprobación de la dirección facultativa y en condiciones de materiales secos, evitando la entrada de agua a las capas estructurales y subbase.

NOTAS ESPECÍFICAS

ANCHURA DE VIALES

ZONA	2 x A
RIBAFORADA	6,00 m

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	TIERRA VEGETAL
RIBAFORADA	0,40 m

Se debe retirar la tierra vegetal en todas las posiciones de acuerdo al estudio geotécnico.

CARACTERÍSTICAS DEL TALUD

ZONA	TALUD DESMONTE	TALUD TERRAPLEN	TALUD FIRME
RIBAFORADA	1 / 1	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE CUNETA

ZONA	CUNETA
RIBAFORADA	1,00 m H / 0,50 m V

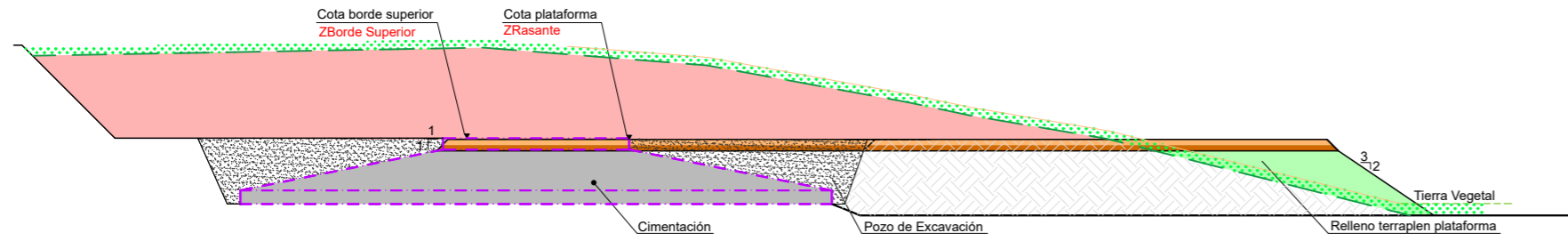
ESPEORES DE FIRMES

ZONA	BASE	SUBBASE
RIBAFORADA	0,20 m	0,20 m

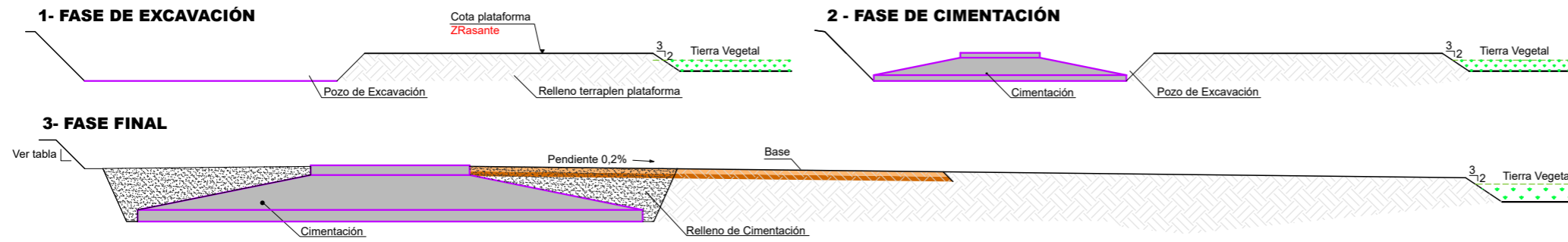
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.		

P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3
		AUTOR	TÍTULO	SECCION TIPO CAMINOS	ESCALA S/E
		INPROIN INGENIERIA Y PROYECTOS	PLANO Nº	342234501-3103-114	Nº HOJAS 02 de 02
		JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	REVISIÓN	A	

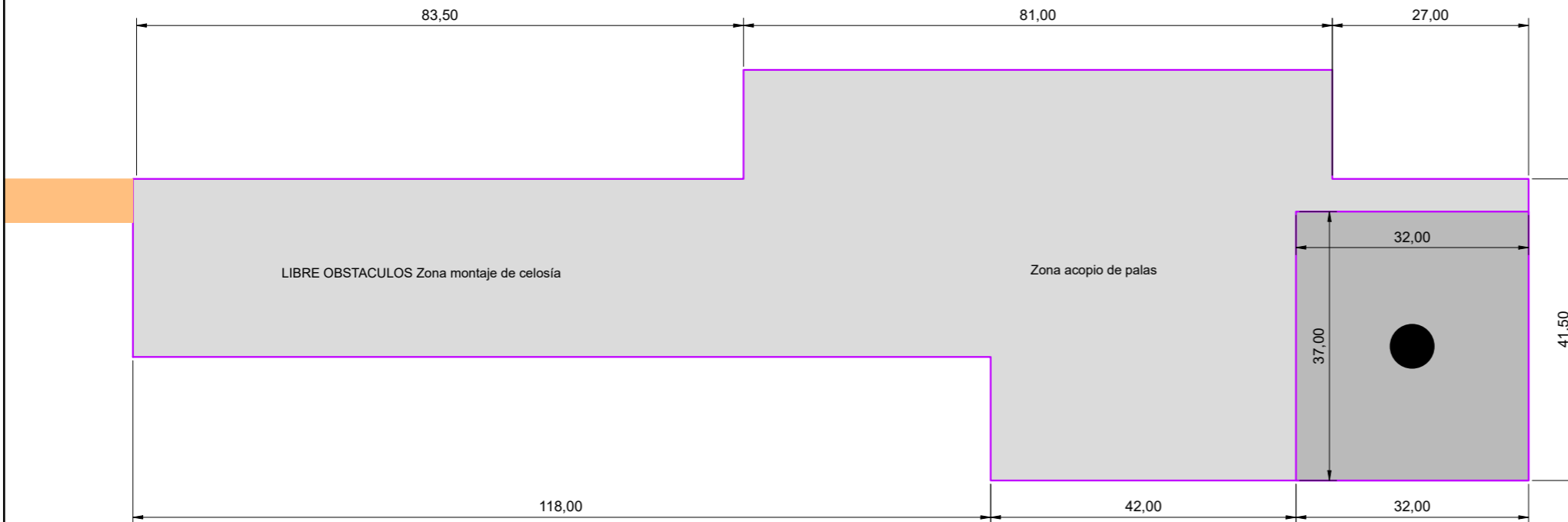
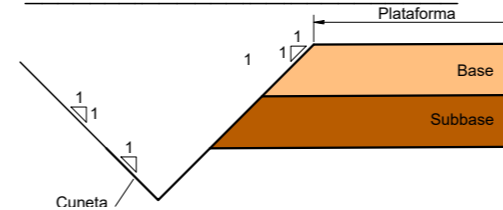
SECCION A-A: PLATAFORMA DE MONTAJE



SECCION B-B: PLATAFORMA DE MONTAJE



DETALLE CUNETA EN PLATAFORMA



NOTAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL FIRME

VALORES DE DISEÑO: Capa Base CBR 80%, Capa Subbase CBR 60%
 VALORES DE DISEÑO: Materiales de acuerdo al estudio de firmes y geotécnico.
 - Grado de compactación de subrasante 95% del Proctor Modificado
 - Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado
 - El módulo de elasticidad del firme de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT-357 o DIN18134, y en ningún caso el resultado deberá ser menor a $E_v=80\text{MPa}$ o superior si así lo determina la dirección facultativa o el tecnólogo. Asimismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 3.

