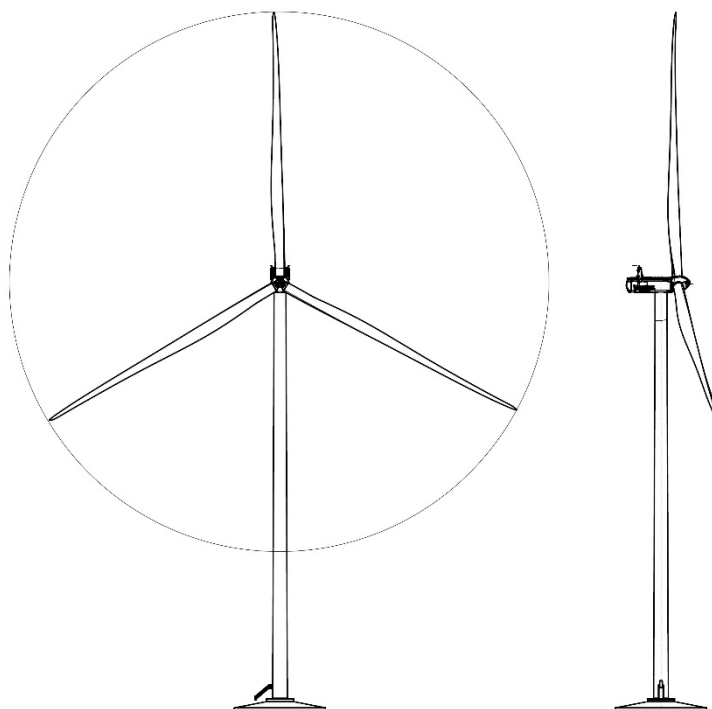


PROYECTO DE EJECUCIÓN
PARQUE EÓLICO FEROSKANA
SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LAUDIO



Titular: FEROSCA WIND, S.L.

Situación: TT.MM. BEDIA, ZEBERIO, USANSOLO, OROZKO,
ZARATAMO, ARRIGORRIAGA, ARRANKUDIAGA,
ARAKALDO, (BIZKAIA) Y LAUDIO (ARABA)

Autor: JUAN JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.O.I.I.G.)

Fecha: JUNIO 2024

Ref: 20240129.1

DECLARACIÓN RESPONSABLE

D. Juan José González Fernández, con DNI 32.646.000-F, al servicio de la sociedad Lembus Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L., con domicilio en la Calle María Puga Cerdido, nº 6, Entlo. B, código postal 15009, provincia de A Coruña, con la titulación de Ingeniero Industrial, colegiado nº 1267 del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia (I.C.O.I.I.G.),

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD:

- Que poseo a titulación de Ingeniero Industrial indicada anteriormente.
- Que de acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la redacción y firma del trabajo denominado:

Proyecto de Ejecución Parque Eólico Feroskana, en los términos municipales de Bedia, Zeberio, Usansolo, Arrigorriaga, Zaratamo, Arrankudiaga, Arakaldo y Orozko (Provincia de Bizkaia, Euskadi), y Laudio (Provincia de Araba, Euskadi), redactado en **junio de 2024** para la sociedad Ferosca Wind, S.L.
- Que no estoy inhabilitado, ni administrativa ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho trabajo.
- Que el Proyecto no responde a ninguno de los trabajos profesionales recogidos en el Art. 2 del R.D. 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.
- Que el Proyecto cumple toda la normativa vigente de aplicación a la instalación, a los efectos de lo establecido en el Art. 53.1.b de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico.
- Que dispongo del correspondiente seguro de responsabilidad civil profesional contratado con la aseguradora Lloyd's Insurance Company, S.A., nº de póliza BASWZ167112195491A, con fecha de vencimiento 30.01.2025 y capital asegurado de UN MILLÓN DE EUROS (1.000.000 €).

Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y se firma la presente declaración responsable de veracidad de los datos e información anteriores.

A Coruña, 4 de julio de 2024

Fdo. Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1267 (I.C.O.I.I.G.)

ÍNDICE GENERAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARQUE EÓLICO FEROSKANA
SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LAUDIO
ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA

Anexo 7. Estudio de campos magnéticos

Anexo 11. Programa de ejecución

DOCUMENTO III. PRESUPUESTO

DOCUMENTO IV. PLANOS

- 01. Situación general**
- 02. Emplazamiento y acceso**
- 03. Planta general sobre ortofoto**
- 04. Planta general sobre cartografía**
- 12. Planta de canalizaciones**
- 13. Secciones tipo canalizaciones**

Euskadi, junio de 2024



Fdo.: Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. Nº 1267 (I.C.O.I.I.G.)

MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARQUE EÓLICO FEROSKANA

SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LAUDIO

MEMORIA

1. OBJETO	1
2. PETICIONARIO Y PROMOTOR	1
3. SITUACIÓN.....	1
4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	2
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	2
6. OBRAS E INSTALACIONES PREVISTAS EN EL MUNICIPIO DE LAUDIO.....	3
6.1. Identificación.....	3
6.2. Línea A.T. de evacuación.....	3
6.2.1. Descripción general.	3
6.2.2. Trazado.....	3
6.2.3. Obra civil.....	4
6.2.4. Conductores.....	5
6.2.5. Terminales y empalmes.....	5
6.2.6. Conexión a tierra de las pantallas.....	5
6.2.7. Cable de comunicaciones.....	6
6.2.8. Distancias de seguridad.....	6
7. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	7
8. PRESUPUESTO.....	7
9. CONCLUSIÓN.....	7

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARQUE EÓLICO FEROSKANA
SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LAUDIO
MEMORIA

1. OBJETO.

El objeto del Proyecto es la descripción, cálculo y valoración de las obras e instalaciones necesarias para la construcción, puesta en funcionamiento y explotación del parque eólico Feroskana, constituido por 6 aerogeneradores de 4500 kW, lo que supone una potencia total instalada de 27 MW, que se situará en los términos municipales de Arrigorriaga, Zaratamo, Bedia, Zeberio, Usansolo, Arrankudiaga, Arakaldo, Orozko (provincia de Bizkaia) y Laudio (provincia de Araba).

El documento servirá de base para solicitud de las autorizaciones administrativas previa y de construcción de la instalación de acuerdo con lo previsto en Capítulo II del Decreto 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de parques eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

El objeto de la presente Separata es informar al Excmo. Ayuntamiento de Laudio sobre las obras e instalaciones contempladas en el Proyecto y, en particular, las situadas en este municipio, a fin de recabar el preceptivo informe de dicho organismo.

2. PETICIONARIO Y PROMOTOR.

El Peticionario del Proyecto y Promotor de las obras es la sociedad Ferosca Wind, S.L.U., con CIF B10967594 y domicilio social en c/ Hermanos García Noblejas, 41 – Pta. 2, 27037 Madrid.

Representante legal: Fernando Valldeperes López
Domicilio a efecto de notificaciones: c/ Hermanos García Noblejas, 41, 6º, 2ª, 28037 Madrid
Teléfonos de contacto: 618 702 541
Correo electrónico: fvalldeperes@deltapwr.com

3. SITUACIÓN.

El Parque Eólico Feroskana se situará en los términos municipales de Bedia, Zeberio y Usansolo, en la provincia de Bizkaia, encuadrándose en las hojas nº 61 y 62 del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000.

Las actuaciones necesarias para viabilizar el acceso al parque eólico se situarán en los municipios de Arrigorriaga, Zaratamo y Zeberio (Bizkaia).

Por su parte, el centro de seccionamiento se situará en el municipio de Usansolo (Bizkaia), y la línea que conectará el parque eólico con la Red de Distribución en la subestación Laudio (i-DE) discurrirá por terrenos de los municipios de Zeberio, Arrankudiaga, Arakaldo, Orozko (Bizkaia) y Laudio (Araba).

4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

Nombre de la instalación	Parque Eólico Feroskana
Número de aerogeneradores	6
Potencia unitaria	4.500 kW
Potencia total	27 MW
Situación:	TT.MM. Bedia, Zeberio, Usansolo, Orozko, Zaratamo, Arrigorriaga, Arrankudiaga, Arakaldo, (Bizkaia) y Laudio (Araba)
Plazo de ejecución	9 meses

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El Parque Eólico Feroskana tendrá una potencia instalada de 27 MW, y estará constituido por 6 aerogeneradores de 4500 kW de potencia nominal unitaria, 163 metros de diámetro de rotor y 113 metros de altura del buje.

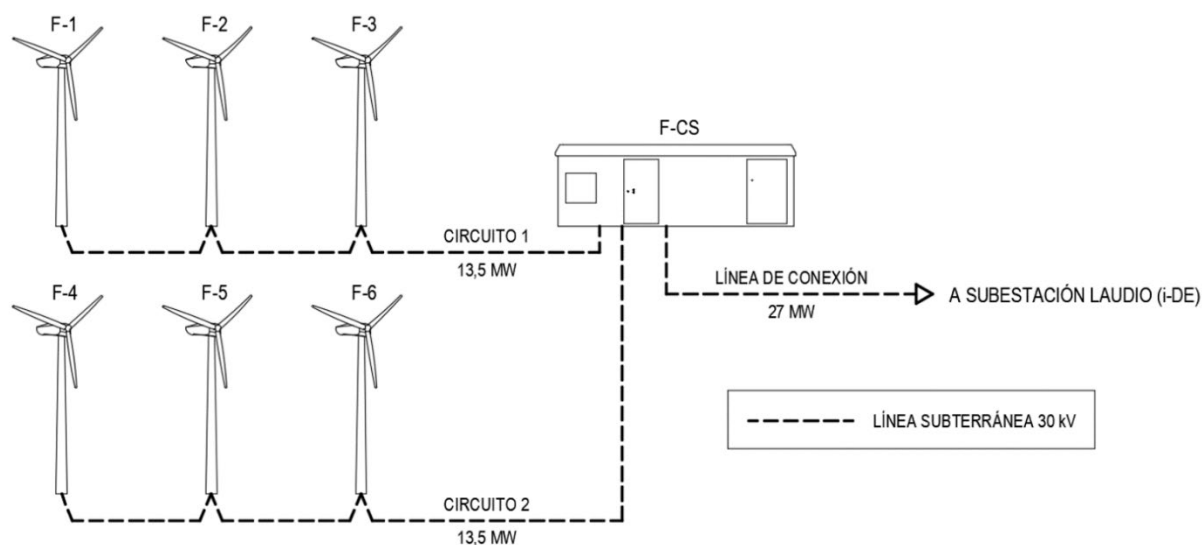
Se instalará así mismo una torre meteorológica de 113 m de altura para el seguimiento de las condiciones meteorológicas durante la fase de operación del parque.

La ruta de acceso al parque eólico partirá de la Autopista AP-68, en la salida 1 (Basauri), donde se tomará la carretera BI-625 y a continuación la carretera BI-3702, para continuar por una serie de caminos locales que conducen al emplazamiento.

Para permitir el acceso hasta cada posición, se acondicionarán los caminos existentes y, cuando no sea posible, se construirán nuevos viales con las características que más adelante se indican, así como las plataformas y áreas auxiliares necesarias para el montaje mecánico de los aerogeneradores y la torre meteorológica.

Cada generador se conectará individualmente a su centro de transformación 0,69/30 kV, ubicado en el interior de la propia turbina. Dichos centros de transformación estarán así mismo conectados entre sí y con el centro de seccionamiento de 30 kV de donde partirá la línea subterránea que conectará el parque eólico con la Red de Distribución de energía eléctrica en la subestación Laudio, cuyo titular es la empresa distribuidora i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (en adelante, i-DE)

Se incluye a continuación un esquema explicativo de la instalación prevista y su conexión a la Red de Distribución de energía eléctrica.



6. OBRAS E INSTALACIONES PREVISTAS EN EL MUNICIPIO DE LAUDIO.

6.1. IDENTIFICACIÓN.

Se situarán en terrenos del ayuntamiento de Laudio las siguientes obras e infraestructuras contempladas en el Proyecto:

- Canalización subterránea de conexión con la subestación Laudio (1.671 m).

6.2. LÍNEA A.T. DE EVACUACIÓN.

6.2.1. Descripción general.

Para la conexión del parque eólico Feroskana a la Red de Distribución de energía eléctrica, se contempla la construcción de una línea eléctrica de alta tensión (30 kV) subterránea que conectará el centro de seccionamiento del parque con la subestación Laudio cuyo titular es la empresa distribuidora i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (en adelante, i-DE).

6.2.2. Trazado.

El origen de la línea será la celda de salida en el centro de seccionamiento del Parque Eólico Feroskana, en el término municipal de Usansolo (Bizkaia), y el final de la línea será el punto de entrada en la subestación Laudio (i-DE), en el municipio de Laudio (Araba).

En el siguiente cuadro se recogen las coordenadas UTM de los puntos de inicio y fin de la línea eléctrica, expresados en metros en el sistema de referencia ETRS89 (Huso 30).

COORDENADAS UTM LÍNEA A.T. 30 kV (ETRS89, Huso 30)			
Punto	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota Z (m)
Inicio	512.527,81	4.779.657,30	477,00
Fin	503.894,53	4.776.794,05	160,00

El trazado discurrirá por los municipios de Usansolo, Zeberio, Arrankudiaga, Arakaldo, Orozko (Bizkaia) y Laudio (Araba), con una longitud total de 13,4 km.

Concretamente, la longitud de canalización en terrenos del municipio de Laudio será de 1.671 m.

6.2.3. Obra civil.

Los conductores de 30 kV y el cable de fibra óptica se instalarán en canalización subterránea, de acuerdo con las secciones tipo 2 y 2 (T) indicadas en el plano nº 13 adjunto, correspondientes a la canalización de dos ternas con disposición de conductores directamente enterrados y bajo tubo respectivamente.

Los trabajos de apertura y cierre de zanjas se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia:

- En el fondo de la zanja, se tenderá el conductor de tierra, y sobre él se extenderá una capa de arena fina, de 10 cm de espesor. A continuación se dispondrán los cables de 30 kV y, sobre ellos, se extenderá otra capa de arena de 15 cm de espesor, que se compactará convenientemente, y sobre la que se colocará, en todo su recorrido, una o varias placas de protección mecánica de polietileno, disponiéndose el número de placas necesarias para la completa protección de los cables en función del número de ternas.
- Sobre la placa de protección, se extenderá otra capa de arena de 20 cm de espesor, sobre la que se tenderán los cables de comunicaciones, para sobre ellos extender una última capa de arena de 15 cm de espesor, debidamente compactada, sobre la que se colocará, en todo su recorrido, una o varias cintas de señalización de polietileno que adviertan de la presencia bajo la misma de cables de alta tensión.
- Sobre la cinta de señalización, se completará el relleno de la zanja con material seleccionado procedente de la excavación, que se compactará convenientemente con compactador manual, hasta las cotas indicadas en la sección tipo correspondiente.

La capa final de relleno se realizará con tierra vegetal procedente de la capa superficial de la propia excavación, que previamente habrá sido separada y conservada a fin de recuperar el entorno vegetal de la zona lo antes posible.

De acuerdo con las secciones tipo, la profundidad de instalación de los conductores será de 1 m.

Adicionalmente, se contemplan dos cruzamientos subterráneos mediante perforación dirigida con la carretera BI-2522 y con la autovía A-625. Ambos cruzamientos se harán por debajo de la plataforma de la vía, mediante una perforación dirigida con vaina de acero de 26" y, en su interior, un tubo de polietileno de alta densidad de diámetro nominal 630 mm dentro del cual se instalarán los conductores y cables bajo tubo manteniendo la configuración tipo de canalización empleada en el resto del trazado.

La distancia vertical desde la generatriz superior de la canalización (vaina de acero) hasta la plataforma de la vía será de 1,50 m, superior a la mínima reglamentaria (0,80 m). Por otra parte, los pozos de ataque y salida necesarios para ejecutar la perforación se situarán fuera de la zona de dominio público de las carreteras.

6.2.4. Conductores.

La línea estará constituida por una terna de conductores unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado, pantalla de hilos de cobre y cubierta de poliolefina de las siguientes características:

Designación y tipo:	RHZ1 18/30 kV Al
Conductor:	Aluminio
Sección:	2x400 mm ²
Tensión nominal:	18/30 kV
Aislamiento:	Polietileno reticulado XLPE
Pantalla metálica:	Hilos de cobre de 16 mm ²
Cubierta exterior:	Poliolefina

6.2.5. Terminales y empalmes.

Los terminales de conexión de los tramos extremos en las celdas del centro de seccionamiento y de la subestación Laudio serán de tipo acodado, compatibles con las celdas seleccionadas.

Las tomas de tierra deberán permitir la conexión a tierra de la pantalla del cable y estarán dimensionadas para poder derivar las corrientes de cortocircuito máximas previstas definidas para el cable y para las pantallas. Así mismo, deben ser accesibles para permitir su desmontaje en caso de necesidad.

La línea de fuga de los terminales será de 20 mm/kV como mínimo, correspondiente a un nivel contaminación normal según Norma UNE 21062-80/2.

Los empalmes se confeccionarán mediante accesorios normalizados y kits especialmente preparados con tal propósito, adecuados a la sección y aislamiento de los conductores, que cumplirán las especificaciones de las Normas UNE aplicables. En todos los casos se limpiará cuidadosamente la superficie del aislamiento hasta asegurarse que se ha eliminado toda traza de material semiconductor.

6.2.6. Conexión a tierra de las pantallas.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en ambos extremos de la línea, mediante cajas trifásicas constituidas por una envolvente de acero galvanizado con un grado de protección IP55 según Norma UNE 20324 e IK10 según EN 50102, con una tapa practicable que podrá cerrarse mediante candado de seguridad, aptas para fijación directamente sobre los montantes de las torres fin de línea.

Las dimensiones de las cajas permitirán el alojamiento de las conexiones de las pantallas y los cables de conexión a tierra, de las secciones previstas en el Proyecto.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables.

La envolvente será capaz de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además, deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IPXXB con la tapa abierta.

En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de “peligro, alta tensión”.

6.2.7. Cable de comunicaciones.

Para la comunicación de los dispositivos de protección instalados en ambos extremos de la línea, se instalará un cable de fibra óptica tendido conjuntamente con los conductores de potencia, de material dieléctrico con cubierta exterior ignífuga de material termoplástico.

El núcleo óptico estará constituido por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad de densidad y viscosidad adecuadas y compatible con las fibras ópticas.

Se indican a continuación las principales características del cable seleccionado:

Número de fibras	48
Tipo	Monomodo
Resistencia a tracción	> 1000 daN
Radio de curvatura mínimo	≤ 300 mm
Disposición de tubos	4 tubos de 12 fibras
Humedad relativa máxima	≥ 65% hasta 55°C
Diámetro exterior aproximado	76 mm
Rango de temperatura	-20 / +70°C

6.2.8. Distancias de seguridad.

Conforme a lo establecido en el Art. 162 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, para los tramos subterráneos de la línea se prohíbe la plantación de árboles y las construcciones e instalaciones industriales en la franja definida por la canalización, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

En el presente Proyecto, la anchura total de esta franja de seguridad será de 1,20 m.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras es de NUEVE MESES, contados a partir de la disponibilidad de las autorizaciones y licencias necesarias, de acuerdo con el programa de ejecución que se incluye como Anexo nº 11.

8. PRESUPUESTO.

El presupuesto de ejecución material previsto para las obras e instalaciones contempladas en el presente Proyecto, situadas en terrenos del término municipal de Laudio, asciende a la cantidad de TRESCIENTOS TREINTA MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS DE EURO (330.524,07 €), con el desglose indicado en el documento correspondiente.