Todos los valores indicados deben verificarse en obra por la Dirección Facultativa
 En caso de espesores mayores de tierra vegetal estos deberán retirarse, en el caso de valores inferiores de los materiales a los indicados en el estudio de firmes se deberán mejorar los materiales hasta alcanzar estos valores mínimos.

Para los materiales de terraplen se usaran, al menos, materiales tolerables, con valores de CBR iguales o superiores a los de la subrasante e indicados en el estudio de firmes.

ESPECIFICACIÓN: D2165151/007 20211122-Generics Site Roads and Hardstands requirements SG6.2-170)

La ejecución de la obra debe realizarse bajo la supervisión y aprobación de la dirección facultativa y en condiciones de materiales secos, evitando la entrada de agua a las capas estructurales y subrasante.

NOTAS ESPECIFICAS

CARACTERÍSTICAS DE LOS FIRMES

CAPA	ZONA GRUA 3 Kg/ cm ² ESPESOR CAPAS	ZONA DE PALAS Y CONTENEDORES 2Kg/ cm ² ESPESOR CAPAS	ZONA MONTAJE CELOSIA 2Kg/ cm ² ESPESOR CAPAS
FIRME BASE CBR 80	20 cm	20 cm	20 cm
FIRME SUBBASE CBR 60	20 cm	20 cm	20 cm

*Se deberán calcular los firmes cuando se disponga de estudio de geotécnico.

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	ESPESOR TIERRA VEGETAL
JUGONDO	0,40 m

Se debe retirar la tierra vegetal en todas las posiciones de acuerdo al estudio geotécnico.

CARACTERÍSTICAS DEL TALUD DESMONTE

ZONA	TALUD DESMONTE
JUGONDO	1 / 1

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.		

P.E. RIBAFORADA



CLIENTE	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		FORMATO	A3
PROYECTO	SECCION TIPO PLATAFORMAS		ESCALA	S/E
AUTOR	 <small>AL SERVICIO DE LA EMPRESA JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937</small>	TÍTULO	PLANO Nº	REVISIÓN
			342234501-3103-115	A
			Nº HOJAS	
			01 de 01	



STR RIBAFORADA T2

POTENCIA = 6200 kW
3x1x400 AL - 1615m
RHZ1 12/20kV

POTENCIA = 6200 kW
3x1x400 AL - 360m
RHZ1 12/20kV

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
CENTRO DE PROTECCIÓN,
CONTROL Y MEDIDA

RI-02

DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

CIRCUITO 1

RI-02 — CS — SET

A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E.
RIBAFORADA



CLIENTE	PROYECTO	FORMATO
	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	A3
AUTOR	TÍTULO	ESCALA
inproin INGENIERIA Y PROYECTOS	DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS MT	1:8.000
	PLANO Nº	Nº HOJAS
	342234501-3103-401	01 de 01
		REVISIÓN
		A

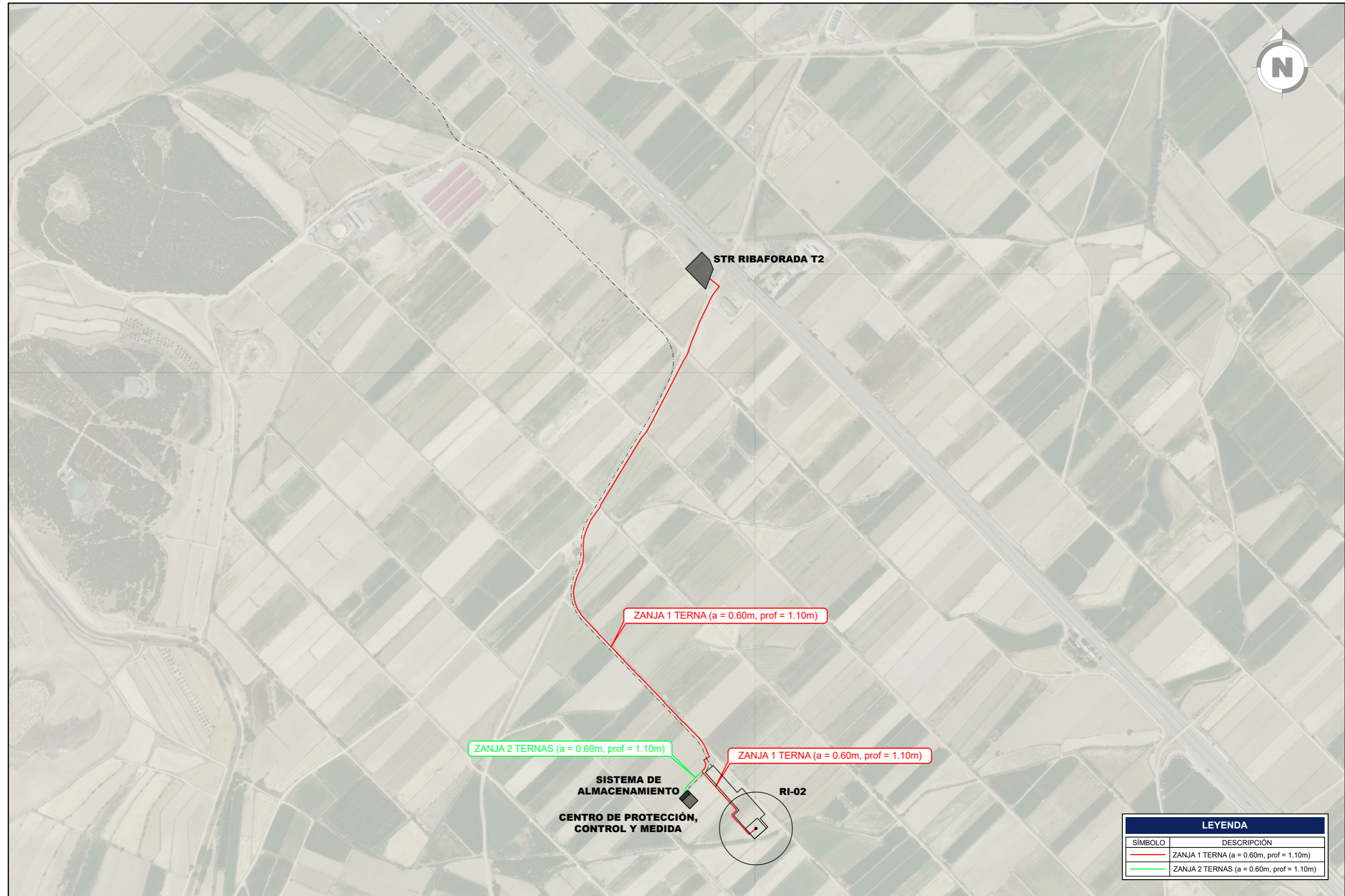
FIRMA DEL INGENIERO
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

ESQUEMA UNIFILAR DE MEDIA TENSION A 13,2 kV: CIRCUITO 1



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ⓞ	GENERADOR DEL AEROGENERADOR (690V, 6200KW)
WIC1	RELÉ DE PROTECCIÓN (50/51, 50N/51N)
Ⓢ	TRANSFORMADOR DEL AEROGENERADOR (6500KVA, 690/13.200V)
1P	CELDA DE PROTECCIÓN
1L	CELDA DE LINEA
0L	CELDA DE REMONTE

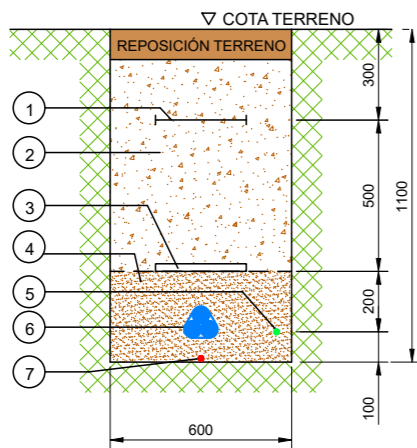
						P.E. RIBAFORADA		CLIENTE	PROYECTO	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO	A3		
									AUTOR	INGENIERIA Y PROYECTOS	TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR MT	ESCALA	S/E
										(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº	342234501-3103-404	Nº HOJAS	01 de 01
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL								REVISIÓN	A
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN									



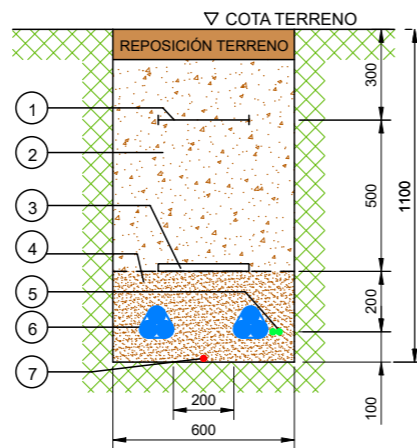
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZANJA 1 TERNA (a = 0.60m, prof = 1.10m)
	ZANJA 2 TERNAS (a = 0.60m, prof = 1.10m)

					P.E. RIBAFORADA		<small>CLIENTE</small> ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	<small>PROYECTO</small> PLANTAS ZANJAS	<small>FORMATO</small> A3							
										<small>AUTOR</small> <small>INGENIERIA Y PROYECTOS</small>	<small>TÍTULO</small> PLANTAS ZANJAS	<small>ESCALA</small> 1:8.000				
													<small>PLANO Nº</small> 342234501-3103-411	<small>Nº HOJAS</small> 01 de 01	<small>REVISIÓN</small> A	
																<small>AL SERVICIO DE LA EMPRESA</small> JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937
<small>A</small>	<small>JUNIO 2023</small>	<small>E.C.L.</small>	<small>J.M.R.</small>	<small>J.L.O.</small>												
<small>REVISIÓN</small>	<small>FECHA</small>	<small>DIBUJADO</small>	<small>REVISADO</small>	<small>APROBADO</small>	<small>EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN</small>											

**SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA
1 LINEA DE M.T.**



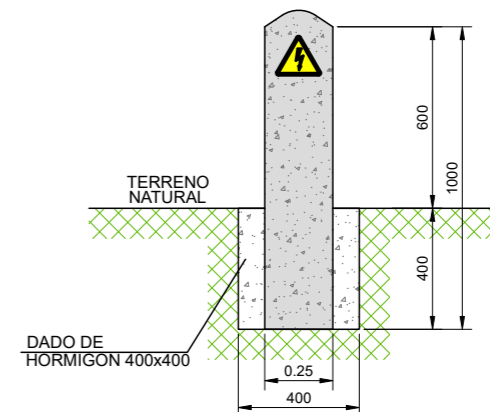
**SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA
2 LINEAS DE M.T.**



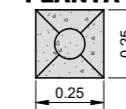
LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA INERTE
5	CABLE FIBRA OPTICA
*6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA
8	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

*El tendido de los cables unipolares, formará en trebol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m.

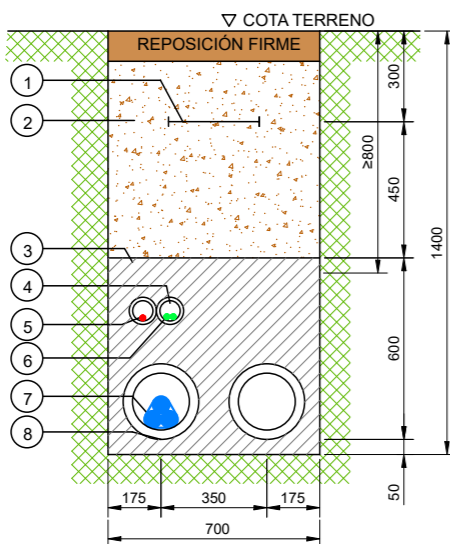
HITO DE SEÑALIZACION ALZADO



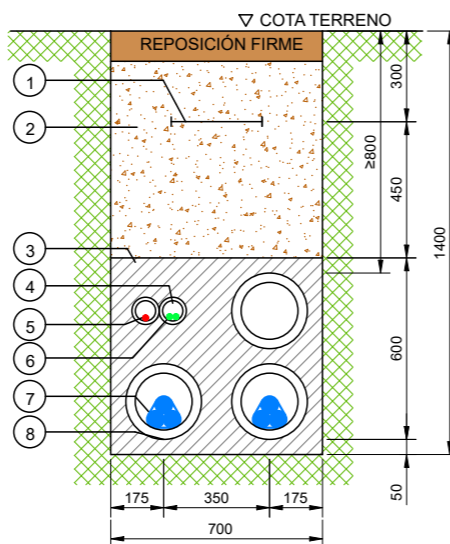
PLANTA



**SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO
1 TERNA DE M.T.**



**SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO
2 TERNAS DE M.T.**



LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	HORMIGON HNE-15
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 90mmØ
5	CABLE DE ENLACE DE TIERRA
6	CABLE FIBRA OPTICA
7	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ

NOTAS

- LOS HITOS IRAN SITUADOS CADA 50 m Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LAS ZANJAS
- EN LOS EMPALMES SE PONDRAN TANTOS HITOS COMO EMPALMES HAYA Y DE COLOR DIFERENTE A LOS OTROS