9. CONCLUSIÓN.

Con lo expresado en la presente Memoria, y demás documentos y planos que se acompañan y componen la Separata, su autor entiende haber descrito adecuadamente las obras e instalaciones contempladas en el Proyecto, en particular las situadas en el municipio de Laudio, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que los técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Laudio consideren oportuna.

Euskadi, junio de 2024



Fdo.: Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. Nº 1267 (I.C.O.I.I.G.)



Anexo 7

Estudio de campos magnéticos

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARQUE EÓLICO FEROSKANA

Anexo 7. Estudio de campos magnéticos

1. OBJETO.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	1
3. MARCO LEGAL.....	2
4. REQUISITOS NORMATIVOS.....	2
5. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	4
6. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE 30 kV.....	4
6.1. Bases de cálculo.....	4
6.2. Valores obtenidos.....	5
7. INSTALACIONES A.T AEROGENERADORES.....	5
7.1. Bases de cálculo.....	5
7.2. Modelización.....	7
7.3. Resultados de la simulación.....	7
7.4. Análisis de los resultados.....	12
8. CENTRO DE SECCIONAMIENTO 30 kV.....	12
8.1. Bases de cálculo.....	12
8.2. Modelización.....	12
8.3. Resultados de la simulación.....	13
8.4. Análisis de los resultados.....	20
9. LÍNEA DE CONEXIÓN 30 kV.....	20
10. CONCLUSIÓN.....	20

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARQUE EÓLICO FEROSKANA

Anexo 7. Estudio de campos magnéticos

1. OBJETO.

El objeto del presente documento es el estudio de los campos magnéticos en el exterior de las instalaciones de alta tensión previstas en el Proyecto, así como justificar los requisitos reglamentarios de aplicación a estas instalaciones.

2. INTRODUCCIÓN.

Las instalaciones eléctricas de alta tensión generan campos electromagnéticos de frecuencia industrial, cuyas magnitudes dependen de diversos factores como el voltaje, la potencia eléctrica y las características, geometría y dimensiones de la propia instalación.

La principal característica de los campos magnéticos generados por las líneas de transmisión es su gran atenuación cuando el receptor se aleja del eje de la línea, debido a la pequeña distancia entre los conductores que favorece la cancelación entre los campos que generan las tres fases.

En el interior de las subestaciones y centros de transformación, donde el acceso está restringido únicamente a trabajadores autorizados, los niveles de campo magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. Sin embargo, estos valores disminuyen aún más rápidamente cuando el receptor se aleja que en el caso de las líneas, ya que la cancelación de campo que se genera es muy superior al encontrarse los elementos confinados y muy próximos entre sí. Por este motivo, en el exterior de estas instalaciones, los valores de los campos electromagnéticos serán incluso inferiores a los que se generan en el entorno de las líneas eléctricas.

Para prevenir los posibles efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud humana, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos.

Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

La Unión Europea, siguiendo el consejo del Comité Científico Director, se basó en ICNIRP para elaborar la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999.

Su objetivo es únicamente prevenir los efectos agudos (a corto plazo) producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no existe evidencia científica de que los campos electromagnéticos estén relacionados con enfermedad alguna.

3. MARCO LEGAL.

El presente estudio tiene en cuenta la siguiente normativa relativa a la exposición a campos electromagnéticos en general y, en particular, en las instalaciones eléctricas de alta tensión:

- Recomendación de la UE (1999/519/EC) relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. En particular, lo establecido en las instrucciones ITC-RAT 14 e ITC-RAT 15 respecto a los niveles de campo magnético admisibles en las instalaciones.

4. REQUISITOS NORMATIVOS.

La Recomendación UE 1999/519/EC, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos, establece una exposición máxima a campos magnéticos de 50 Hz de 100 μ T en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo.

Por su parte, el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, limita igualmente a 100 μ T la exposición a campos magnéticos de frecuencia industrial para el público en general.

Finalmente, el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos, que transpone la Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (campos electromagnéticos), establece las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a campos electromagnéticos durante su trabajo.

Este Real Decreto establece unos valores límite de exposición (VLE) y unos niveles de acción (NA), medibles y objetivos, cuyo cumplimiento asegura que no se superan los VLE.

Los VLE se establecen a partir de consideraciones biofísicas y biológicas, en particular sobre la base de efectos directos agudos y a corto plazo comprobados científicamente, por ejemplo los efectos térmicos y la estimulación eléctrica de los tejidos, diferenciándose dos VLE diferentes:

- Los VLE relacionados con efectos para la salud: valores límite de exposición por encima de los cuales los trabajadores pueden sufrir efectos adversos para la salud, como el calentamiento o la estimulación de los tejidos nervioso y muscular.
- Valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales: valores límite de exposición por encima de los cuales los trabajadores pueden estar sometidos a trastornos transitorios de las percepciones sensoriales y a pequeños cambios en las funciones cerebrales.

Finalmente, los niveles de acción (NA) son los niveles operativos establecidos para simplificar la demostración del cumplimiento de los valores límite de exposición correspondientes o, en su caso, para tomar las medidas de protección o prevención establecidas igualmente en el Real Decreto. Para los campos magnéticos, se definen los siguientes niveles de acción:

- Niveles de acción inferiores: los niveles correspondientes a los VLE relacionados con efectos sensoriales.
- Niveles de acción superiores: los correspondientes a VLE relacionados con efectos para la salud.
- Niveles de acción para la exposición de las extremidades: se derivan de los VLE relacionados con efectos para la salud relacionados con la estimulación eléctrica de los tejidos en las extremidades, teniendo en cuenta que el campo magnético se acopla más débilmente a las extremidades que al cuerpo entero.

Para instalaciones eléctricas a frecuencia industrial (50 Hz), los niveles de acción para los campos magnéticos variables son los siguientes:

Nivel de acción NA (B) inferior	1 mT
Nivel de acción NA (B) superior	6 mT
Nivel de acción NA para exposición de las extremidades	18 mT

En el presente documento se justifica el cumplimiento de los valores máximos de campo magnético para el público en general establecidos en el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, medidos en el exterior de las instalaciones eléctricas de alta tensión, tal y como exige el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 14 e ITC-RAT 15.

No obstante, se calculan también los valores de campo magnético en el interior de las instalaciones, donde sólo puede encontrarse el personal de explotación, comprobándose igualmente que dichos valores son inferiores a los establecidos en el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio.

5. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.

En una instalación eléctrica de alta tensión, los elementos susceptibles de producir campos magnéticos de cierta magnitud son principalmente las líneas y circuitos aéreos y subterráneos, los transformadores y los embarrados de A.T.

En el presente documento, se analizan los campos magnéticos generados por los siguientes elementos del proyecto:

- Líneas subterráneas de 30 kV que interconectan los aerogeneradores entre sí, y éstos con el centro de seccionamiento.
- Transformador y celdas de 30 kV en el interior de los aerogeneradores.
- Centro de seccionamiento 30 kV
- Línea de conexión con la subestación Laudio (i-DE)

6. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE 30 kV.

6.1. BASES DE CÁLCULO.

El campo magnético producido por la corriente eléctrica que circula por una línea trifásica se obtiene a partir de las leyes de Ampere, Lenz y Biot-Savart, resultando las siguientes expresiones:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\frac{I_R \cdot (y_P - y_R)}{(x_P - x_R)^2 + (y_P - y_R)^2} + \frac{I_S \cdot (y_P - y_S)}{(x_P - x_S)^2 + (y_P - y_S)^2} + \frac{I_T \cdot (y_P - y_T)}{(x_P - x_T)^2 + (y_P - y_T)^2} \right]$$
$$B_y = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\frac{I_R \cdot (x_P - x_R)}{(x_P - x_R)^2 + (y_P - y_R)^2} + \frac{I_S \cdot (x_P - x_S)}{(x_P - x_S)^2 + (y_P - y_S)^2} + \frac{I_T \cdot (x_P - x_T)}{(x_P - x_T)^2 + (y_P - y_T)^2} \right]$$
$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$$

Donde:

B_x	Componente horizontal del campo magnético (T)
B_y	Componente vertical del campo magnético (T)
μ_0	Permeabilidad magnética del vacío ($4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$)
$I_{R,S,T}$	Intensidad de corriente de cada fase (A)
x_P	Ordenada de la posición del receptor (m)
y_P	Abscisa de la posición del receptor (m)
$x_{R,S,T}$	Ordenadas de las posiciones de los conductores R, S y T (m)
$y_{R,S,T}$	Abscisas de las posiciones de los conductores R, S y T (m)

De acuerdo con los cálculos del proyecto, la intensidad de corriente máxima prevista es de 547 Amperios en la entrada al centro de seccionamiento. Se tomará, por tanto, este valor como caso más desfavorable.

Por otra parte, de acuerdo con la sección tipo de canalización prevista y considerando un receptor situado sobre el eje de la canalización, en la superficie del terreno (punto más desfavorable), se tiene:

$$\begin{aligned}x_P &= 0,00 \text{ m} \\y_P &= 1,00 \text{ m} \\x_R &= 0,00 \text{ m} \\x_S &= 0,00 \text{ m} \\x_T &= 0,00 \text{ m} \\y_R &= -1,00 \text{ m} \\y_S &= -1,00 \text{ m} \\y_T &= -1,00 \text{ m}\end{aligned}$$

6.2. VALORES OBTENIDOS.

Sustituyendo en la expresión anterior, se obtiene el campo magnético a 1 m sobre el suelo en el eje de la canalización:

$$B = 69,65 \mu\text{T}$$

Inferior, por tanto, al máximo valor admisible ($100 \mu\text{T}$) para el público en general de acuerdo con el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

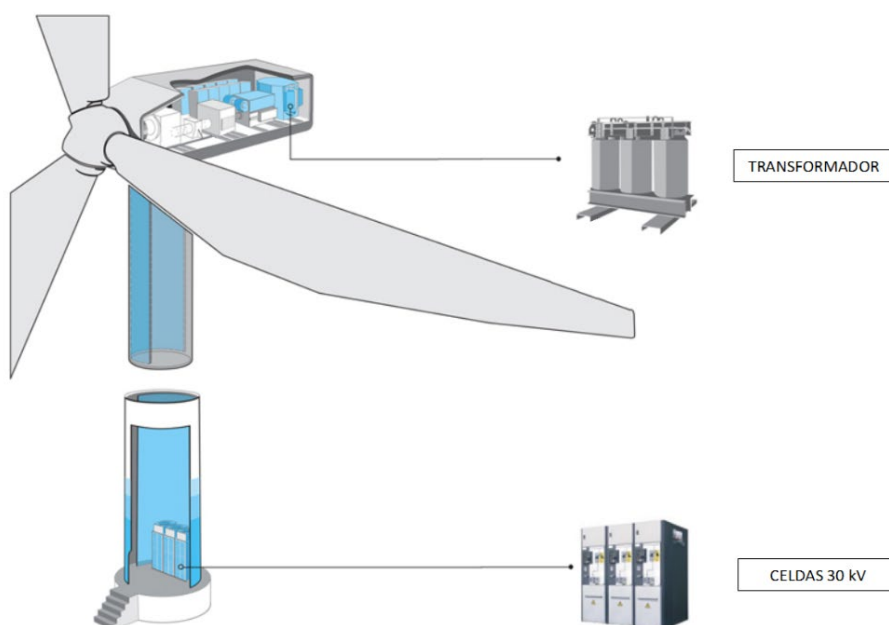
Además, el valor de campo magnético disminuye rápidamente en cuanto el receptor se aleja del punto estudiado. Por ejemplo, a 1 metro sobre la superficie del terreno el valor es $B = 46,72 \mu\text{T}$, y si el receptor se aleja tan sólo a 2 m del eje de la canalización, el valor es $B = 34,15 \mu\text{T}$.

7. INSTALACIONES A.T AEROGENERADORES.

7.1. BASES DE CÁLCULO.

La instalación en el interior de los aerogeneradores estará constituida por un transformador de aislamiento seco 0,69/30 kV, 4750 kVA, un conjunto de celdas de 30 kV para maniobra y protección y los cables aislados de 30 kV de conexión.

El transformador se sitúa en el interior de la nacelle, en la parte superior de la máquina, y las celdas de 30 kV en una plataforma situada en la parte inferior del fuste.



Dada la complejidad de cálculo en este tipo de instalaciones, se utiliza la herramienta informática CRMag Plus[®], desarrollada por el Grupo Inielectric de la Universidad Politécnica de Valencia, que permite modelizar separadamente el transformador, y cada elemento conductor en tres dimensiones como un conjunto de tramos discretos rectilíneos, asignando a cada tramo la intensidad de corriente que previsiblemente circulará por él.

El software calcula el campo magnético inducido por estas corrientes y realiza la composición de las componentes vectoriales de campo para obtener finalmente el módulo del campo magnético en cada punto considerado.

Campo magnético generado por el transformador

Aunque en un transformador existe una gran cantidad de flujo magnético conducido a través de su núcleo, el campo magnético generado hacia el exterior de la máquina no es muy elevado, debido a que la propia máquina se diseña de la manera más óptima posible para reducir los costes de explotación, de modo que la cantidad de campo magnético que escapa del núcleo es ya muy reducida, y en segundo lugar, hay que tener en cuenta el efecto de apantallamiento, por el cual el campo que atraviesa la cuba metálica se puede ver reducido hasta en un 90%.

Para calcular el campo magnético generado por el transformador, se introducen en el modelo sus datos característicos (tensiones nominales, potencia aparente y dimensiones).

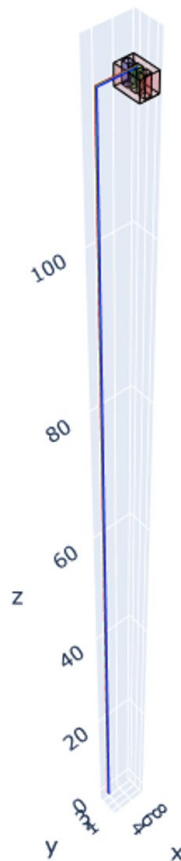
Campo magnético generado por los cables aislados de 30 kV

La conexión del transformador con su celda de protección de 30 kV se realizará mediante una línea trifásica con cables aislados de aluminio, que discurrirán en bandeja metálica de tipo rejiband desde la nacelle hasta la parte inferior del fuste.

La línea se modeliza mediante tramos rectos de conductor insertando en el programa sus datos geométricos y la intensidad máxima prevista, que en este caso es de 91,41 A, valor nominal correspondiente al transformador a plena carga.

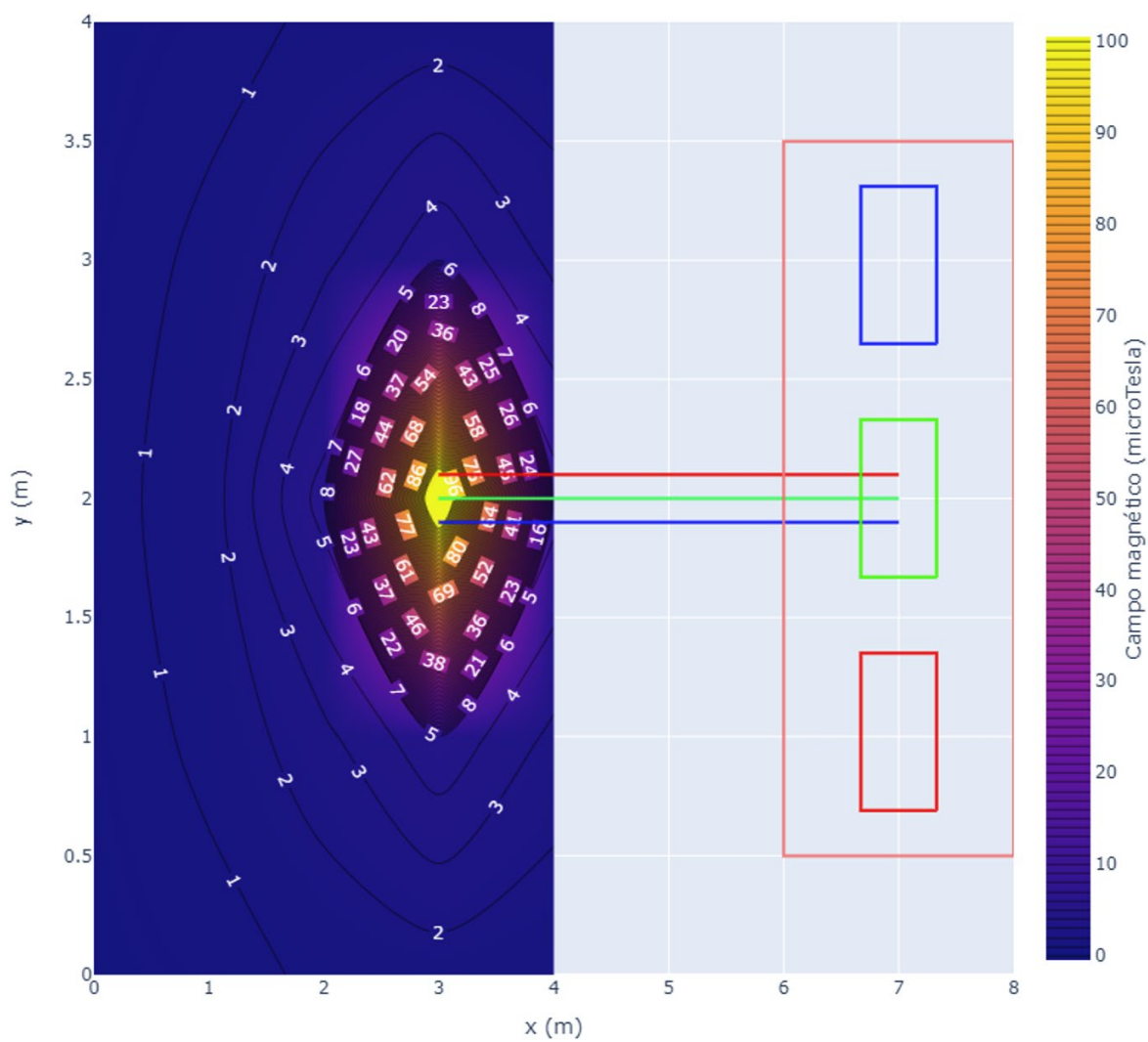
7.2. MODELIZACIÓN.

Se representa a continuación el modelo 3D de la instalación construido con el software de cálculo.



7.3. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.

Se representan a continuación los resultados de la simulación de los campos magnéticos en diferentes puntos de la instalación y en el exterior del recinto, mediante diagramas de isolíneas, diagramas 3D y secciones en los puntos representativos.