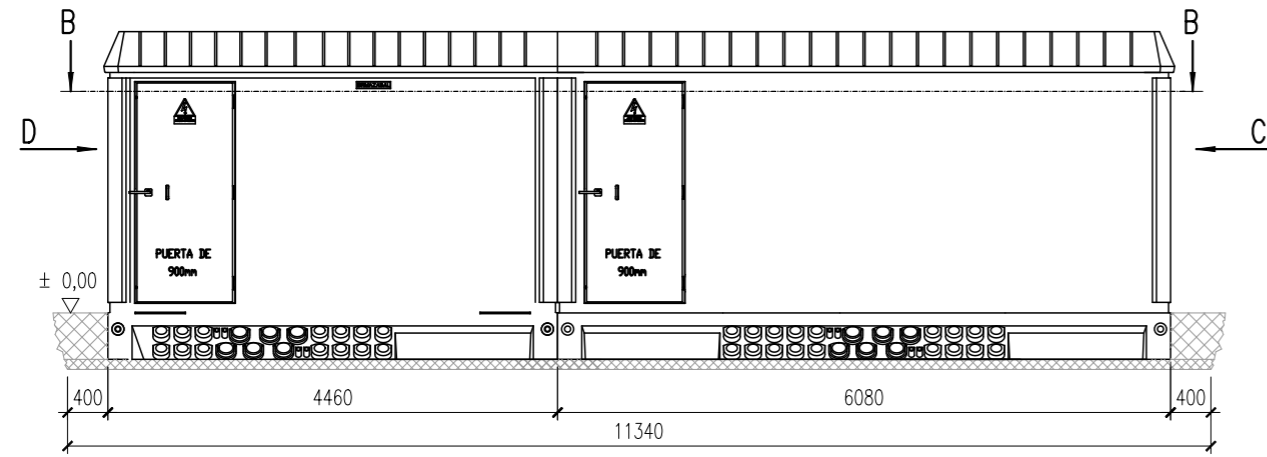
						P.E. RIBAFORADA	RWE	AUTOR	PROYECTO	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBABORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3	
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.						SECCIONES TIPO ZANJAS	ESCALA 1:25	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN					PLANO Nº 342234501-3103-414	Nº HOJAS 01 de 01	REVISIÓN A



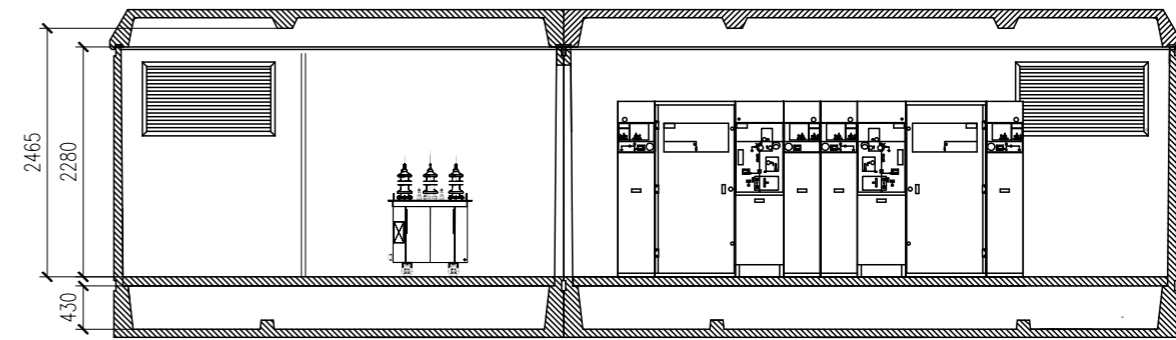
PARQUE EÓLICO RIBAFORADA (NAVARRA, ESPAÑA)		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	622.444	4.647.435
V02	622.450	4.647.429
V03	622.468	4.647.411
V04	622.448	4.647.392
V05	622.431	4.647.410
V06	622.424	4.647.416
V07	622.439	4.647.426
V08	622.442	4.647.423
V09	622.433	4.647.414
V10	622.430	4.647.417

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.		

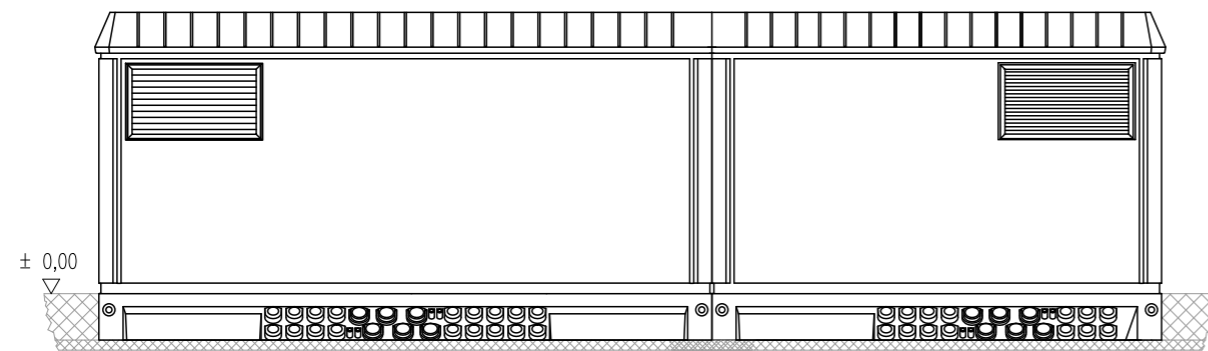
P.E. RIBAFORADA 	CLIENTE	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		FORMATO	A3
	PROYECTO		TÍTULO IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO CENTRO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA Y SISTEMA ALMACENAMIENTO	ESCALA	1:250
	AUTOR	FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº 342234501-3103-430	Nº HOJAS 01 de 01	REVISIÓN A



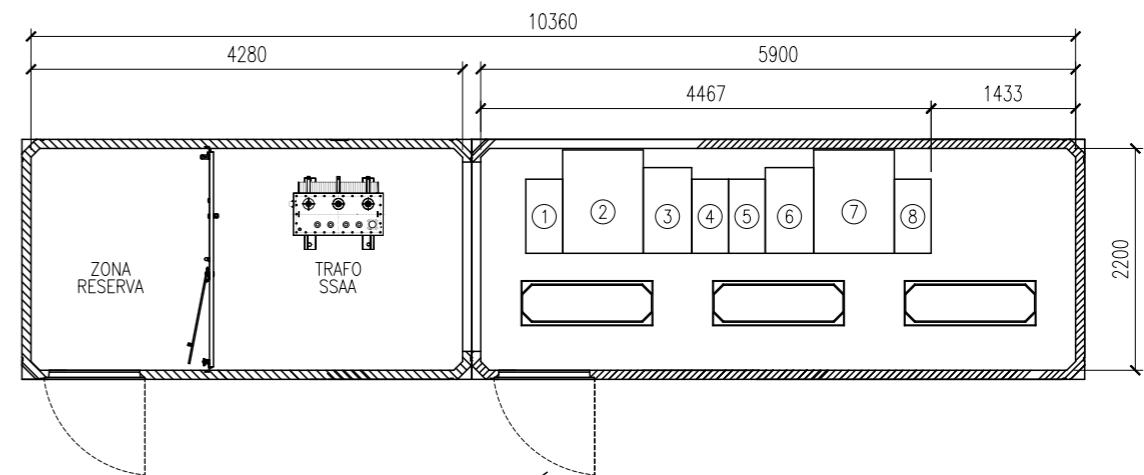
VISTA FRONTAL



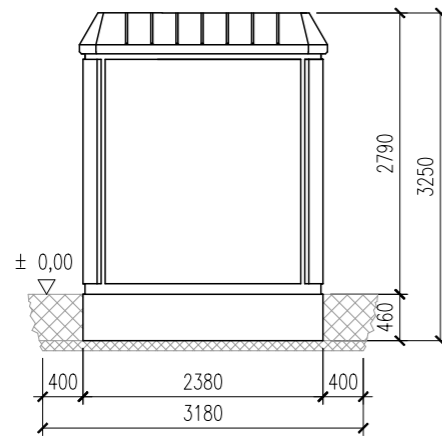
SECCIÓN A-A



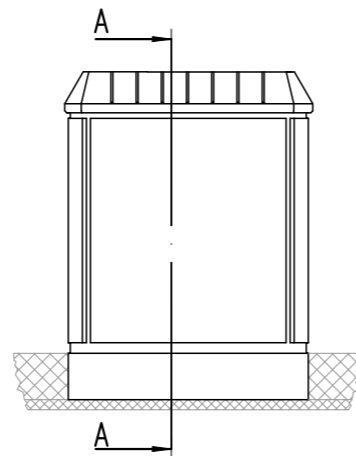
VISTA POSTERIOR



SECCIÓN B-B



VISTA POR "D"



VISTA POR "C"

LEYENDA	
POS.	DESCRIPCIÓN
①	CELDA 20 kV LÍNEA MT BATERÍAS "RIBAFORADA"
②	CELDA 20 kV DE MEDIDA
③	CELDA 20 kV DE PROTECCIÓN GENERAL
④	CELDA 20 kV PROTECCIÓN TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES
⑤	CELDA 20 kV DE LÍNEA SALIDA STR RIBAFORADA T2
⑥	CELDA 20 kV DE PROTECCIÓN GENERAL
⑦	CELDA 20 kV DE MEDIDA
⑧	CELDA 20 kV LÍNEA MT PE "RIBAFORADA"

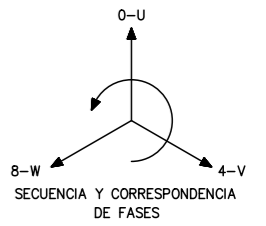
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	ABRIL 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL	

P.E. RIBAFORADA		CLIENTE ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3
		PROYECTO EDIFICIO DE CELDAS CENTRO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA	ESCALA 1:75
	TÍTULO EDIFICIO DE CELDAS CENTRO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA	PLANO Nº 342234501-3103-431	Nº HOJAS 01 de 01

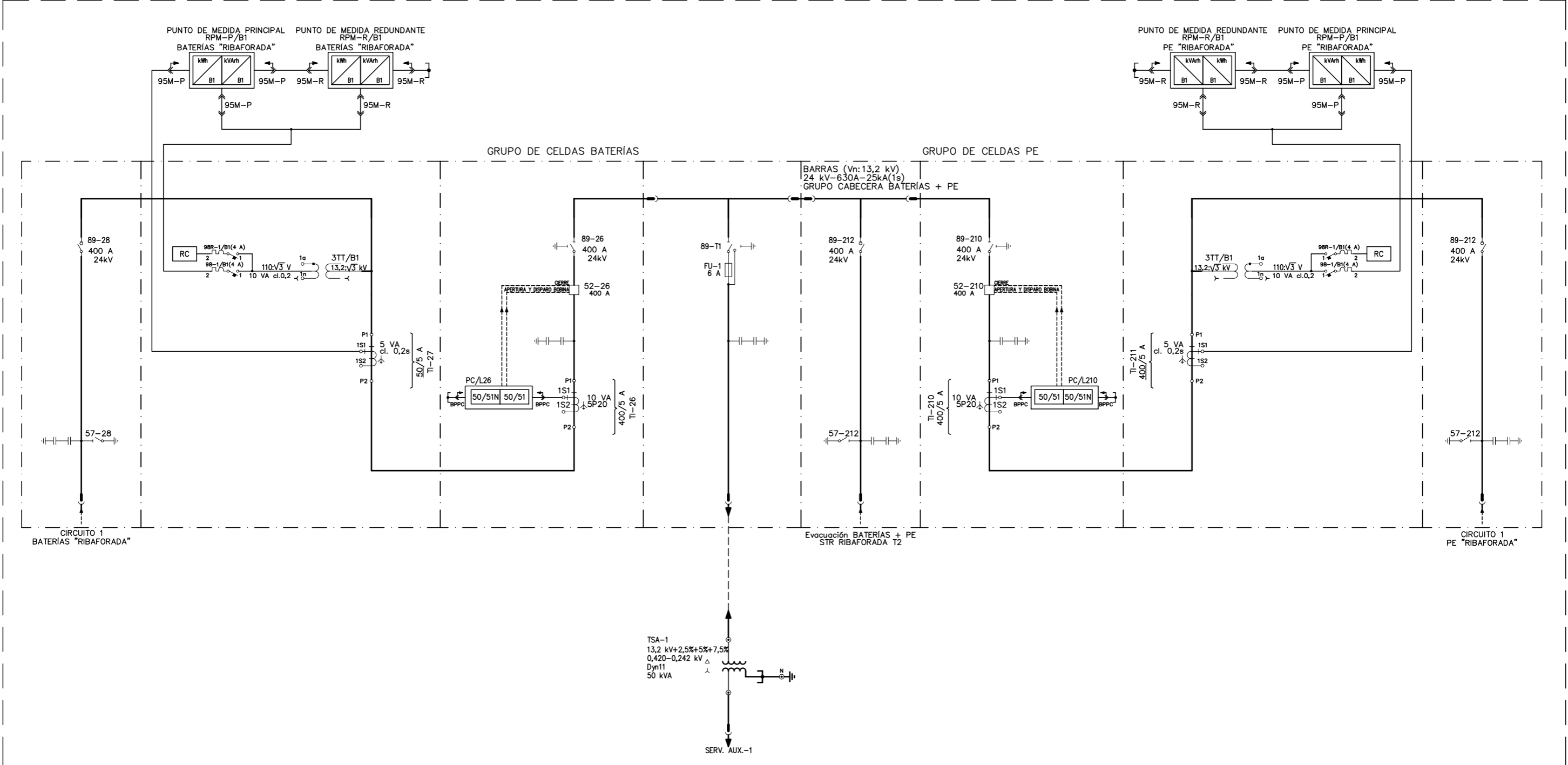
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO - 13,2kV