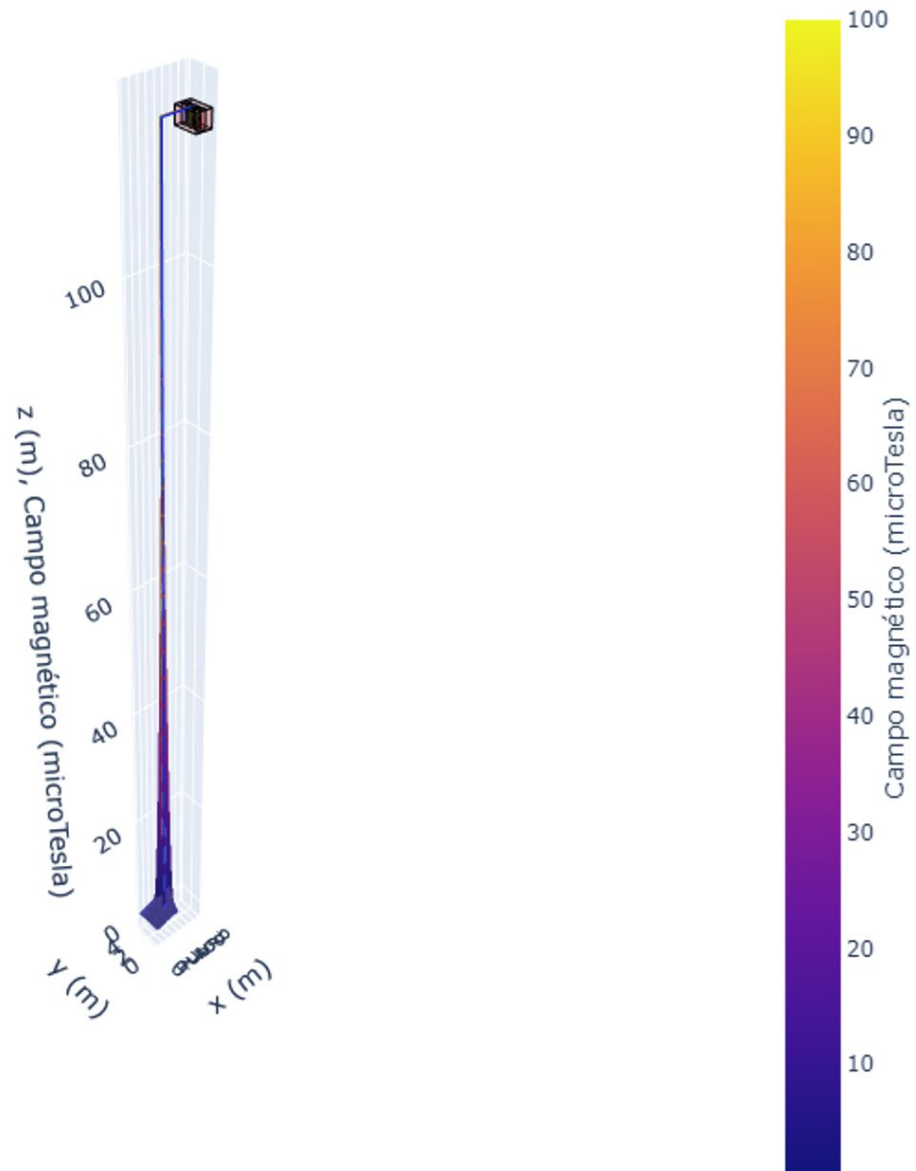
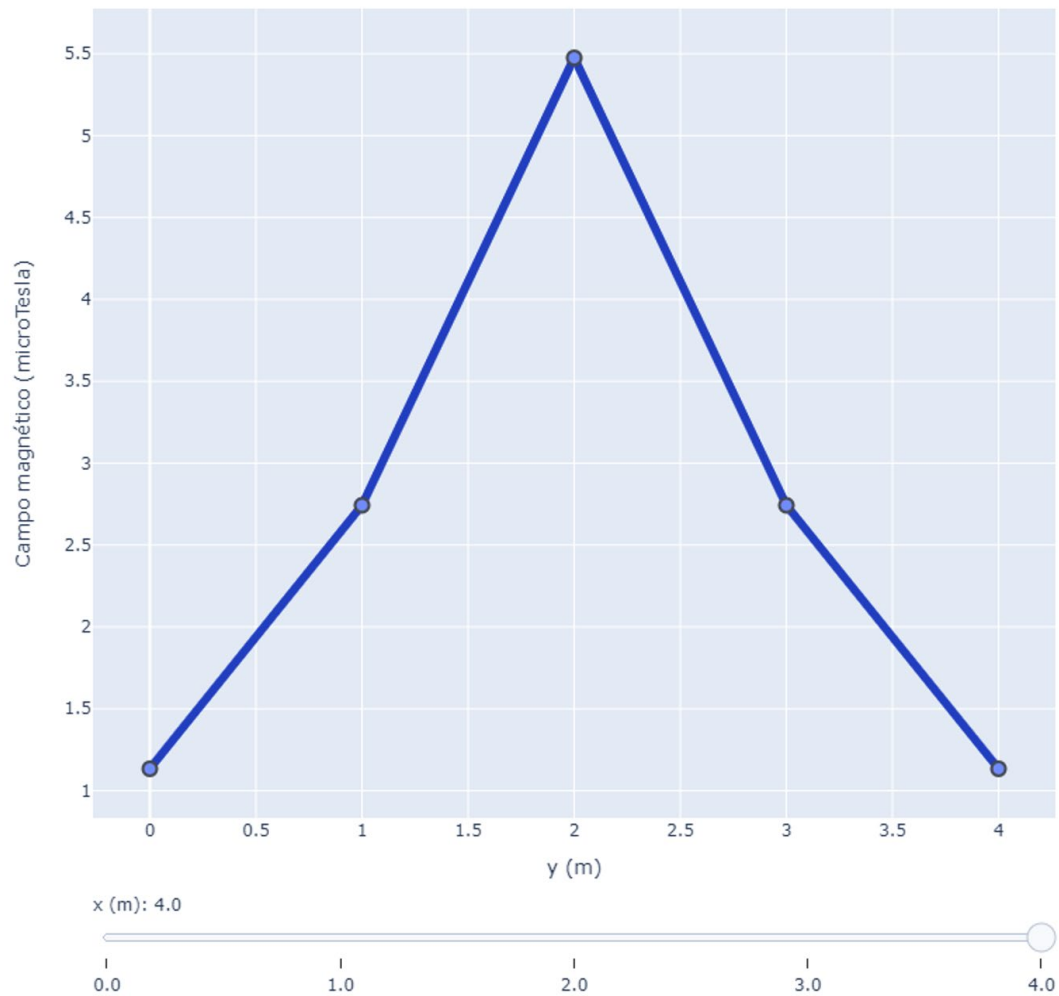
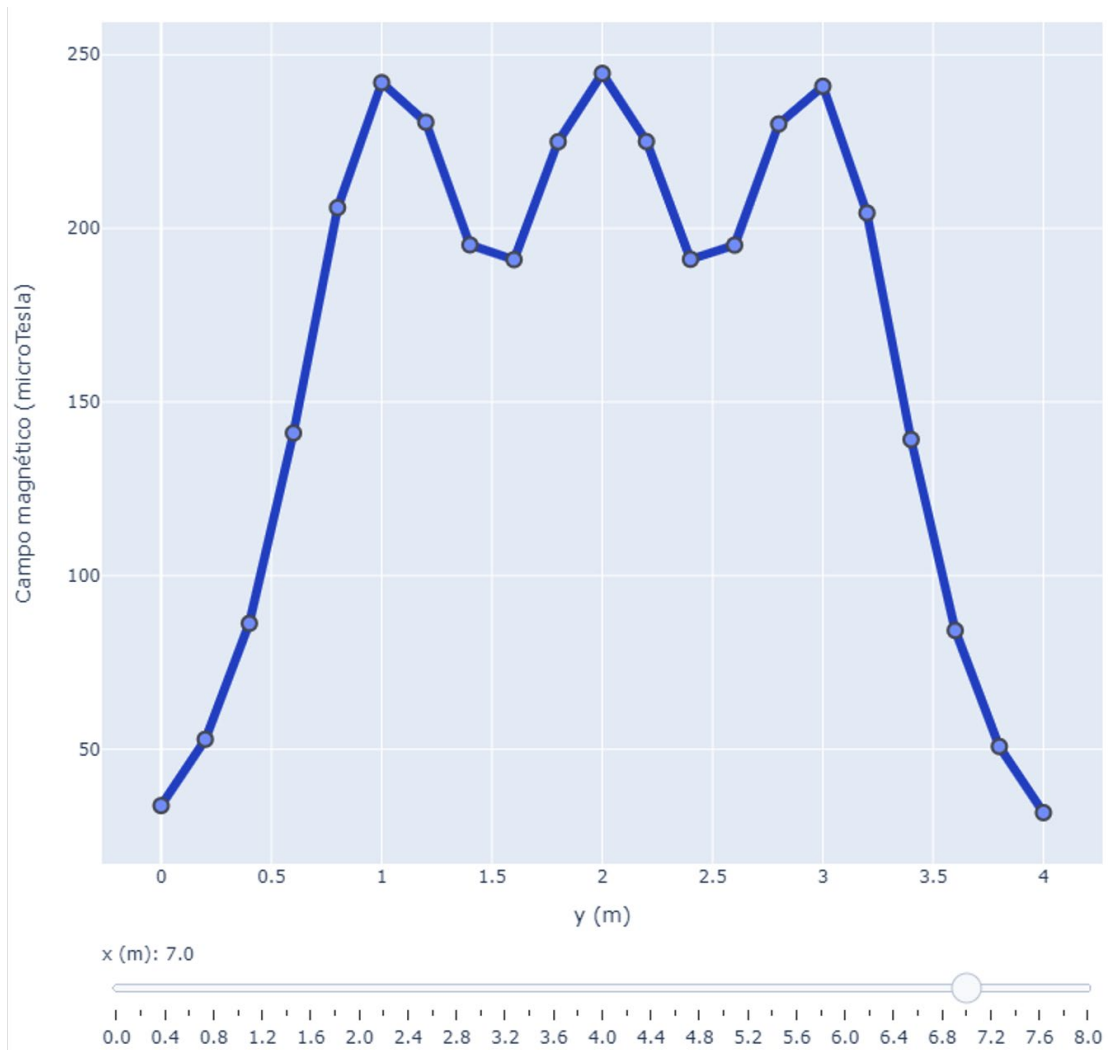


Diagrama 3D, a 1 m del suelo



Sección transversal X = 4 m (exterior del aerogenerador, 0,2 m del fuste, a 1 m del suelo)
Valor máximo B = 5,47 μ T en Y = 2 m (punto más próximo a los cables)



7.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

El campo magnético presenta su valor máximo junto al transformador, situado en el interior de la nacelle, siendo dicho valor $B = 244,62 \mu\text{T}$.

En el exterior del aerogenerador, el valor más alto es $B = 5,47 \mu\text{T}$ en un punto situado a 0,2 metros de la pared del fuste, a 1 m sobre el suelo.

8. CENTRO DE SECCIONAMIENTO 30 kV.

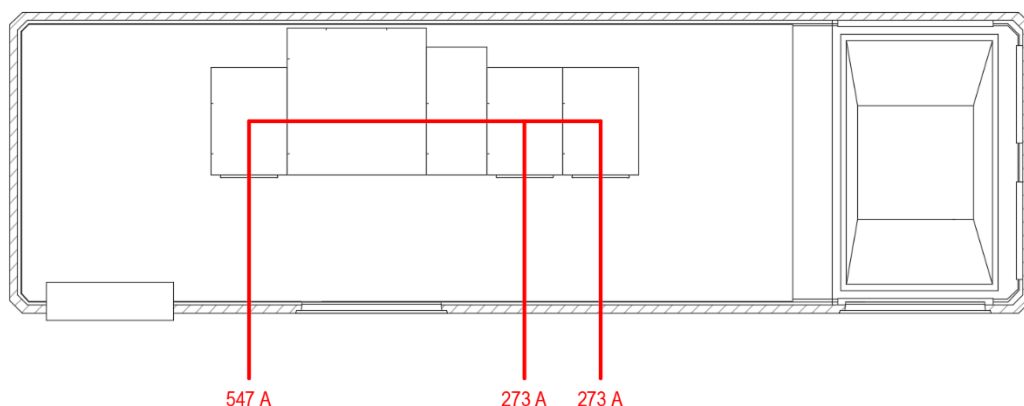
8.1. BASES DE CÁLCULO.

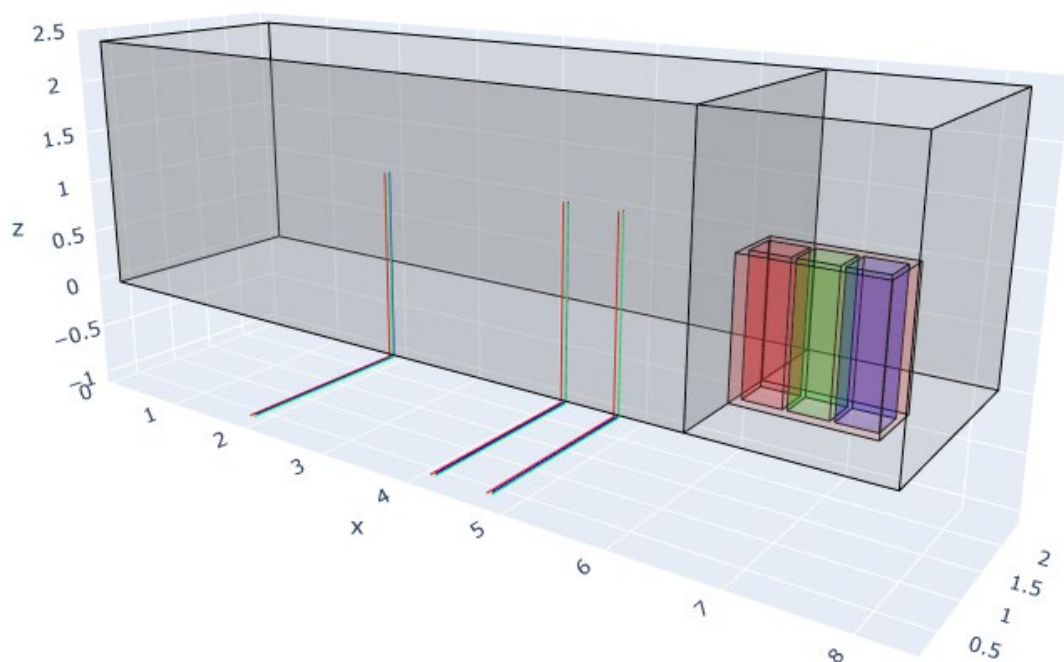
La instalación estará constituida por un conjunto de celdas de 30 kV para maniobra y protección de los circuitos procedentes del parque eólico y la línea de 30 kV de conexión con la subestación Laudio. El centro contará además con un transformador 30/0,4 kV de 25 kVA, con devanados encapsulados para alimentación de los servicios auxiliares del centro.

Dada la complejidad de cálculo en este tipo de instalaciones, se utiliza la herramienta informática CRMag Plus®, desarrollada por el Grupo Inielectric de la Universidad Politécnica de Valencia, que permite modelizar separadamente el transformador, y cada elemento conductor en tres dimensiones como un conjunto de tramos discretos rectilíneos, asignando a cada tramo la intensidad de corriente que previsiblemente circulará por él.

El software calcula el campo magnético inducido por estas corrientes y realiza la composición de las componentes vectoriales de campo para obtener finalmente el módulo del campo magnético en cada punto considerado.

8.2. MODELIZACIÓN.





8.3. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.

Se representan a continuación los resultados de la simulación de los campos magnéticos en diferentes puntos de la instalación y en el exterior del recinto, mediante diagramas de isolíneas, diagramas 3D y secciones en ambos ejes.