- TENSION DE SERVICIO	13,2 kV
- TENSION MÁS ELEVADA DEL MATERIAL ASIGNADA	24 kV
- NÚMERO DE FASES	3
- CORRIENTE ASIGNADA BARRAS	630 A
- CORRIENTE ASIGNADA LÍNEA	400 A
- FRECUENCIA ASIGNADA	50 Hz
- TENSIÓN SOPORTADA ASIGNADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL (1 MINUTO)	50 kV
- TENSIÓN SOPORTADA ASIGNADA A IMPULSOS TIPO RAYO	125 kV

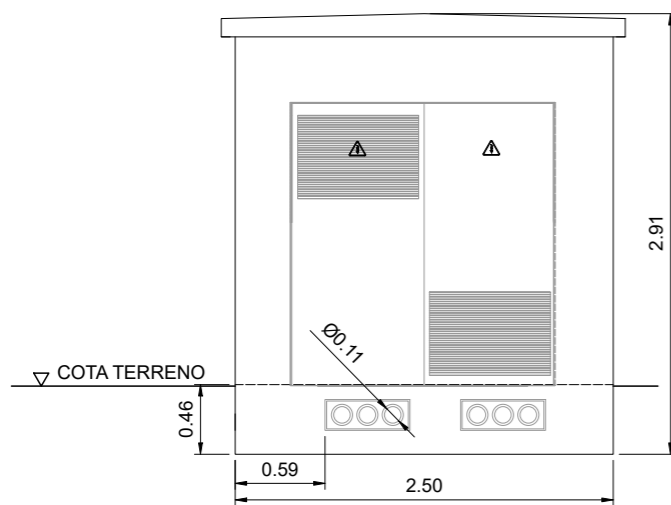
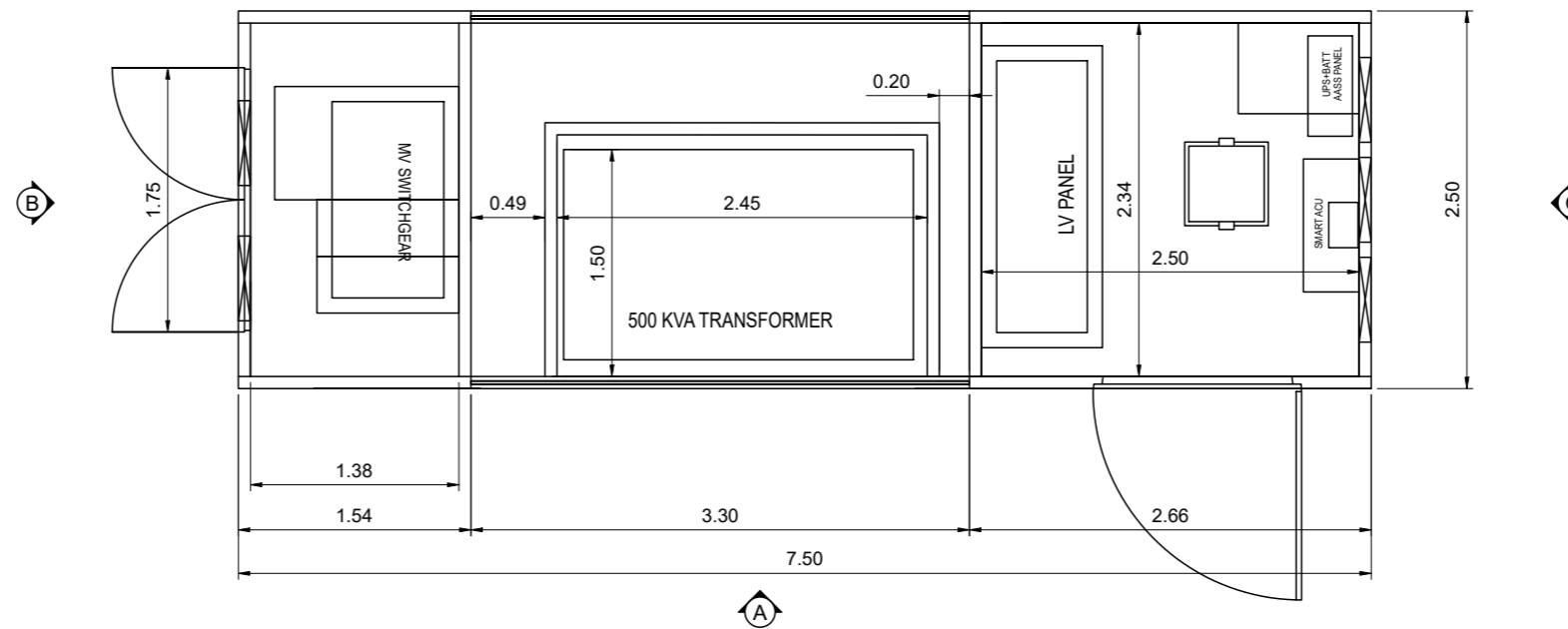
SISTEMA DE 13,2 kV



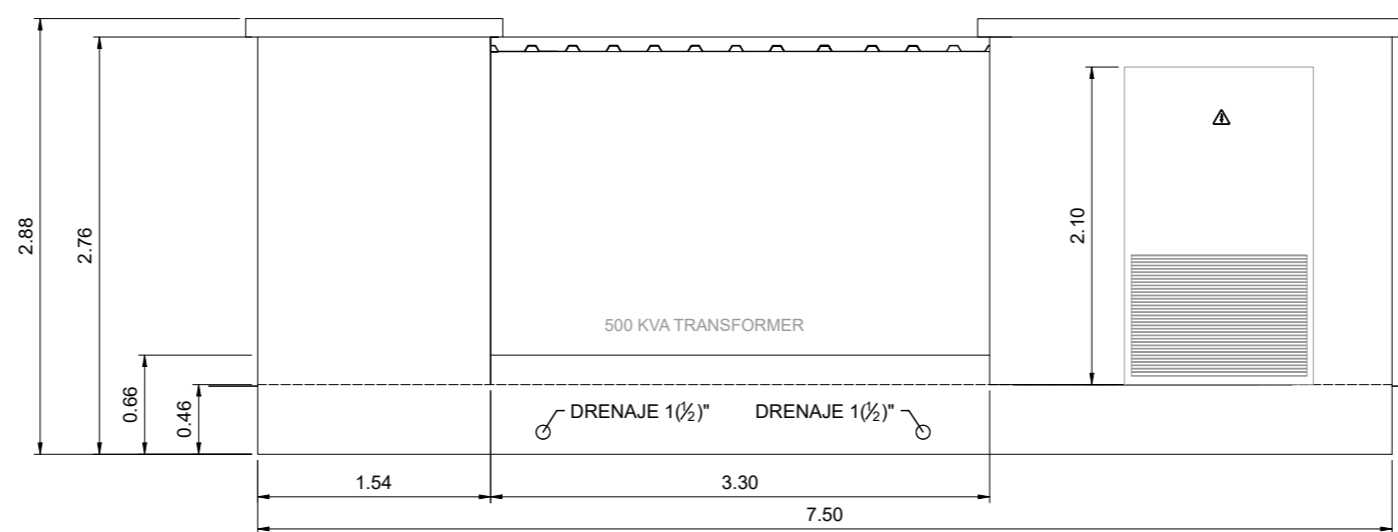
CENTRO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA



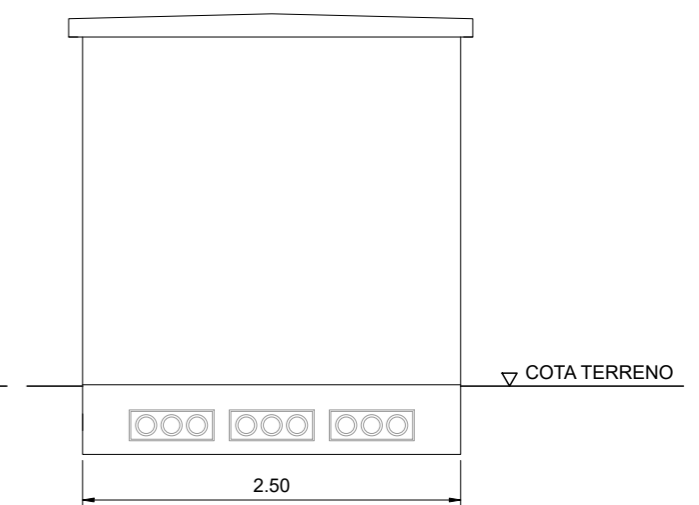
					<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">P.E. RIBAFORADA</p>	CLIENTE	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		FORMATO	A3		
						AUTOR		TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CENTRO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA	ESCALA	S/E	
						FIRMA DEL INGENIERO 	TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CENTRO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA	ESCALA	S/E		
						(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº	342234501-3103-432	Nº HOJAS	01 de 01	REVISIÓN	A
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.		EMISIÓN INICIAL						
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN							



VISTA DESDE B

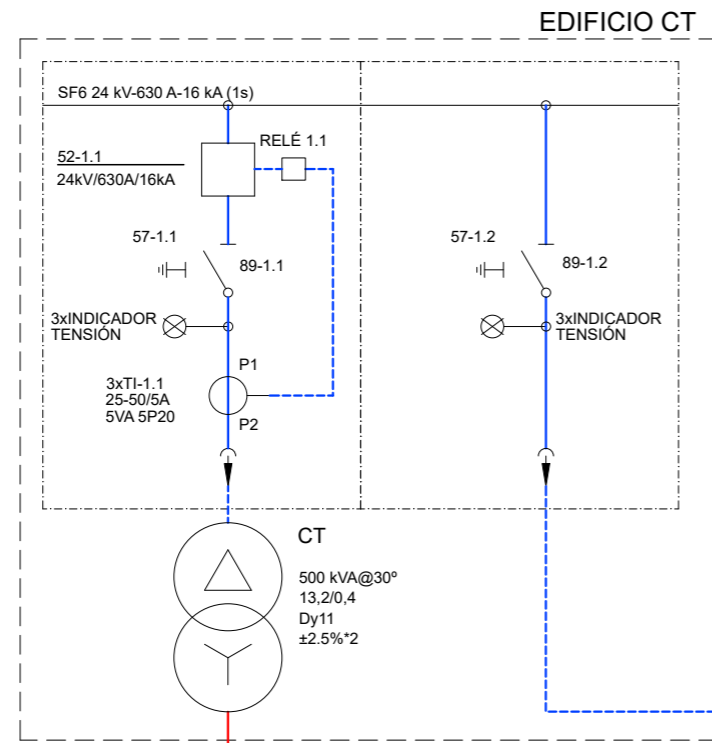


VISTA DESDE A



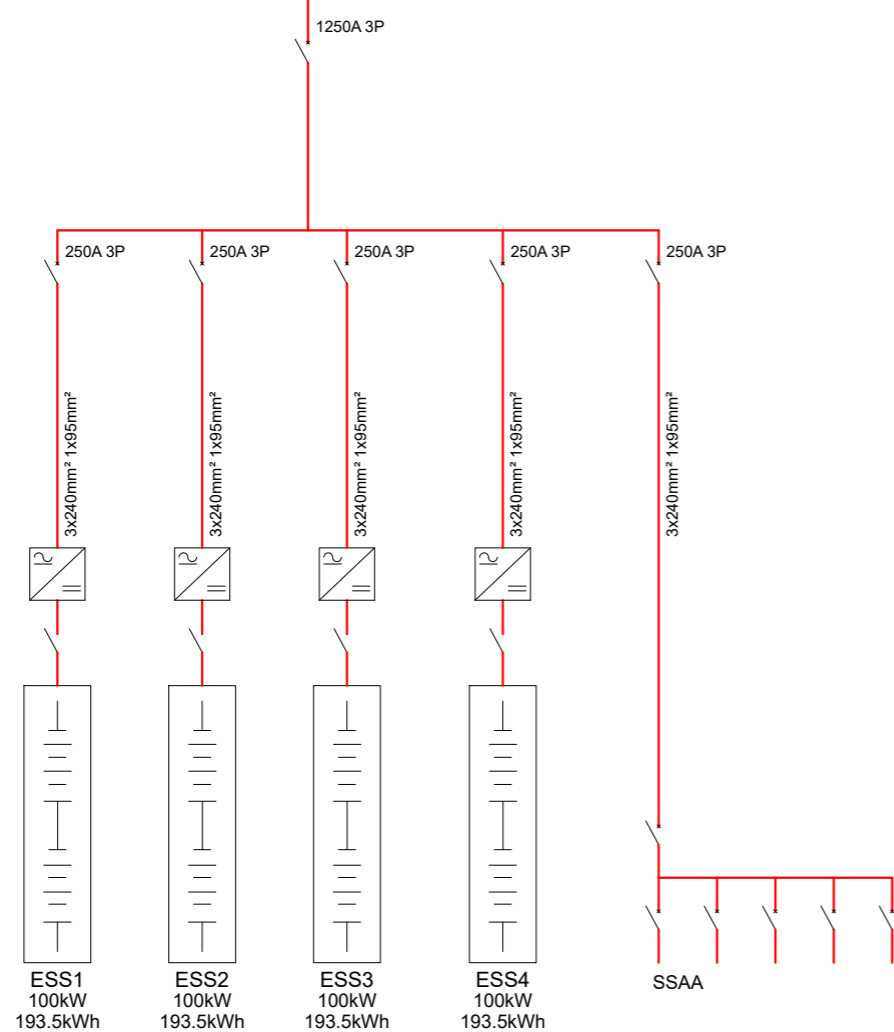
VISTA DESDE C

					P.E. RIBAFORADA	RWE	CLIENTE		PROYECTO		FORMATO	
									ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		A3	
									AUTOR		TÍTULO	
									inproin INGENIERIA Y PROYECTOS		EDIFICIO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
									(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937		ESCALA 1:50	
A	ABRIL 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.			PLANO Nº 342234501-3103-433	Nº HOJAS 01 de 01	REVISIÓN A			
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN							