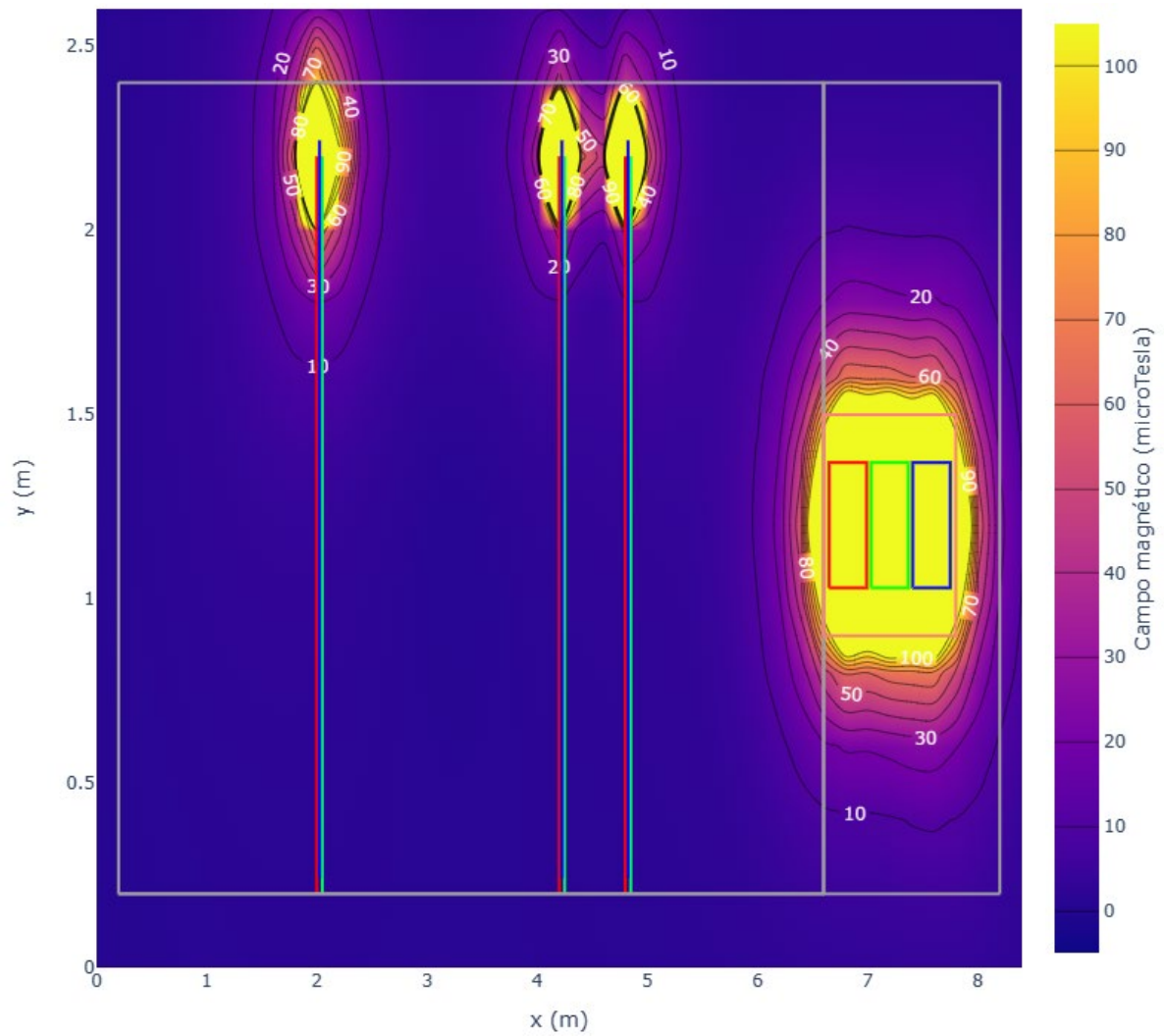


Diagrama de isolíneas, a 1 m del suelo

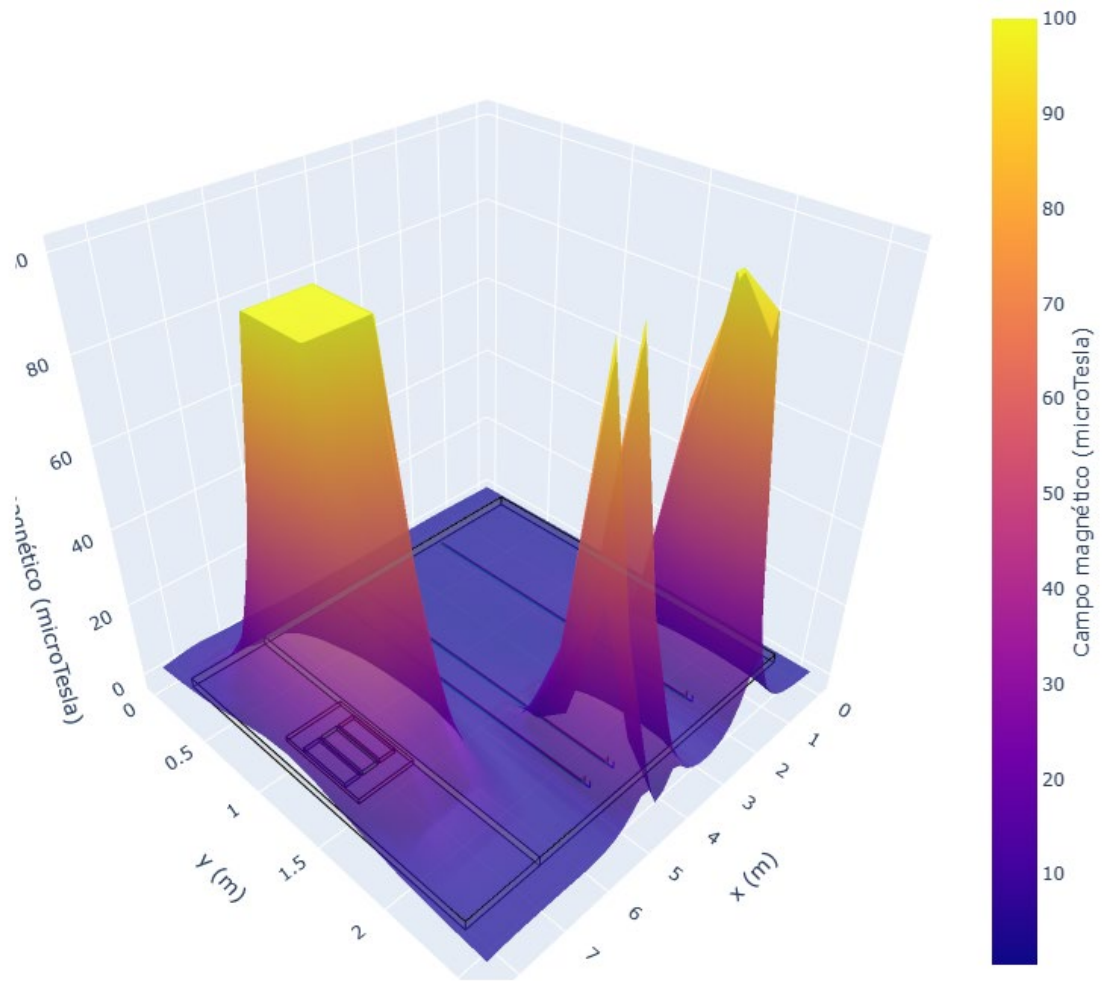
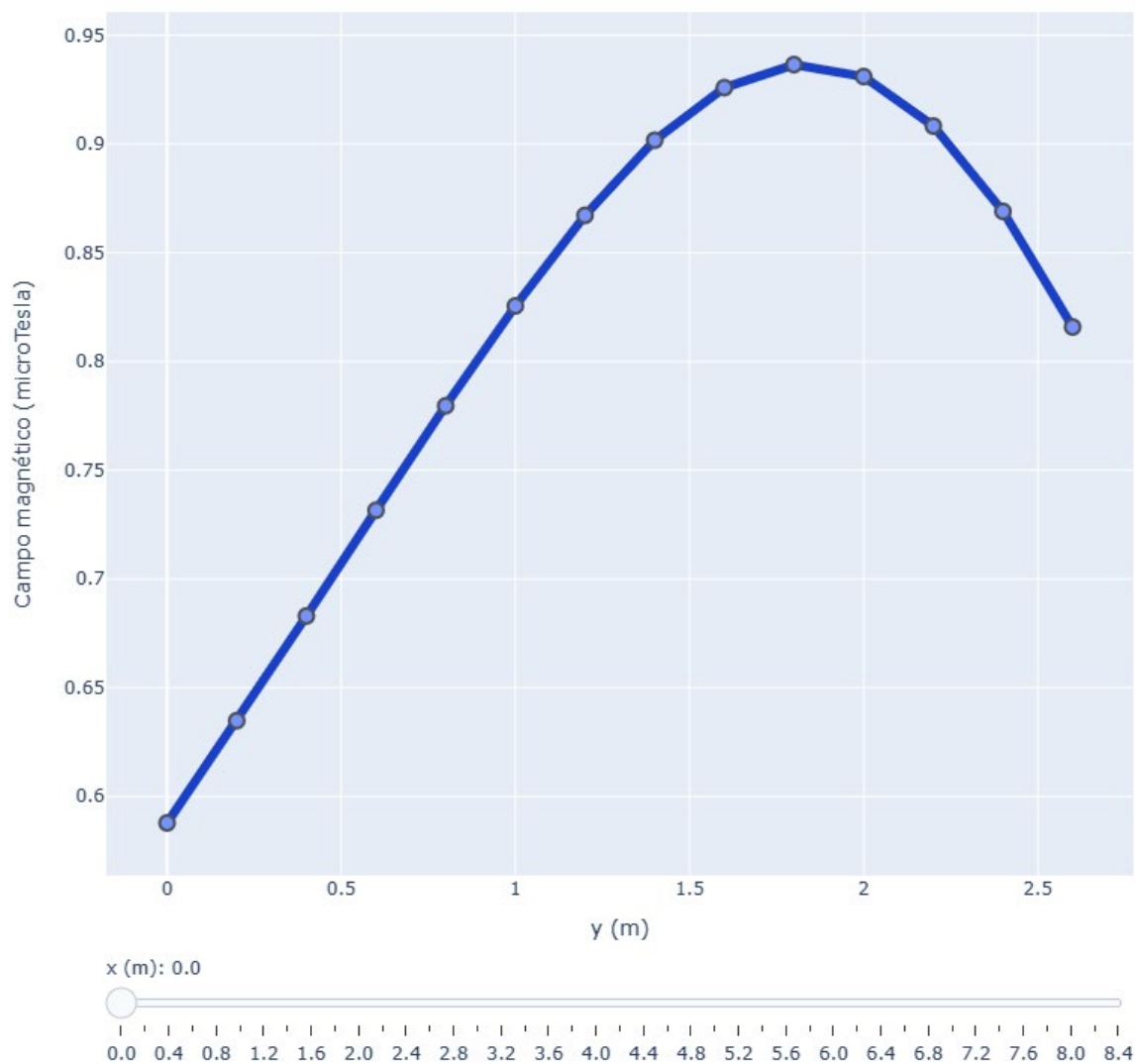
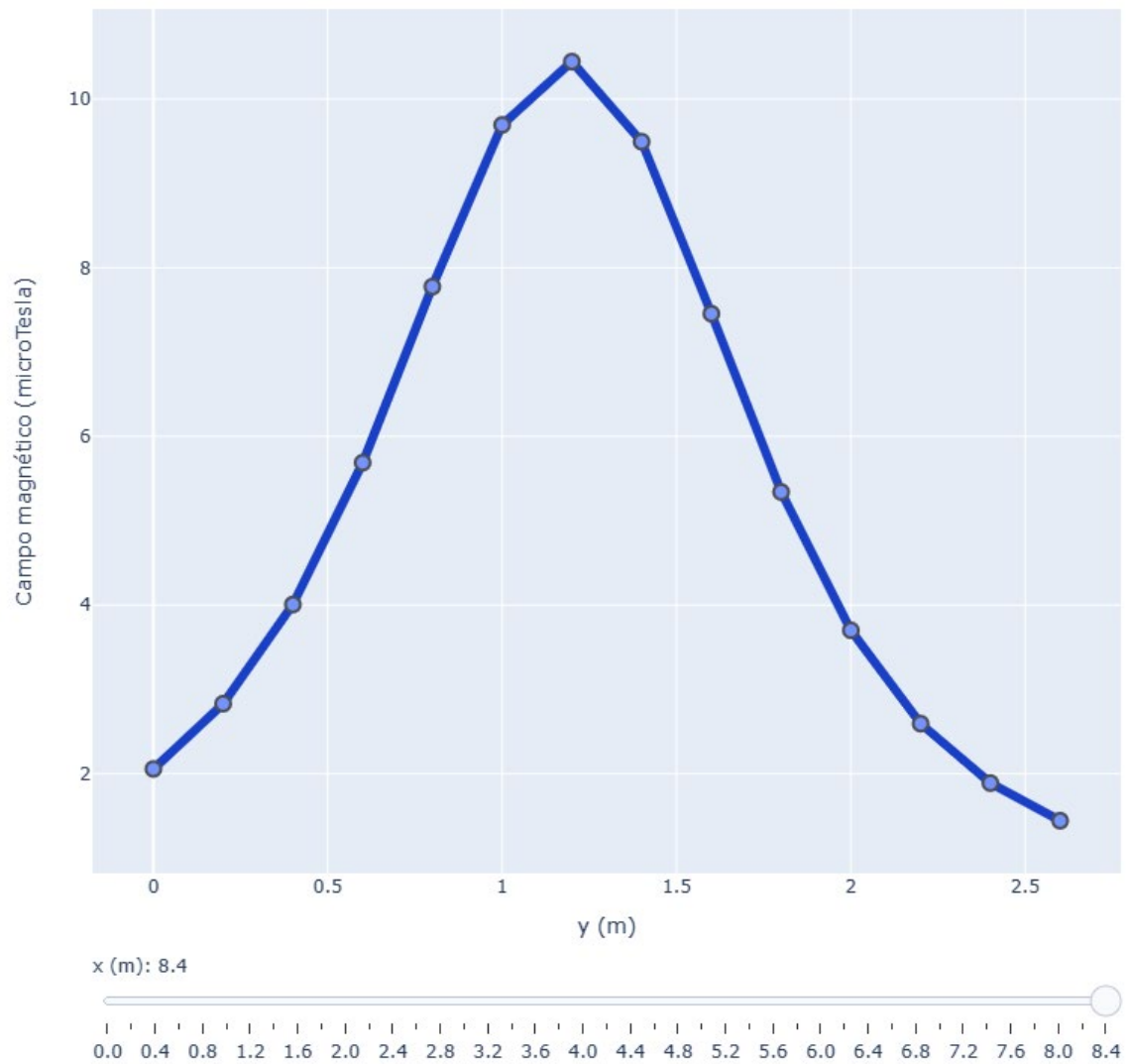


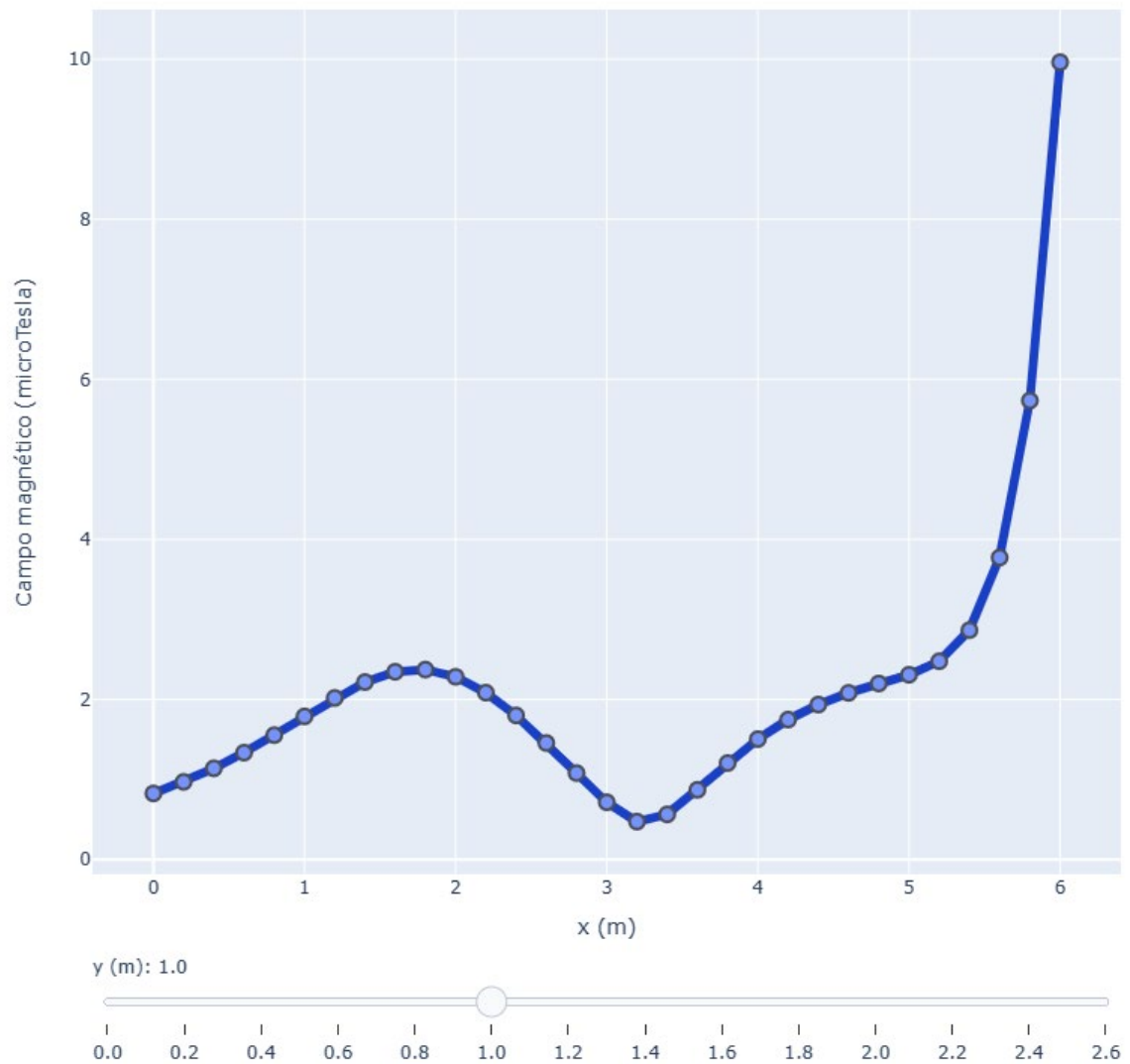
Diagrama 3D, a 1 m del suelo



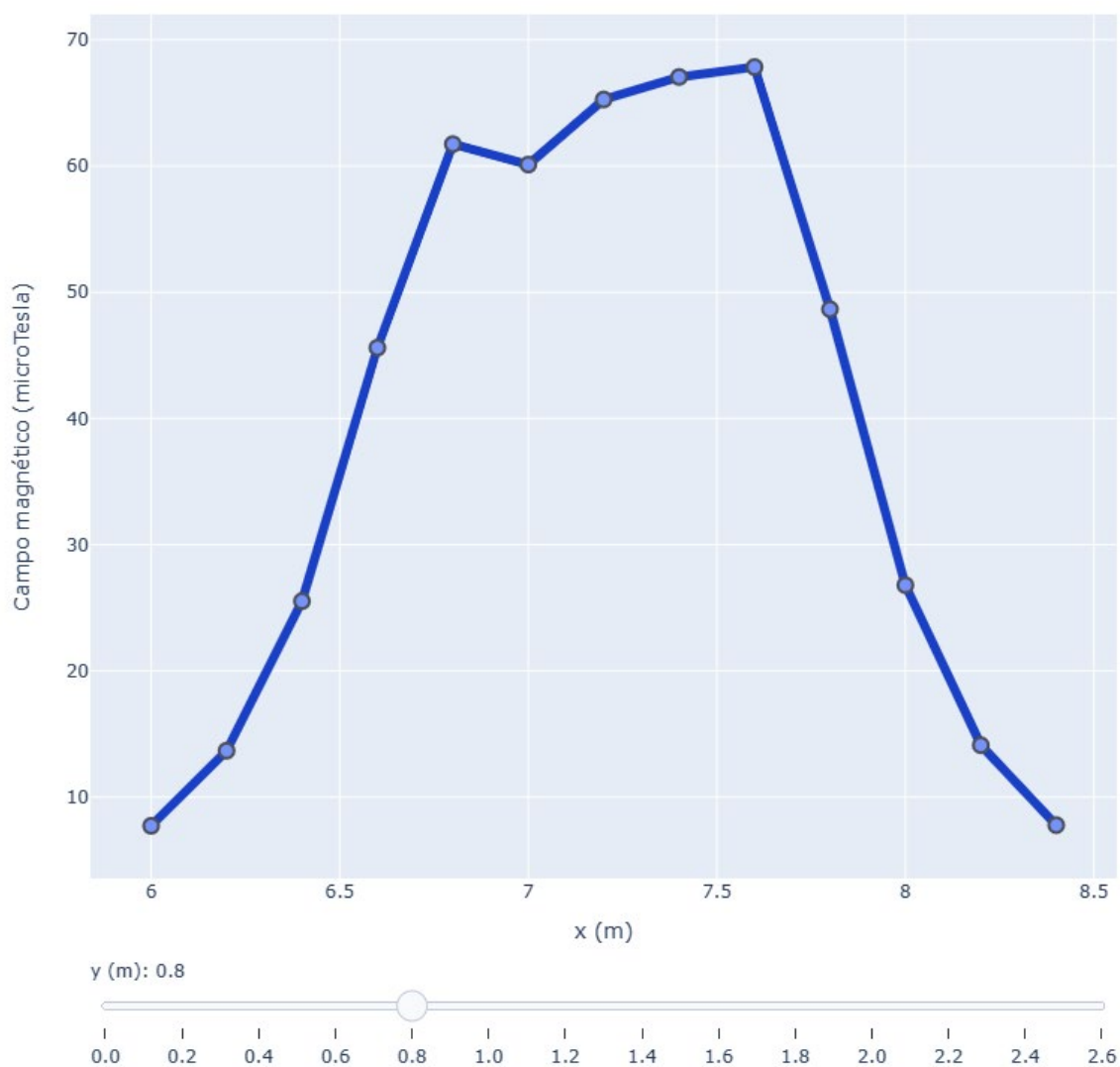
Sección transversal X = 0 m (exterior del recinto, 0,2 m del paramento)
Valor máximo B = 0,94 μ T en Y = 1,8 m



Sección transversal X = 8,4 m (exterior del recinto, 0,2 m del paramento)
Valor máximo B = 10,44 μT en Y = 1,2 m



Sección transversal Y = 1 m (interior del recinto, frente celdas)
Valor máximo B = 9,96 μ T en X = 6 m



Sección transversal Y = 0,8 m (interior del recinto, frente trafo ss.aa.)
Valor máximo B = 67,84 µT en X = 7,6 m

8.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

El campo magnético presenta su valor máximo en el interior del recinto, en la zona accesible junto al transformador de servicios auxiliares, siendo dicho valor $B = 67,84 \mu\text{T}$.

También dentro del centro, en el frente de celdas de 30 kV, se obtiene un valor máximo $B = 9,96 \mu\text{T}$.

Finalmente, en el exterior del recinto, el valor más alto es $B = 10,44 \mu\text{T}$ en un punto situado a 0,2 metros del paramento en la zona más próxima al transformador de servicios auxiliares.

9. LÍNEA DE CONEXIÓN 30 kV.

La línea de conexión con la subestación Aiara será subterránea, presentando las mismas características que los circuitos internos del parque y con una intensidad máxima de 547 A.

Por tanto, los valores máximos de campo magnético serán los ya obtenidos para los circuitos internos en la entrada al centro de seccionamiento: $B = 69,95 \mu\text{T}$ a 1 m sobre el suelo en el eje de la canalización.

10. CONCLUSIÓN.

De acuerdo con los cálculos desarrollados, los valores de campo magnético en el exterior de las instalaciones de alta tensión contempladas en el proyecto son inferiores a los valores máximos admisibles para el público en general, de acuerdo con la normativa de referencia ($100 \mu\text{T}$ de acuerdo con el R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre), con lo que queda justificada la validez de la instalación proyectada en cuanto al cumplimiento de los límites normativos relativos a la generación de campos electromagnéticos (CEM), en las condiciones y supuestos más desfavorables.

De acuerdo con los cálculos desarrollados, los valores de campo magnético en el exterior de las instalaciones de alta tensión contempladas en el proyecto, a una distancia de 0,20 metros de los recintos y a una altura de 1 metro sobre el suelo, son los siguientes:

- Sobre los circuitos subterráneos de 30 kV: $69,95 \mu\text{T}$
- En el exterior de los aerogeneradores: $5,47 \mu\text{T}$
- En el exterior del centro de seccionamiento: $10,44 \mu\text{T}$
- Sobre la línea subterránea de 30 kV: $69,95 \mu\text{T}$

En todos los casos, estos valores son inferiores a los valores máximos admisibles para el público en general, de acuerdo con la normativa de referencia ($100 \mu\text{T}$ de acuerdo con el R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre), con lo que queda justificada la validez de la instalación proyectada en cuanto al cumplimiento de los límites normativos relativos a la generación de campos electromagnéticos (CEM), en las condiciones y supuestos más desfavorables, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 14 e ITC-RAT 15.

Por otra parte, los valores de campo magnético obtenidos en el interior de las instalaciones, en zonas accesibles únicamente al personal de explotación de la instalación, son los siguientes:

- En el interior de los aerogeneradores: 244,62 μT
- En el interior del centro de seccionamiento: 67,84 μT

En este caso, los valores obtenidos son también inferiores a los niveles máximos reglamentarios más restrictivos (1 mT = 1.000 μT para el campo magnético variable, criterio más restrictivo de acuerdo con el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos).

Anexo 11
Programa de ejecución

PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARQUE EÓLICO FEROSKANA
SEPARATA EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LAUDIO
PRESUPUESTO

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medición</i>	<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 2. OBRA CIVIL					
2.04	Obra civil zanjas de cableado				
2.04.01	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos y retirada de capa vegetal en una profundidad de 20 cm, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a dos metros para posterior utilización y reposición de tierra vegetal donde proceda y carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado.	3.074,00	0,60	1.844,40
2.04.02	M3	EXC. ZANJA TODO TIPO DE TERRENOS Excavación en zanja para cableado en cualquier clase de terreno, incluso agotamientos, desagües, etc., separación de tierra vegetal y áridos, transporte a vertedero autorizado por los organismos competentes, acopio de materiales, refino de taludes, mano de obra y maquinaria necesaria para su correcta ejecución.	1.107,00	6,80	7.527,60
2.04.03	M3	ARENA ASIENTO DE CABLES DE LÍNEAS Asiento de cables de líneas. El asiento se hará con arena (Tamiz 032 UNE). Están incluidos: la mano de obra de extendido de la arena, acondicionamiento de los cables (separación) y material (arena). No está incluido el tendido del cable.	383,00	11,20	4.289,60

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medición</i>	<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
2.04.04	M3	RELLENO MATERIAL DE EXCAVACIÓN Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% P.M.	553,00	1,80	995,40
2.04.05	MI	RELLENO HORMIGÓN Relleno de zanjas con hormigón en masa M-20, fabricado en central y vertido desde camión.	170,00	54,20	9.214,00
2.04.06	MI	TUBO PEAD D=200 mm Tubo curvable de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 200 mm de diámetro, resistencia a la compresión 250 N, grado de protección IP549 s/ UNE 20324.	946,00	10,40	9.838,40
2.04.07	MI	TUBO PEAD D=90 mm Tubo curvable de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 90 mm de diámetro, resistencia a la compresión 250 N, grado de protección IP549 s/ UNE 20324.	946,00	3,20	3.027,20
2.04.08	MI	CINTA DE SEÑALIZACIÓN Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico, colocada sobre los cables eléctricos y de comunicaciones, s/ planos.	1.537,00	0,40	614,80
2.04.09	MI	PLACA DE PROTECCIÓN Placa plástica de protección de cables subterráneos, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico, colocada sobre los cables eléctricos y de comunicaciones, s/ planos.	1.064,00	2,70	2.872,80

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medición</i>	<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
2.04.10	Ud	HITO SEÑALIZACIÓN DE ZANJA Hito de señalización hormigonado, para señalización de zanja, colocado cada 25 m, en los cambios de sentido de las zanjas y en las derivaciones, incluyendo colocación y balizamiento, incluso la siguiente indicación "PELIGRO. CABLES ELÉCTRICOS MT".	51,00	4,20	214,20
2.04.11	MI	PERFORACIÓN DIRIGIDA Perforación dirigida para canalización de cables A.T. bajo carretera, incluyendo preparación de pozos de ataque y de salida, traslado y emplazamiento de equipos de perforación y materiales necesarios, ejecución de la perforación piloto dirigida, operaciones de ensanche hasta diámetro requerido, suministro, soldadura e introducción de la tubería de acero y posterior introducción de tuberías de polietileno, todo ello según planos, i/ recogida y retirada a gestor autorizado de barros y detritus procedentes de la perforación y restitución de terrenos.	84,00	1.240,00	104.160,00
Total subcapítulo 2.04					144.598,40
TOTAL CAPÍTULO 2					144.598,40

CAPÍTULO 3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

3.01 Conductores de media tensión

3.01.01	ML	LÍNEA III 18/30 kV 3x2x400 mm ² Al Línea trifásica conexión subestación, con conductor de aislamiento seco tipo RHZ1-OL 18/30kV 3x2x400mm ² Al, completamente instalado tendido en zanja s/ zanja tipo 5 y zanja tipo 5T, i/ coca de 20 m en interior de centro de seccionamiento y subestación, cinta para señalización de fases, cinta adhesiva para fijación y pequeño material.	1.666,00	73,60	122.617,60
---------	----	--	----------	-------	------------

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medición</i>	<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
3.01.06	Ud	EMPALME UNIP. 18/30 kV 400 mm2 Suministro y montaje de empalme unipolar, para conductor de aislamiento seco tipo RHZ1 18/30kV 1x400mm2 Al, completamente ejecutado en conexión con línea de evacuación subterránea, s/ planos, i/ pequeño material y elementos de fijación.	6,00	260,00	1.560,00
Total subcapítulo 3.01					124.177,60
3.03 Instalación de fibra óptica					
3.03.01	MI	LINEA TRANSMISIÓN SEÑALES Línea de transmisión de señales mediante manguera de fibra óptica de 12 fibras, instalada directamente enterrada en zanja conjunta con cables de potencia, todo ello s/ planos, i/ coca de 12 m en interior de aerogeneradores, torres anemométricas y pequeño material.	1.666,00	2,40	3.998,40
Total subcapítulo 3.03					3.998,40
3.04 Puesta a tierra					
3.04.02	ML	PUESTA A TIERRA ENLACE PARQUE Instalación de puesta a tierra para enlace entre aerogeneradores, torre anemométrica y subestación, mediante cable de cobre desnudo de 50 mm2 directamente enterrado en zanja en canalización conjunta con cables de potencia y transmisión de señal, todo ello s/ planos.	1.568,00	3,40	5.331,20
Total subcapítulo 3.04					5.331,20
TOTAL CAPÍTULO 3					133.507,20

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medición</i>	<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 4. SEGURIDAD Y SALUD					
4.01	Ud	SEGURIDAD Y SALUD Previsión seguridad y salud	0,08	39.833,30	3.186,66
TOTAL CAPÍTULO 4					3.186,66
CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS					
5.01	Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS Previsión gestión de residuos de construcción, s/ desglose incluido en Anexo nº 6.	0,08	33.872,24	2.709,78
TOTAL CAPÍTULO 5					2.709,78
CAPÍTULO 6. MEDIDAS AMBIENTALES					
6.01	PA	MEDIDAS PREVENTIVAS Medidas preventivas a adoptar durante la fase de construcción del parque eólico, con el alcance y desglose incluido en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.	0,08	25.972,50	2.077,80
6.02	PA	MEDIDAS CORRECTORAS Medidas correctoras a adoptar durante la fase de construcción del parque eólico, con el alcance y desglose incluido en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.	0,08	256.927,88	20.554,23
6.02	PA	MEDIDAS COMPENSATORIAS Medidas compensatorias contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.	0,08	22.025,00	1.762,00
TOTAL CAPÍTULO 6					24.394,03

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medición</i>	<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 7. VARIOS					
7.01	Ud	CONTROL DE CALIDAD Control de calidad de ejecución, i/ elaboración y seguimiento del plan de control de calidad.	0,08	60.000,00	4.800,00
7.02	Ud	DIRECCIÓN DE OBRA Dirección facultativa de las obras, i/ certificado firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional.	0,08	90.000,00	7.200,00
7.03	Ud	COORD. SEGURIDAD Y SALUD Coordinación de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, i/ aprobación del Plan de Seguridad y Salud redactado por la empresa adjudicataria.	0,08	40.000,00	3.200,00
7.04	Ud	VIGILANCIA AMBIENTAL Vigilancia ambiental en fase de ejecución de las obras, con el alcance y desglose incluido en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.	0,08	62.600,00	5.008,00
7.05	Ud	DOCUMENTACIÓN AS-BUILT Documentación as-built elaborada por la empresa adjudicataria de las obras, i/ planos, especificaciones de materiales y equipos, registros de calidad, etc.	0,08	24.000,00	1.920,00
TOTAL CAPÍTULO 7					22.128,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL					330.524,07

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo 2. Obra civil	144.598,40
Capítulo 3. Infraestructura eléctrica	133.507,20
Capítulo 4. Seguridad y salud	3.186,66
Capítulo 5. Gestión de residuos	2.709,78
Capítulo 6. Medidas ambientales	24.394,03
Capítulo 7. Varios	22.128,00
Total presupuesto de ejecución material	330.524,07

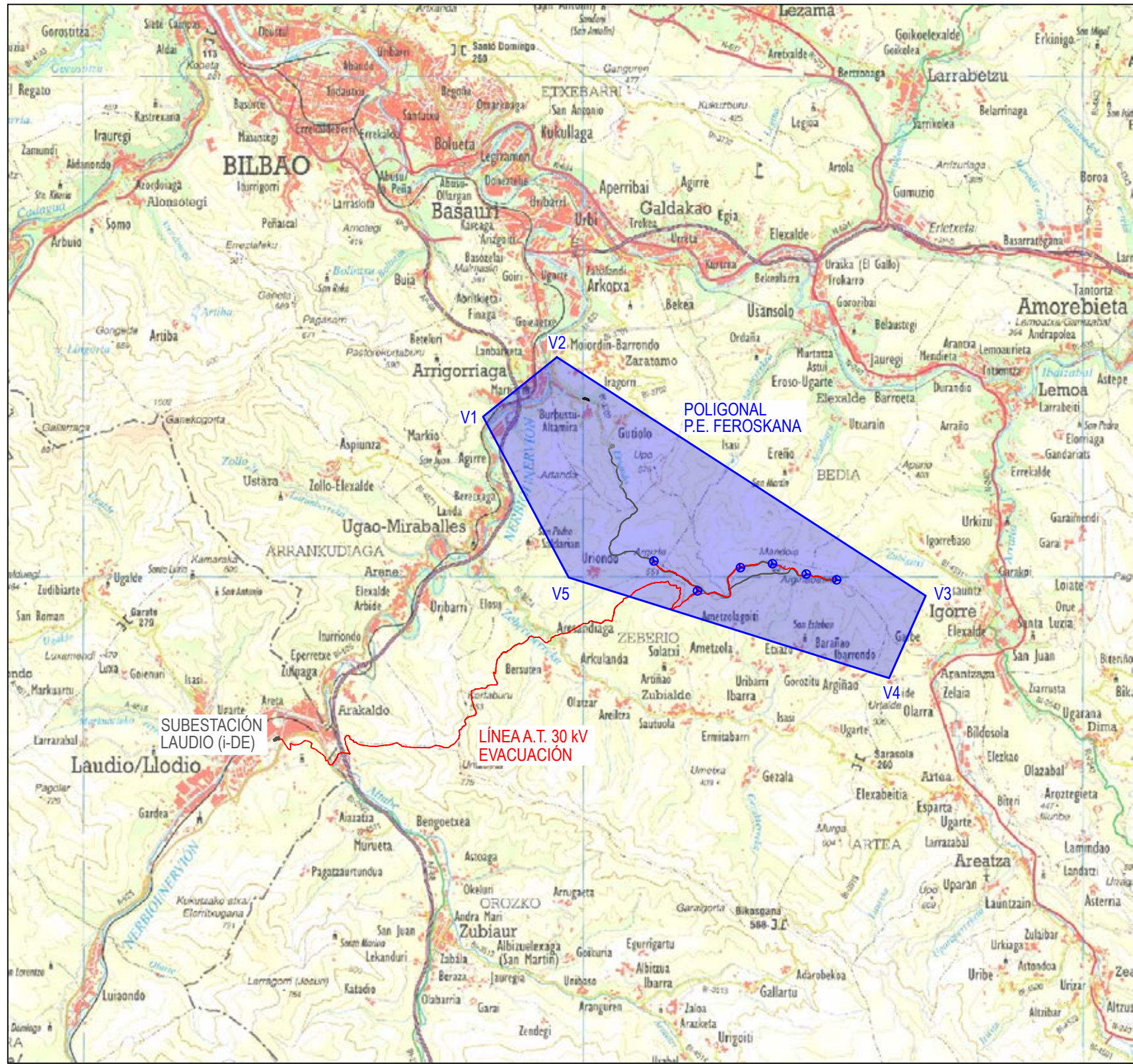
Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de TRESCIENTOS TREINTA MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS DE EURO.

Euskadi, junio de 2024

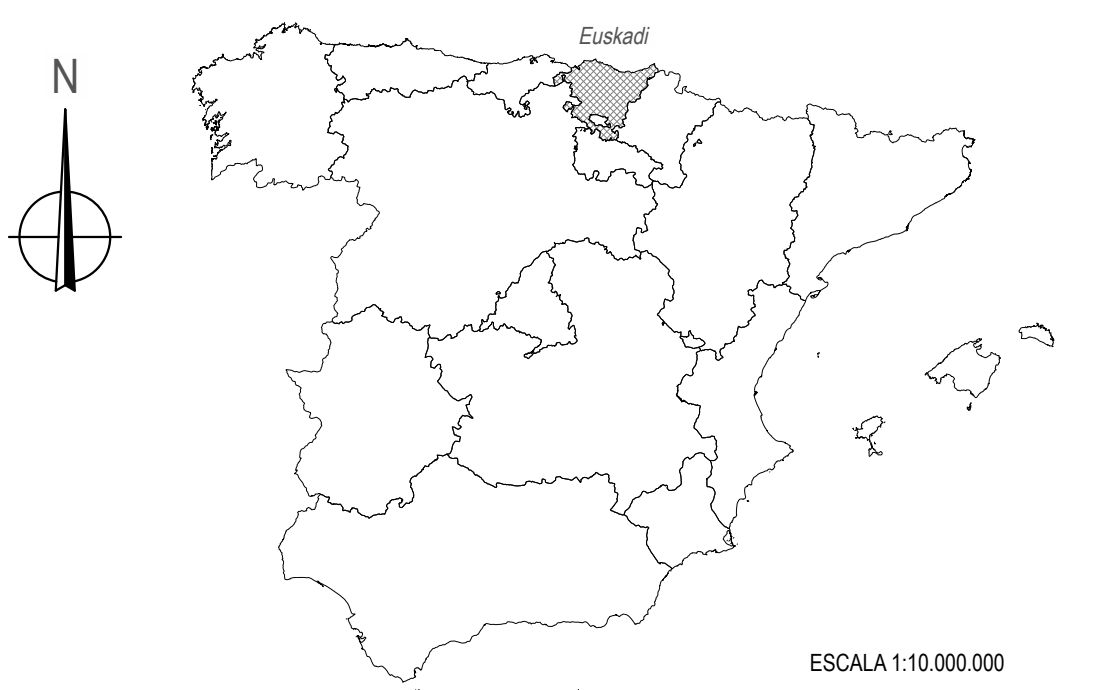


Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1267 (I.C.O.I.I.G)

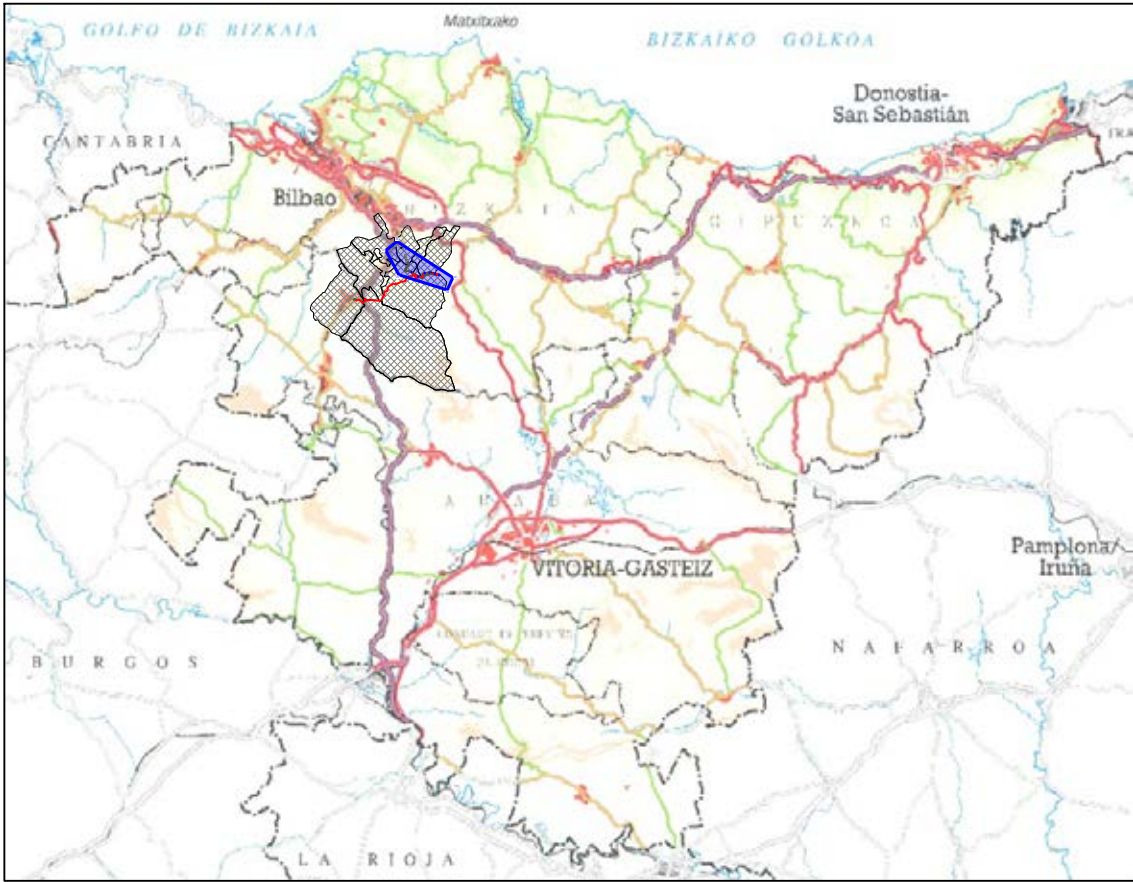
PLANOS



ESCALA 1:100.000



ESCALA 1:10.000.000



ESCALA 1:1.000.000



LEMBUS Ingenieria y Consultoria Técnica, S.L.