L= 15 m
RHZ1 Al H16 12/20 kV 3x1x150 mm²

A CENTRO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO CT

- TENSIÓN NOMINAL DE LA RED:	13,2 kV.
- TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	24 kV.
- TENSIÓN SOPORTADA NOMINAL A FRECUENCIA INDUSTRIAL (kVef.):	50 kV.
- TENSIÓN SOPORTADA NOMINAL A LOS IMPULSOS TIPO RAYO (kVcresta):	125 kV.
- RÉGIMEN DE NEUTRO:	AISLADO.
- INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	630 A.
- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	16 kA.
- DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO:	1 s.
- TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES:	110 Vc.c. ; 400/230 V c.a.

A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E.
RIBAFORADA

CLIENTE

RWE

PROYECTO

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBAFORADA
T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

FORMATO
A3

AUTOR

inproin
INGENIERIA Y PROYECTOS

FRMA DEL INGENIERO

JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

ESCALA
S/E

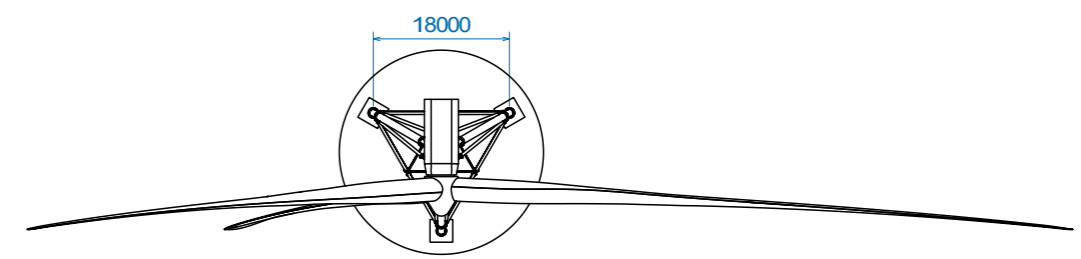
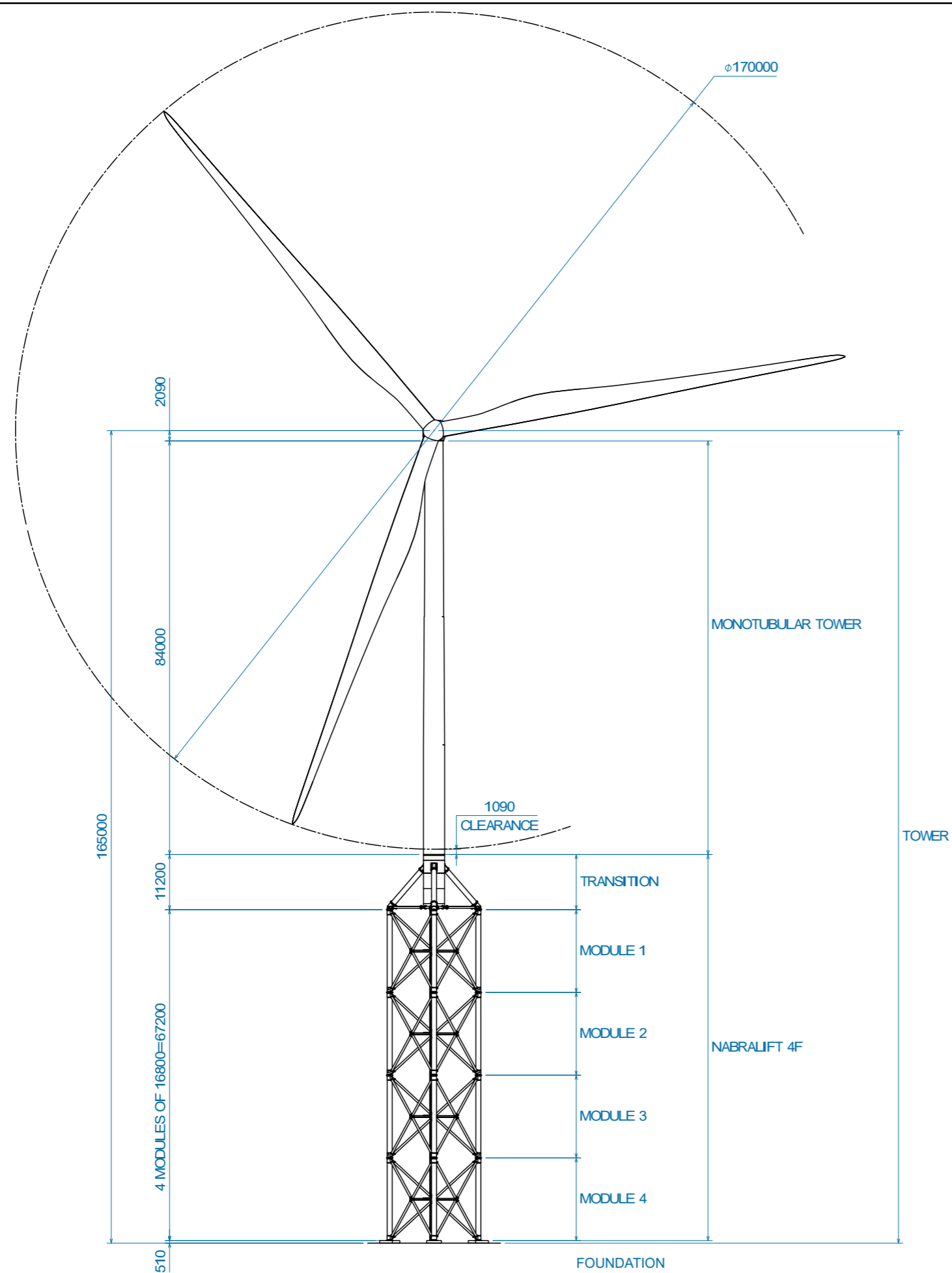
PLANO Nº

342234501-3103-434

Nº HOJAS

01 de 01

REVISIÓN
A



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.		

P.E. RIBAFORADA



PROYECTO ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO RIBABORADA T.M. RIBAFORADA (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		FORMATO A3
AUTOR 	FIRMA DEL INGENIERO 	TÍTULO ALZADO TURBINAS
PLANO Nº 342234501-3103-461	Nº HOJAS 01 de 01	REVISIÓN A