c/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Proyecto: PARQUE EÓLICO FEROSKANA
Promotor: FEROSCA WIND, S.L.
Situación: TT.MM. ZEBERIO, BEDIA, USANSOLO, ARRIGORRIAGA, ZARATAMO, ARRANKUDIAGA-ZOLLO, ARAKALDO, OROZKO (BIZKAIA) Y LAUDIO (ARABA)
Fecha: JUNIO 2024



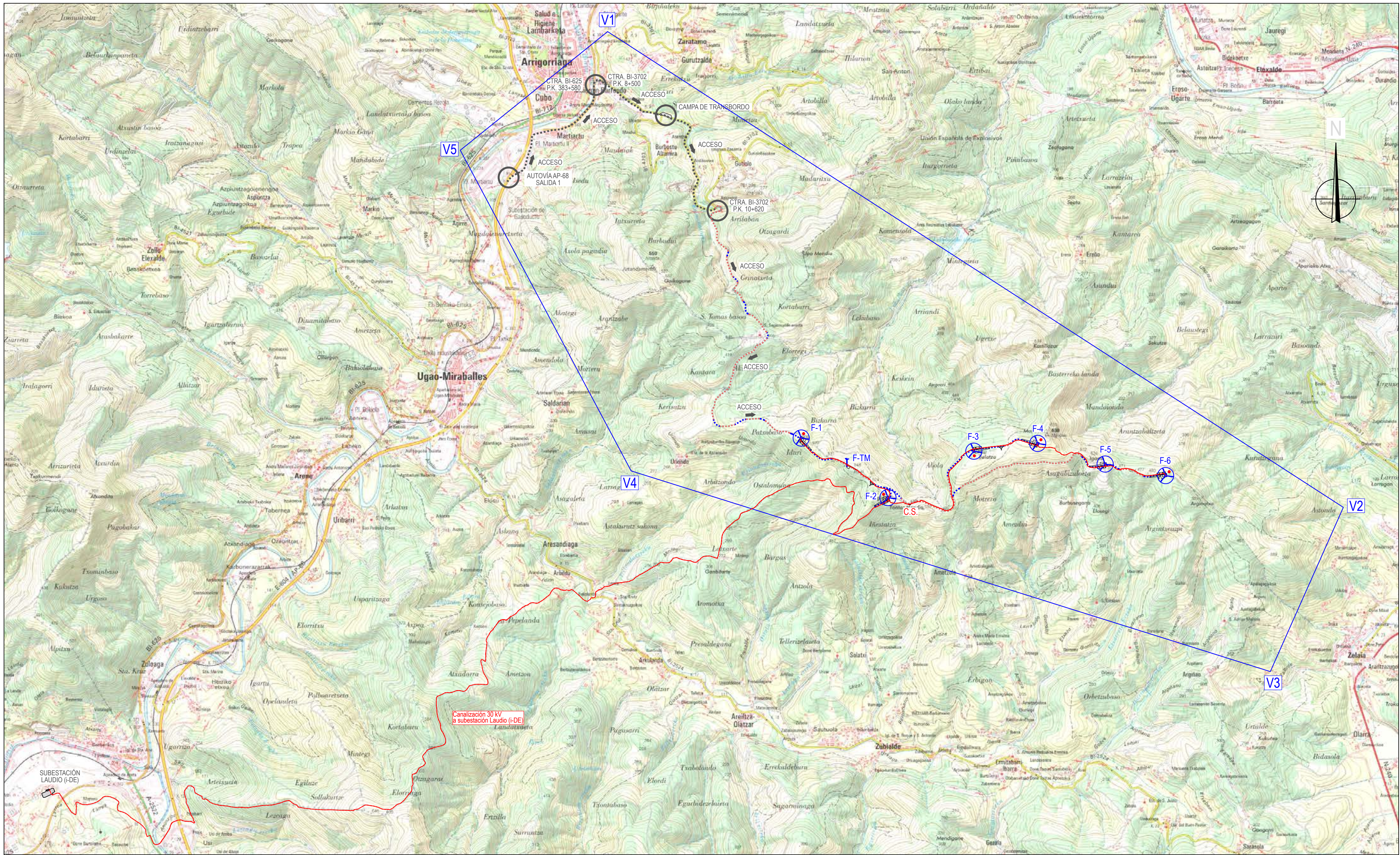
SITUACIÓN GENERAL

Revisión	Fecha	Motivo
01	12.06.2024	INICIAL

Autor:

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.C.M.G.)

Nº:
01
hoja: 1 de: 1
Escala: INDICADAS
Formato: DIN A3



COORDENADAS UTM POLIGONAL (ETRS89, Huso 30)		
Vértice	UTM X (m)	UTM Y (m)
V1	509.497,00	4.784.406,00
V2	516.882,00	4.779.629,00
V3	516.149,00	4.777.980,00
V4	509.733,00	4.779.995,00
V5	508.018,00	4.783.215,00

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES (ETRS89, Huso 30)		
Posición	UTM X (m)	UTM Y (m)
F-1	511.440,00	4.780.325,00
F-2	512.311,00	4.779.727,00
F-3	513.173,00	4.780.193,00
F-4	513.814,00	4.780.271,00
F-5	514.491,00	4.780.064,00
F-6	515.098,00	4.779.948,00

COORDENADAS UTM TORRE MET. (ETRS89, Huso 30)		
Posición	UTM X (m)	UTM Y (m)
F-TM	511.899,00	4.780.043,00

COORDENADAS UTM CENTRO DE SECC. (ETRS89, Huso 30)		
Punto	UTM X (m)	UTM Y (m)
A	512.526,17	4.779.659,26
B	512.536,46	4.779.661,35
C	512.537,36	4.779.656,94
D	512.527,07	4.779.654,85
Centro	512.531,03	4.779.657,95

LEYENDA



Sistema de balizamiento
AEROGENERADOR
V163, HH 113 m, 4.5 MW
Y PLATAFORMA DE MONTAJE



Sistema de balizamiento
TORRE METEOROLÓGICA
AUTOSOPORTADA H = 113 m
Y PLATAFORMA DE MONTAJE



ACCESO CARRETERA EXISTENTE



VIAL SOBRE CAMINO EXISTENTE



VIAL DE NUEVO TRAZADO



CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA



CENTRO DE SECCIONAMIENTO 30 KV



LEMBUS
Ingeniería y
Consultoría Técnica, S.L.

Proyecto: PARQUE EÓLICO FEROSKANA
Promotor: FEROSCA WIND, S.L.
Situación: TT.MM. ZEBERIO, BEDIA, USANSOLO, ARRIGORRIAGA, ZARATAMO, ARRANKUDIAGA-ZOLLO, ARAKALDO, OROZCO (BIZKAIA) Y LAUDIO (ARABA)
Fecha: JUNIO 2024

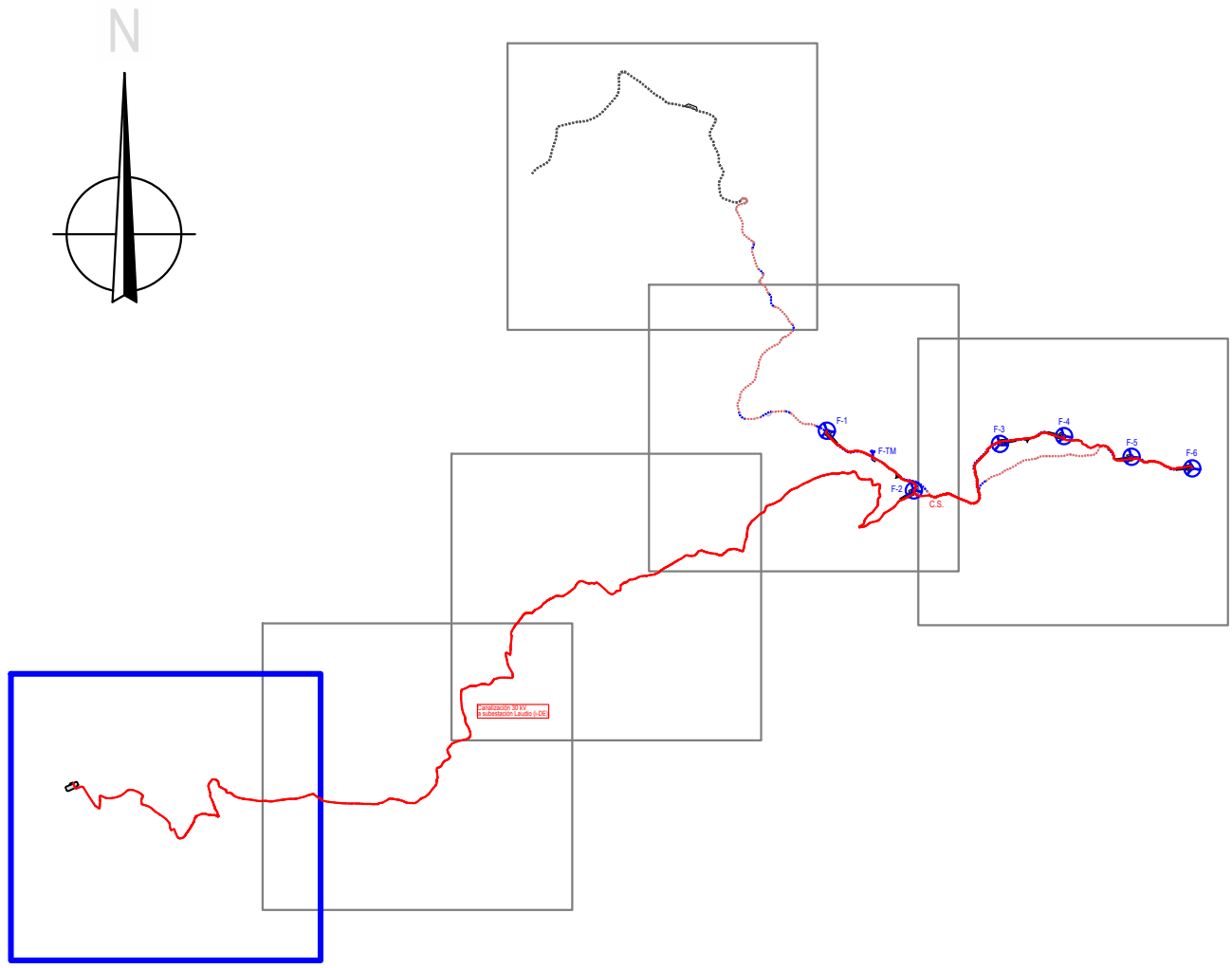
Plano:

EMPLAZAMIENTO Y ACCESO

Revisión: 01
Fecha: 12.06.2024
Motivo: INICIAL

Aut.: Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.S.M.G.)

Nº: 02
hoja: 1 de: 1
Escala: 1:25.000
Formato: DIN A3

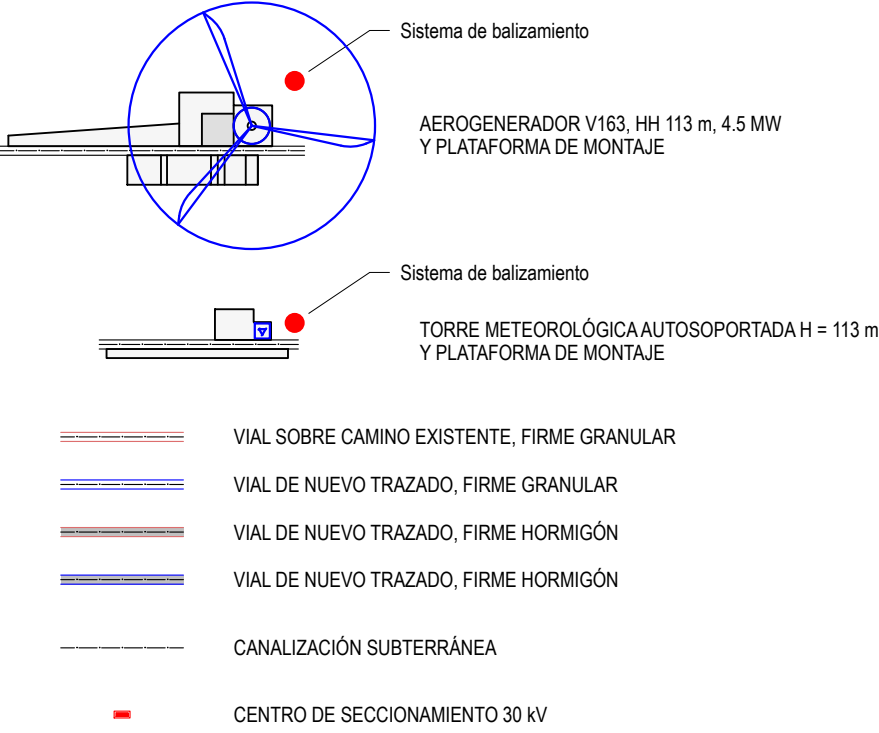


COORDENADAS UTM AEROGENERADORES (ETRS89, Huso 30)							
Posición	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota Z (msnm)	HH (m)	Htot (m)	Hmáx (m)	Municipio
F-1	511.440,00	4.780.325,00	500,00	113,00	194,50	694,50	Zeberio
F-2	512.311,00	4.779.727,00	507,00	113,00	194,50	701,50	Zeberio
F-3	513.173,00	4.780.193,00	590,00	113,00	194,50	784,50	Bedia
F-4	513.814,00	4.780.271,00	610,00	113,00	194,50	804,50	Zeberio
F-5	514.491,00	4.780.064,00	490,00	113,00	194,50	684,50	Zeberio
F-6	515.098,00	4.779.948,00	473,00	113,00	194,50	667,50	Zeberio

COORDENADAS UTM TORRE METEOROLÓGICA (ETRS89, Huso 30)						
Posición	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota Z (msnm)	Htot (m)	Hmáx (m)	Municipio
F-TM	511.899,00	4.780.043,00	547,00	113,00	660,00	Zeberio

COORDENADAS UTM CENTRO DE SECCIONAMIENTO 30 kV (ETRS89, Huso 30)				
Punto	UTM X (m)	UTM Y (m)	Cota Z (msnm)	Municipio
A	512.526,17	4.779.659,26	477,00	Usansolo
B	512.536,46	4.779.661,35		
C	512.537,36	4.779.656,94		
D	512.527,07	4.779.654,85		
Centro	512.531,03	4.779.657,95		

LEYENDA





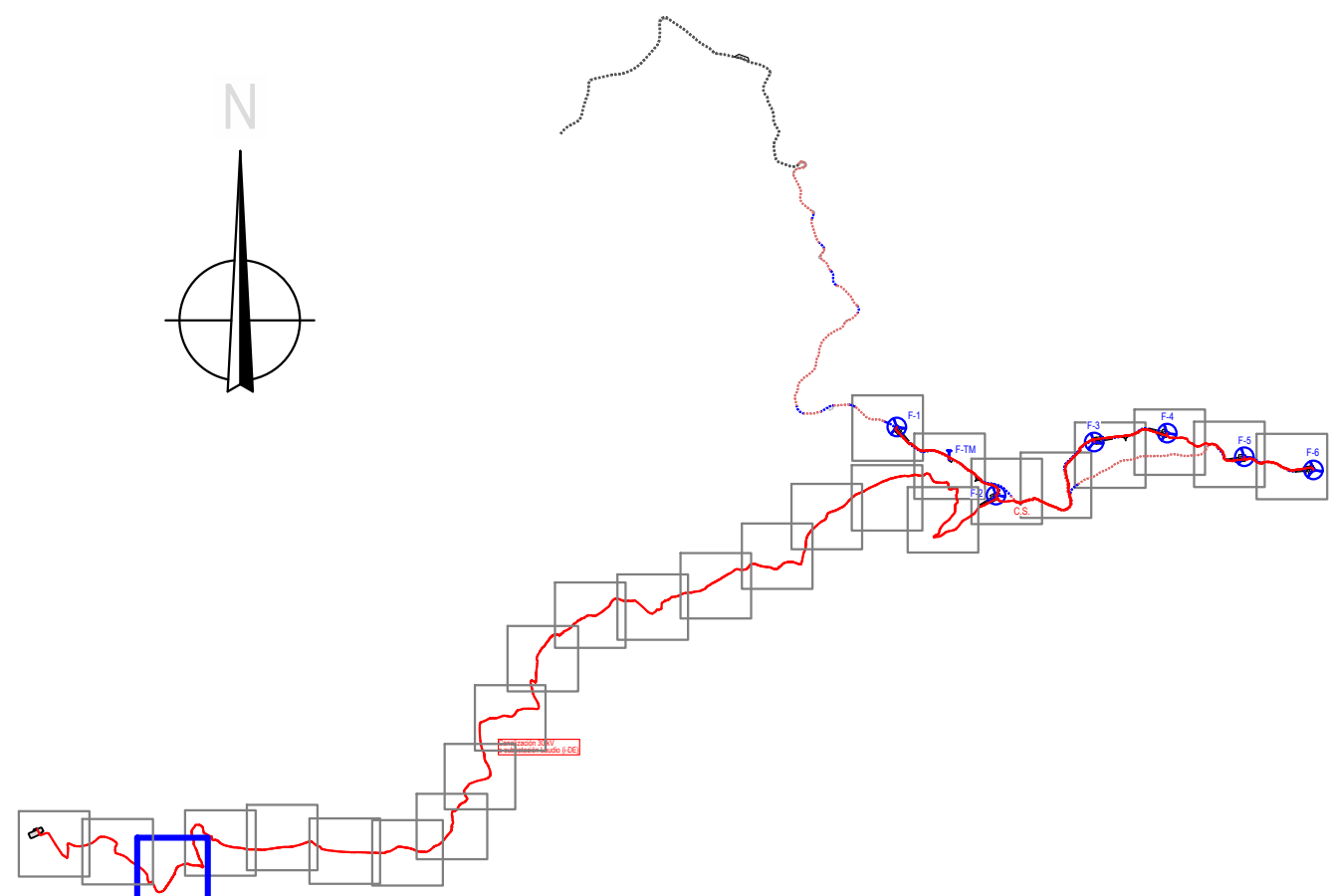
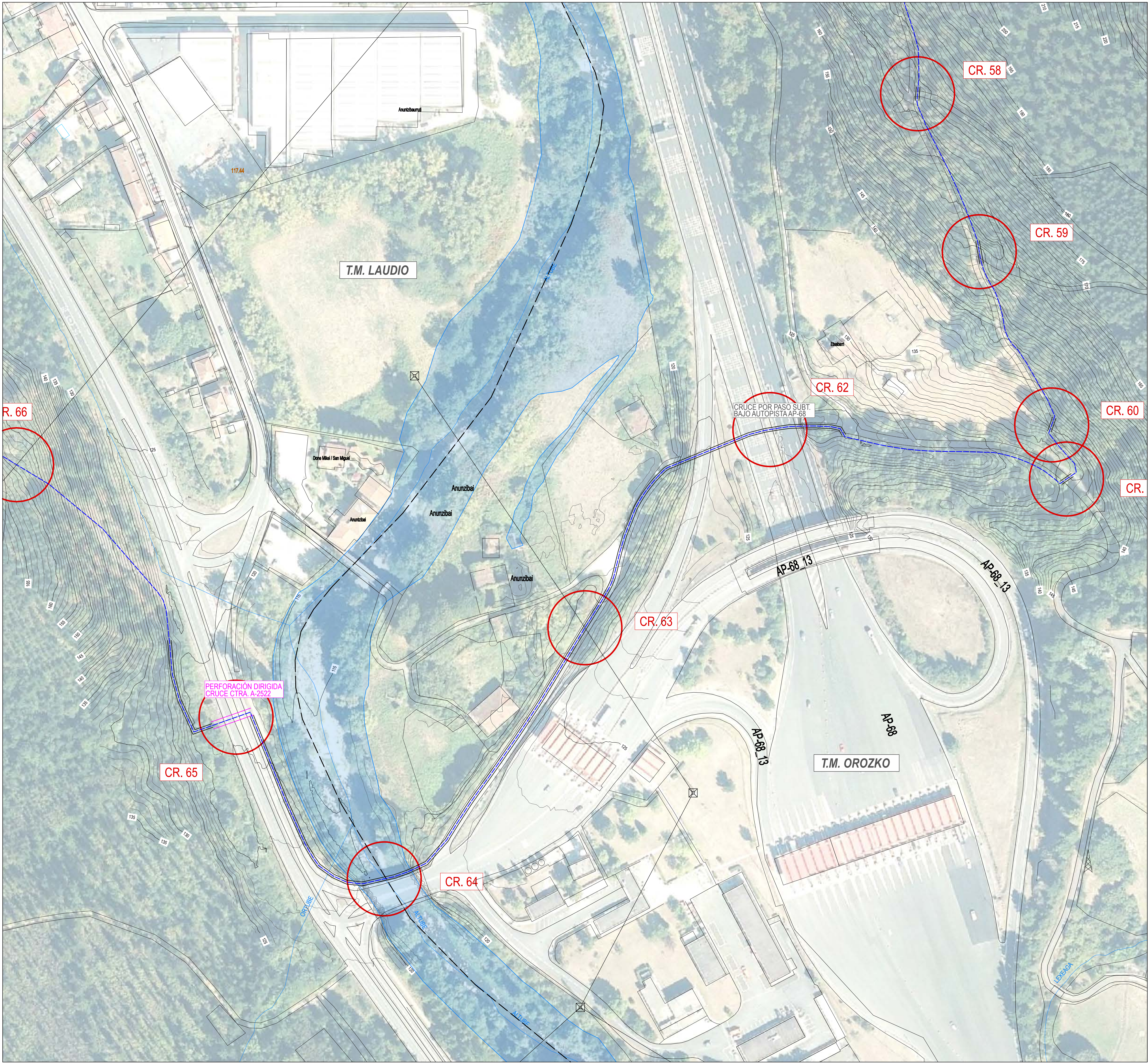
Proyecto: PARQUE EÓLICO FEROSKANA
Promotor: FEROSKA WIND, S.L.
Situación: TT.MM. ZEBERIO, BEDIA, USANSOLO, ARRIGORRIAGA, ZARATAMO, ARRANKUDIAGA-ZOLLO, ARAKALDO, OROZKO (BIZKAIA) Y LAUDIO (ARABA)
Fecha: JUNIO 2024



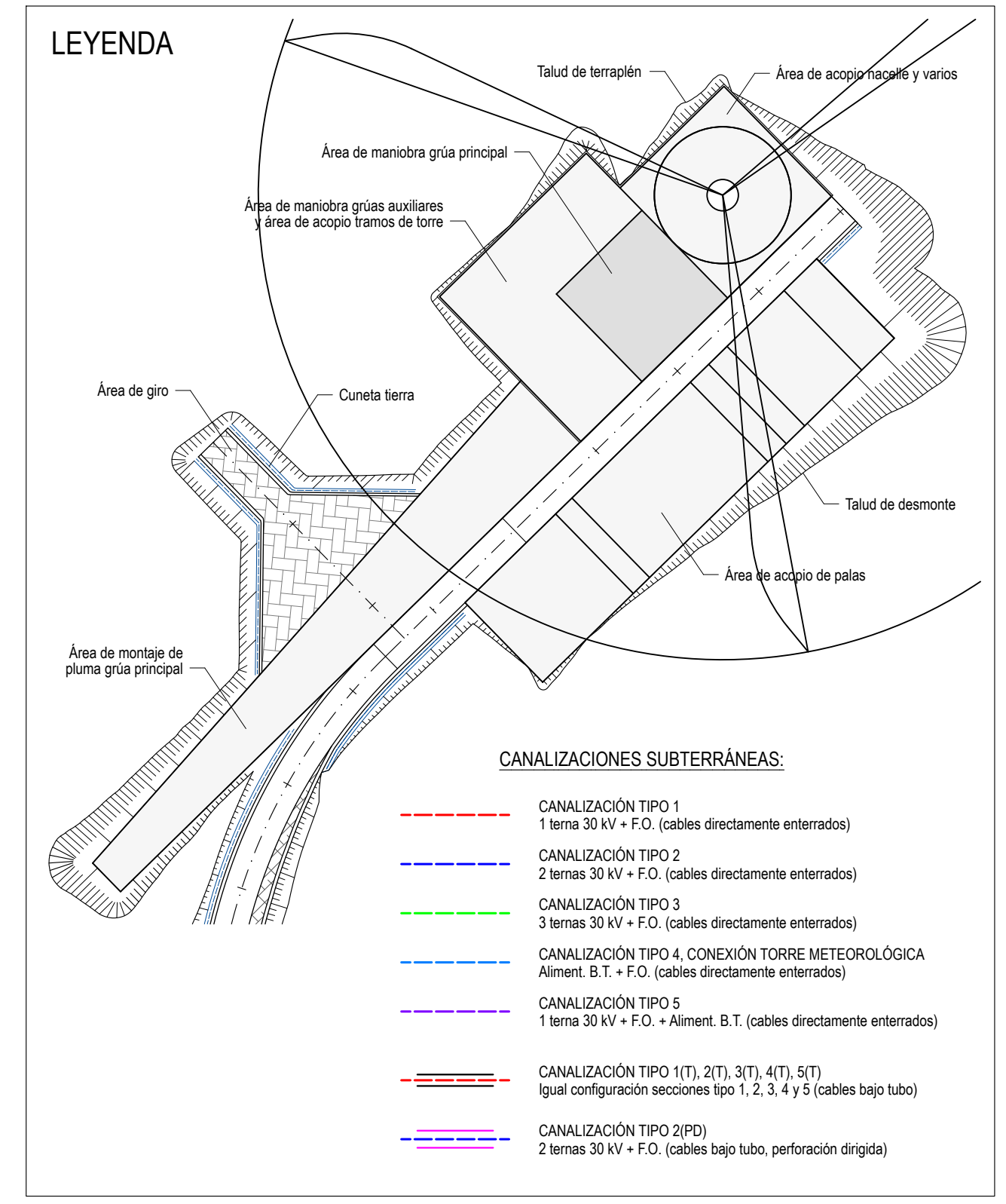
Plano: **PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO**
Nº: **03**
hoja: 6 de: 6
Escala: 1:5.000
Formato: DIN A1

o/ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Revisión
01
Fecha
12.06.2024
Motivo
INICIAL
Autor
Juan José González Hernández
Ingeniero Técnico
Col. nº 1267 (I.C.N.A.G.)



Id. Cruce	Municipio	Elemento afectado	Titular	Sección tipo	UTM X (m)	UTM Y (m)	Id. Cruce	Municipio	Elemento afectado	Titular	Sección tipo	UTM X (m)	UTM Y (m)
CR-1	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	511.432	4.780.309	CR-36	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.660	4.779.390
CR-2	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	511.560	4.780.176	CR-37	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.606	4.779.141
CR-3	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	511.726	4.780.122	CR-38	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.404	4.779.092
CR-4	Usansolo	Vial PE	---	4 (T)	511.904	4.780.051	CR-39	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.642	4.778.873
CR-5	Usansolo	Camino	Ayto. Usansolo	5 (T)	512.122	4.779.915	CR-40	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.373	4.778.762
CR-6	Usansolo	Vial PE	---	5 (T)	512.179	4.779.856	CR-41	Zeberio	Ctra. BI-2524	Dip. Foral Bizkaia	2 (T)	509.332	4.778.718
CR-7	Usansolo	Camino	Ayto. Usansolo	5 (T)	512.329	4.779.741	CR-42	Zeberio	Arr. Zeberio	C.H. Cantabria	2 (T)	509.289	4.778.687
CR-8	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	512.314	4.779.711	CR-43	Zeberio	Arr. Urkullueta	C.H. Cantabria	2 (T)	509.153	4.778.793
CR-9	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	3 (T)	512.473	4.779.675	CR-44	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.089	4.778.799
CR-10	Usansolo	Vial PE	---	5 (T)	512.638	4.779.694	CR-45	Zeberio	L.A.T. 220 KV	Red Eléctrica (REE)	2 (T)	508.938	4.778.792
CR-11	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	512.856	4.779.611	CR-46	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.648	4.778.628
CR-12	Bedia	Vial PE	---	2 (T)	512.955	4.779.724	CR-47	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.525	4.778.534
CR-13	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.084	4.780.101	CR-48	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.123	4.777.841
CR-14	Bedia	Vial PE	---	2 (T)	513.047	4.780.128	CR-49	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	507.778	4.777.656
CR-15	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.052	4.780.144	CR-50	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	507.699	4.777.198
CR-16	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.082	4.780.170	CR-51	Arrankudiaga	Camino	Ay. Arrankudiaga	2 (T)	507.641	4.777.122
CR-17	Bedia	Vial PE	---	1 (T)	513.171	4.780.209	CR-52	Arrankudiaga	Camino	Ay. Arrankudiaga	2 (T)	507.431	4.776.668
CR-18	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	1 (T)	513.500	4.780.262	CR-53	Arrankudiaga	Camino	Ayto. Arrankudiaga	2 (T)	506.900	4.776.589
CR-19	Bedia	Vial PE	---	1 (T)	513.549	4.780.275	CR-54	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.863	4.776.587
CR-20	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	1 (T)	513.622	4.780.306	CR-55	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.549	4.776.598
CR-21	Zeberio	Vial PE	---	2 (T)	513.809	4.780.255	CR-56	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.395	4.776.619
CR-22	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.156	4.780.183	CR-57	Arakaldo	Camino	Ayto. Arakaldo	2 (T)	505.360	4.776.760
CR-23	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.245	4.780.126	CR-58	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.300	4.776.670
CR-24	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	514.314	4.780.057	CR-59	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.300	4.776.584
CR-25	Zeberio	Vial PE	---	2 (T)	514.493	4.780.048	CR-60	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.339	4.776.490
CR-26	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.618	4.780.009	CR-61	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.347	4.776.461
CR-27	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	514.653	4.780.011	CR-62	Orozko	Autop. AP-68	Dip. Foral Bizkaia	2 (T)	505.187	4.776.480
CR-28	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.788	4.779.997	CR-63	Orozko	L.A.T. 30 KV	I-DE	2 (T)	505.086	4.776.381
CR-29	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	515.089	4.779.963	CR-64	Laudio	Rio Altube	C.H. Cantabria	2 (T)	504.978	4.776.245
CR-30	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	517.765	4.779.359	CR-65	Laudio	Ctra. A-2522	Dip. Foral Araba	2 (T)	504.897	4.776.332
CR-31	Zeberio	Arr. Ostola	C.H. Cantabria	2 (T)	511.966	4.779.787	CR-66	Orozko	L.A.T. 132 KV	I-DE	2 (T)	504.779	4.776.469
CR-32	Zeberio	Arreya y/o	C.H. Cantabria	2 (T)	511.714	4.779.915	CR-67	Laudio	L.A.T. 132 KV	I-DE	2 (T)	504.137	4.776.554
CR-33	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	511.213	4.779.796	CR-68	Laudio	Autov. A-625	Dip. Foral Araba	2 (T)	504.025	4.776.705
CR-34	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.993	4.779.648	CR-69	Laudio	Ctra. Local	Ayto. Laudio	2 (T)	503.920	4.776.744
CR-35	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.712	4.779.437							



Proyecto: PARQUE EÓLICO FEROSKANA
Promotor: FEROSKA WIND, S.L.
Situación: TTMM. ZEBERIO, BEDIA, USANSOLO, ARRIGORRIAGA, ZARATAMO, ARRANKUDIAGA-ZOLLO, ARAKALDO, OROZKO (BIZKAIA) Y LAUDIO (ARABA)
Fecha: JUNIO 2024

Plano:

PLANTA DE CANALIZACIONES

Nº: 12

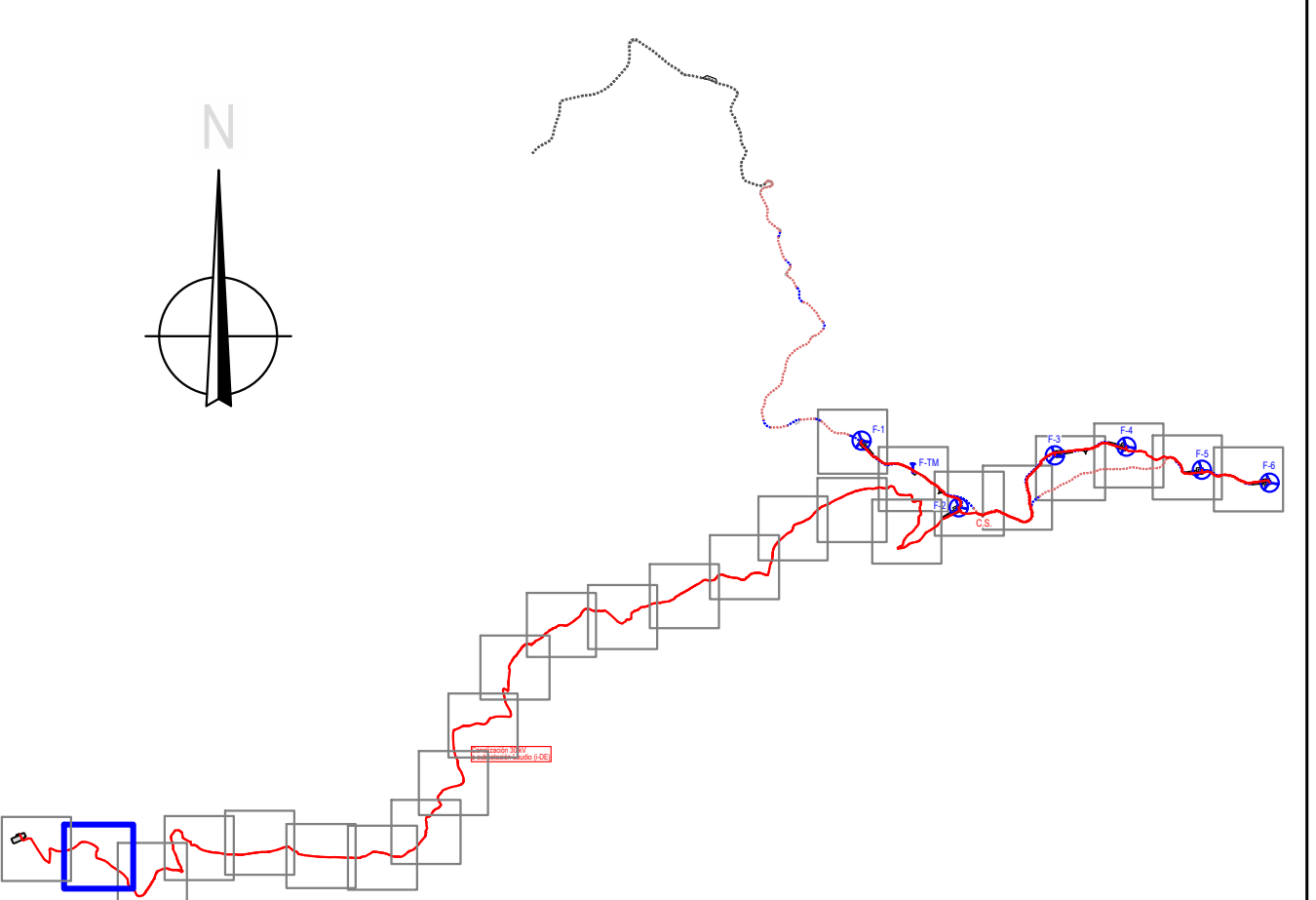
Revisión: 01
Fecha: 12.06.2024
Motivo: INICIAL

Autor: Juan José González Hernández
Ingeniero de Edificación
Cof. nº 1287 (I.C.N.O.E.G.)

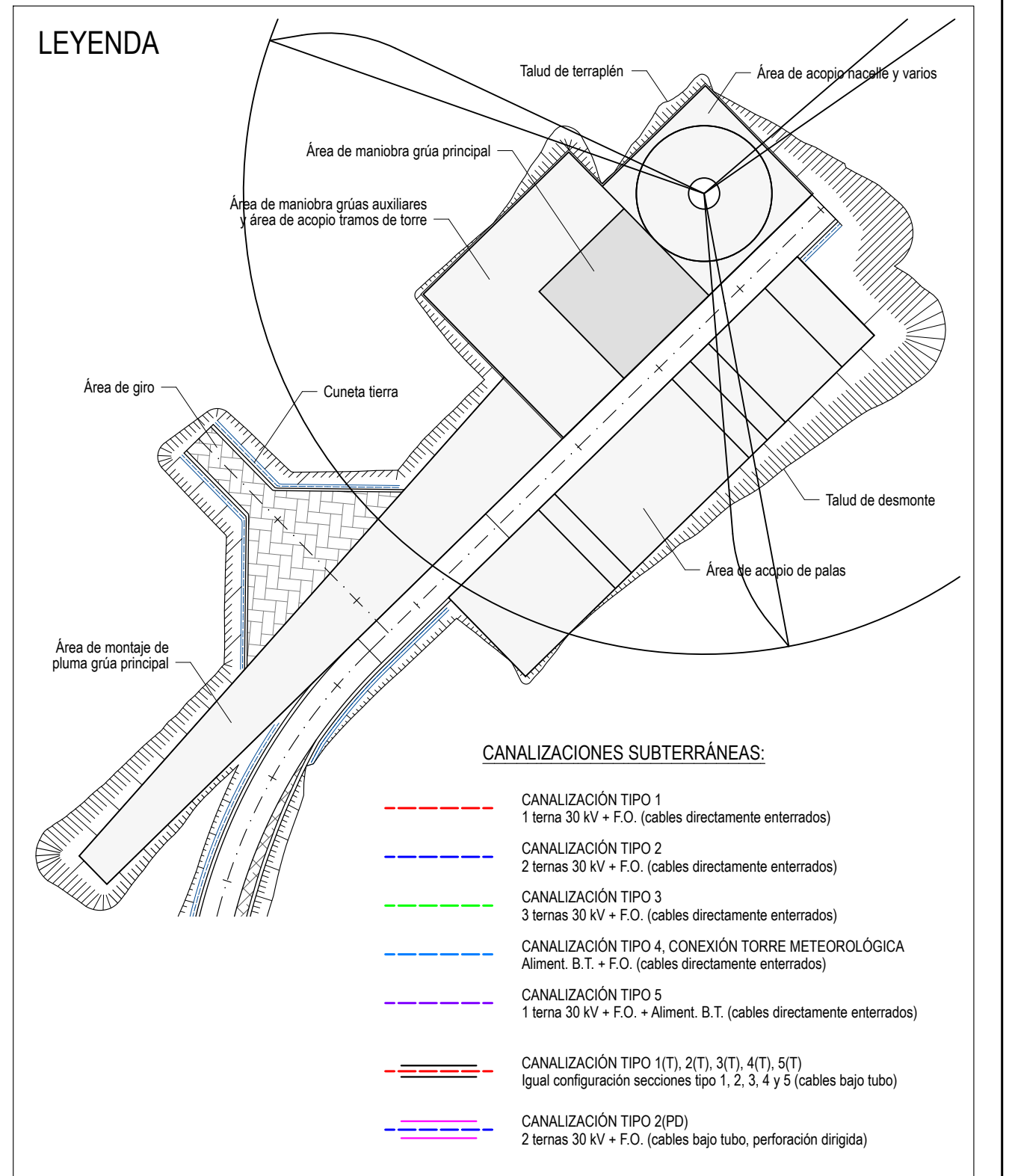
Escala: 1:1.000
Formato: DIN A1

σ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

hija: 24 de: 26



Id. Cruce	Municipio	Elemento afectado	Titular	Sección tipo	UTM X (m)	UTM Y (m)	Id. Cruce	Municipio	Elemento afectado	Titular	Sección tipo	UTM X (m)	UTM Y (m)
CR-1	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	511.432	4.779.309	CR-36	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.660	4.779.300
CR-2	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	511.560	4.780.176	CR-37	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.606	4.779.141
CR-3	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	511.726	4.780.122	CR-38	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.404	4.779.092
CR-4	Usansolo	Vial PE	---	4 (T)	511.904	4.780.051	CR-39	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.642	4.778.873
CR-5	Usansolo	Camino	Ayto. Usansolo	5 (T)	512.122	4.779.915	CR-40	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.375	4.778.762
CR-6	Usansolo	Vial PE	---	5 (T)	512.179	4.779.856	CR-41	Zeberio	Ctra. BI-2524	Dip. Foral Bizkaia	2 (T)	509.332	4.778.718
CR-7	Usansolo	Camino	Ayto. Usansolo	5 (T)	512.329	4.779.741	CR-42	Zeberio	Arr. Zeberio	C.H. Cantábrico	2 (T)	509.289	4.778.687
CR-8	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	512.314	4.779.711	CR-43	Zeberio	Arr. Urkullueta	C.H. Cantábrico	2 (T)	509.153	4.778.793
CR-9	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	3 (T)	512.473	4.779.675	CR-44	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.089	4.778.799
CR-10	Usansolo	Vial PE	---	2 (T)	512.638	4.779.694	CR-45	Zeberio	L.A.T. 220 KV	Red Eléctrica (REE)	2 (T)	508.938	4.778.792
CR-11	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	512.856	4.779.611	CR-46	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.648	4.778.628
CR-12	Bedia	Vial PE	---	2 (T)	512.955	4.779.724	CR-47	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.525	4.778.534
CR-13	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.084	4.780.101	CR-48	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.123	4.777.841
CR-14	Bedia	Vial PE	---	2 (T)	513.047	4.780.128	CR-49	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	507.778	4.777.656
CR-15	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.052	4.780.144	CR-50	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	507.699	4.777.198
CR-16	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.082	4.780.170	CR-51	Arrankudiaga	Camino	Ay. Arrankudiaga	2 (T)	507.641	4.777.122
CR-17	Bedia	Vial PE	---	1 (T)	513.171	4.780.209	CR-52	Arrankudiaga	Camino	Ay. Arrankudiaga	2 (T)	507.431	4.776.668
CR-18	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	1 (T)	513.500	4.780.262	CR-53	Arakaldo	Camino	Ayto. Arakaldo	2 (T)	506.960	4.776.589
CR-19	Bedia	Vial PE	---	1 (T)	513.549	4.780.275	CR-54	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.863	4.776.587
CR-20	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	1 (T)	513.622	4.780.306	CR-55	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.549	4.776.598
CR-21	Zeberio	Vial PE	---	2 (T)	513.809	4.780.255	CR-56	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.395	4.776.619
CR-22	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.156	4.780.183	CR-57	Arakaldo	Camino	Ayto. Arakaldo	2 (T)	505.360	4.776.760
CR-23	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.185	4.780.126	CR-58	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.207	4.776.670
CR-24	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	514.314	4.780.057	CR-59	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.300	4.776.584
CR-25	Zeberio	Vial PE	---	2 (T)	514.493	4.780.048	CR-60	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.339	4.776.490
CR-26	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.618	4.780.009	CR-61	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.347	4.776.461
CR-27	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	514.653	4.780.011	CR-62	Orozko	Autop. AP-48	Dip. Foral Bizkaia	2 (T)	505.187	4.776.488
CR-28	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.788	4.779.997	CR-63	Orozko	L.A.T. 30 KV	I-DE	2 (T)	505.086	4.776.381
CR-29	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	515.089	4.779.963	CR-64	Laudio	Rio Altube	C.H. Cantábrico	2 (T)	504.978	4.776.245
CR-30	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	511.765	4.779.359	CR-65	Laudio	Ctra. A-2522	Dip. Foral Araba	2 (T)	504.897	4.776.332
CR-31	Zeberio	Arr. Ostola	C.H. Cantábrico	2 (T)	511.966	4.779.787	CR-66	Orozko	L.A.T. 132 KV	I-DE	2 (T)	504.779	4.776.469
CR-32	Zeberio	Arreya s/n	C.H. Cantábrico	2 (T)	511.714	4.779.915	CR-67	Laudio	L.A.T. 132 KV	I-DE	2 (T)	504.137	4.776.554
CR-33	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	511.213	4.779.796	CR-68	Laudio	Autov. A-625	Dip. Foral Araba	2 (T)	504.025	4.776.706
CR-34	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.993	4.779.648	CR-69	Laudio	Ctra. Local	Ayto. Laudio	2 (T)	503.920	4.776.744
CR-35	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.712	4.779.437							



Proyecto: PARQUE EÓLICO FEROSKANA
Promotor: FEROSKA WIND, S.L.
Situación: TTMM. ZEBERIO, BEDIA, USANSOLO, ARRIGORRIAGA, ZARATAMO, ARRANKUDIAGA-ZOLLO, ARAKALDO, OROZKO (BIZKAIA) Y LAUDIO (ARABA)
Fecha: JUNIO 2024

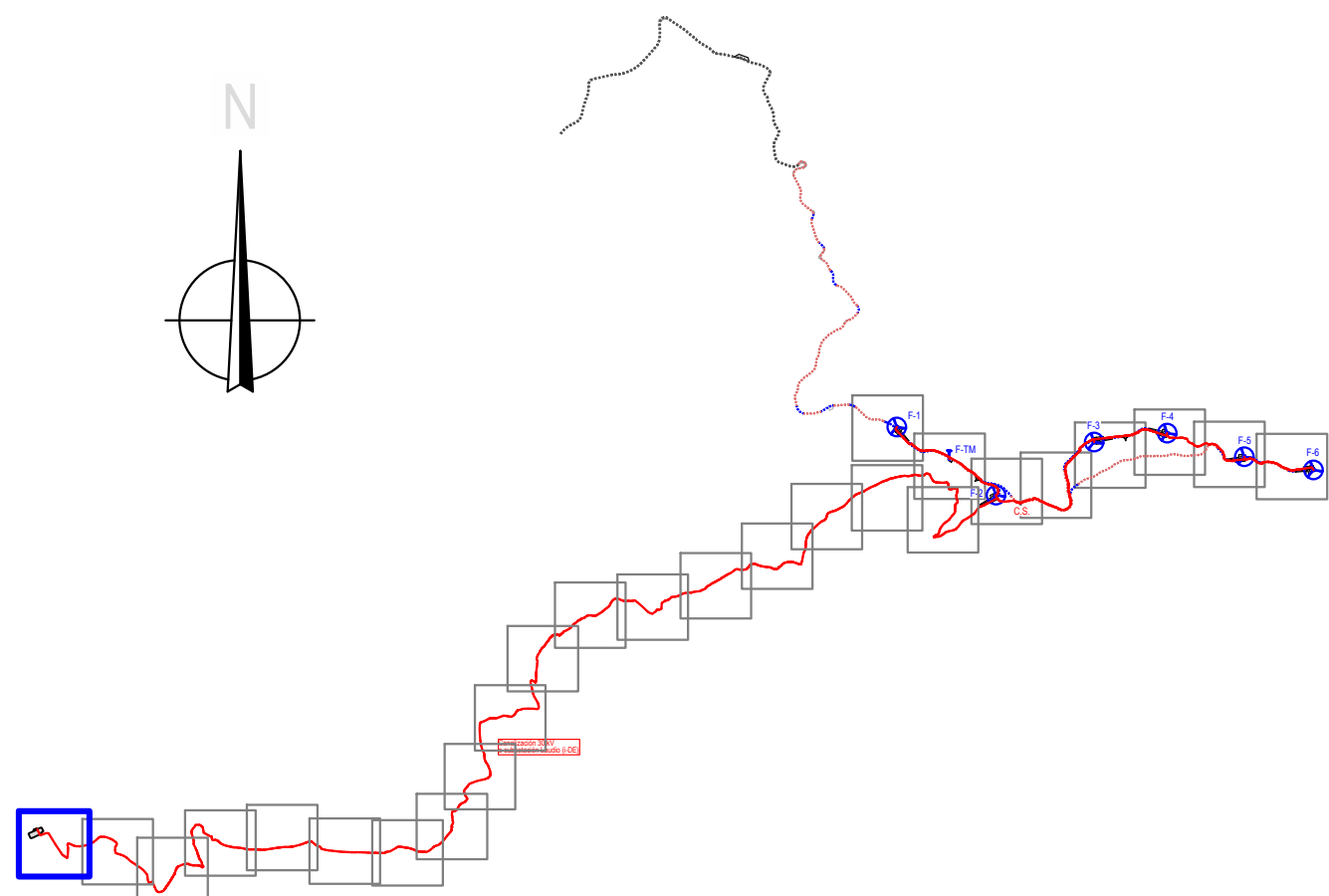
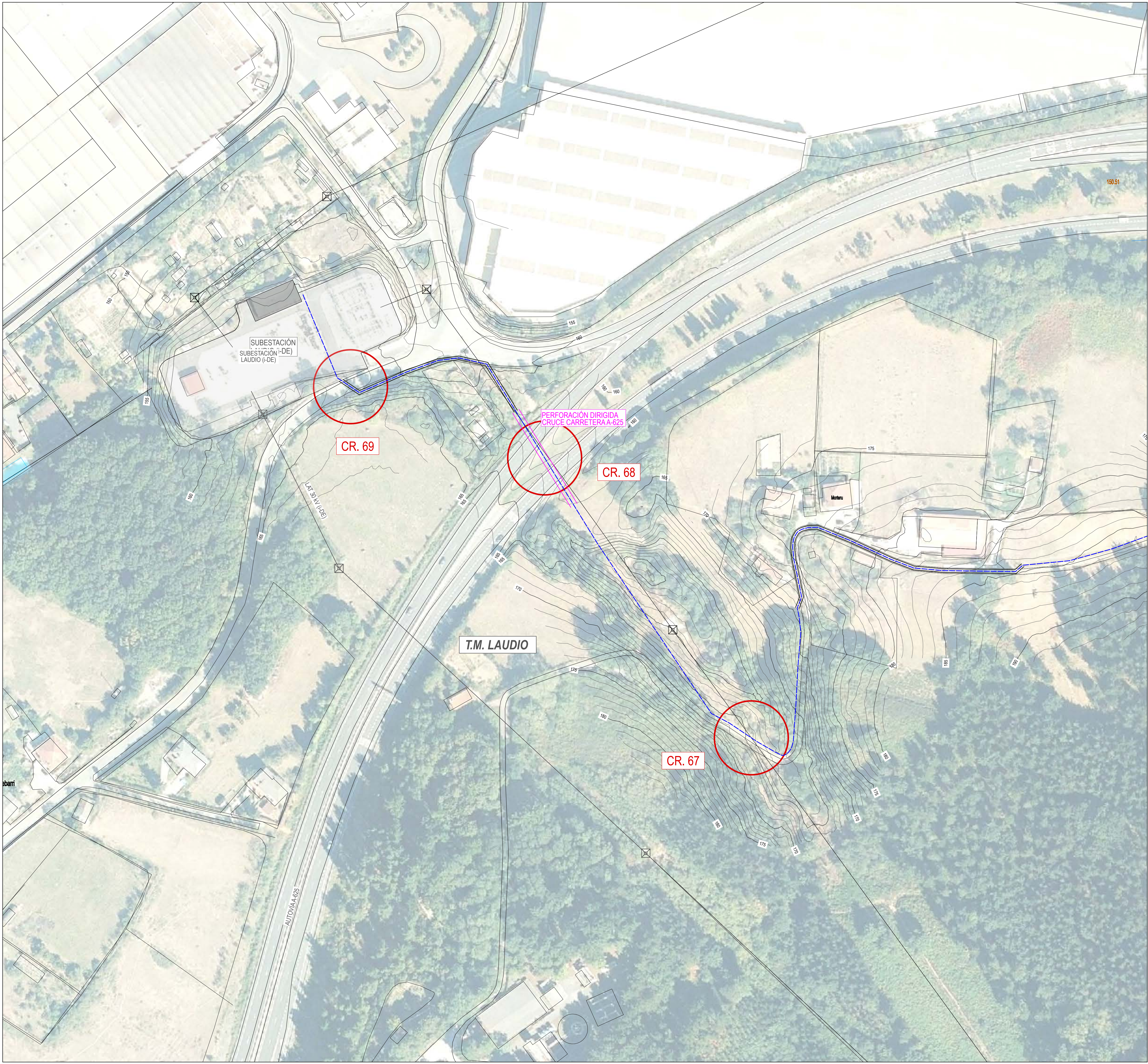
hija: 25 de: 26
Escala: 1:1.000
Formato: DIN A1

Revisión 01 Fecha 12.06.2024 Motivo INICIAL

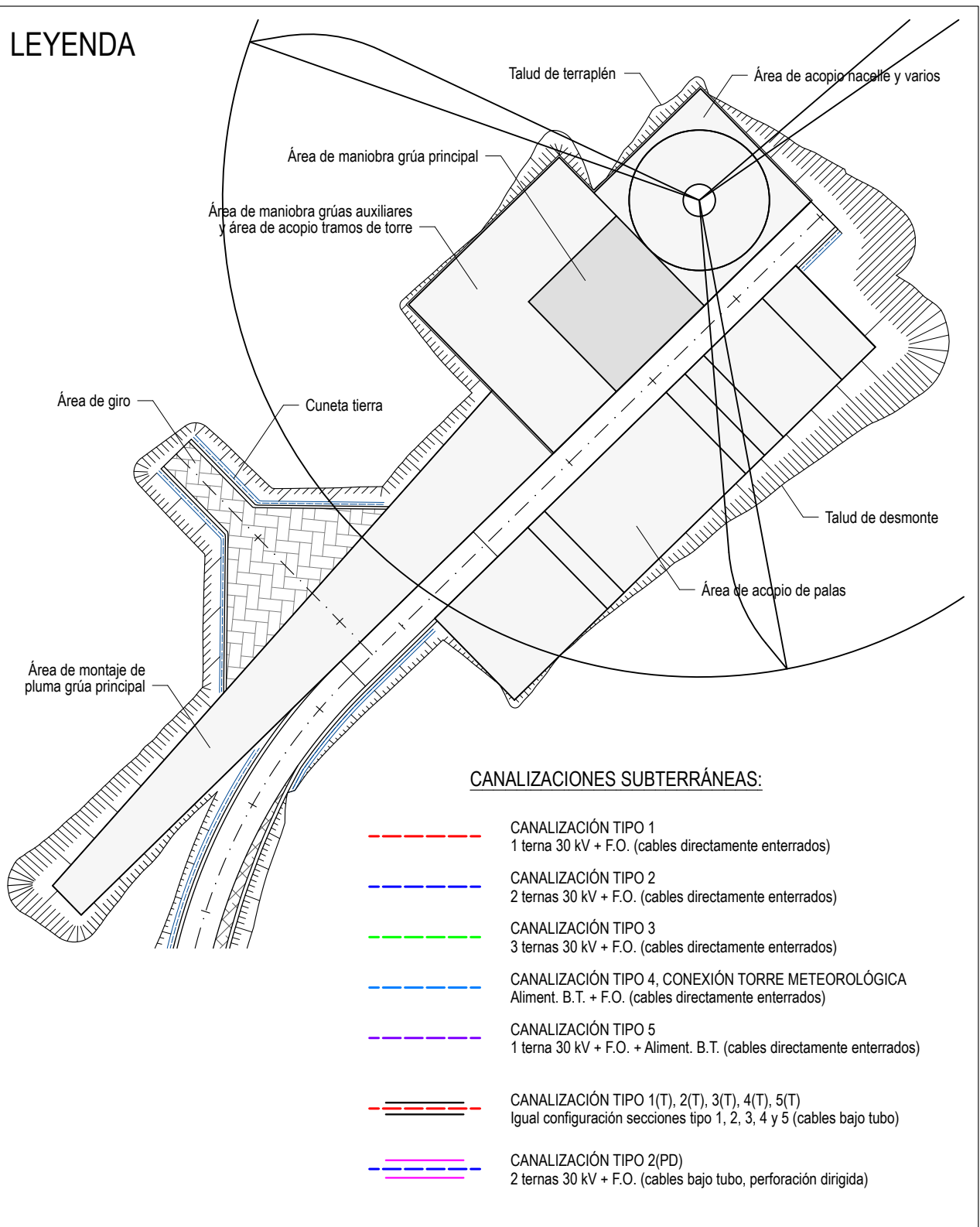
Autor: Juan José González
Ingeniero de Edificación
Col. nº 1287 (I.C.N.O.E.)

PLANTA DE CANALIZACIONES

Nº: 12



Id. Cruce	Municipio	Elemento afectado	Titular	Sección tipo	UTM X (m)	UTM Y (m)	Id. Cruce	Municipio	Elemento afectado	Titular	Sección tipo	UTM X (m)	UTM Y (m)
CR-1	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	511.432	4.780.309	CR-36	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.660	4.779.300
CR-2	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	511.560	4.780.176	CR-37	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.606	4.779.141
CR-3	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	511.726	4.780.122	CR-38	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.404	4.779.092
CR-4	Usansolo	Vial PE	---	4 (T)	511.904	4.780.051	CR-39	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.642	4.778.873
CR-5	Usansolo	Camino	Ayto. Usansolo	5 (T)	512.122	4.779.915	CR-40	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.375	4.778.762
CR-6	Usansolo	Vial PE	---	5 (T)	512.179	4.779.856	CR-41	Zeberio	Ctra. BI-2524	Dip. Foral Bizkaia	2 (T)	509.332	4.778.718
CR-7	Usansolo	Camino	Ayto. Usansolo	5 (T)	512.329	4.779.741	CR-42	Zeberio	Arr. Zeberio	C.H. Cantábrico	2 (T)	509.289	4.778.687
CR-8	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	512.314	4.779.711	CR-43	Zeberio	Arr. Urkuluetta	C.H. Cantábrico	2 (T)	509.153	4.778.793
CR-9	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	3 (T)	512.473	4.779.675	CR-44	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	509.089	4.778.799
CR-10	Usansolo	Vial PE	---	2 (T)	512.638	4.779.694	CR-45	Zeberio	L.A.T. 220 kV	Red Eléctrica (REE)	2 (T)	508.938	4.778.792
CR-11	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	512.856	4.779.611	CR-46	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.648	4.778.628
CR-12	Bedia	Vial PE	---	2 (T)	512.955	4.779.724	CR-47	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.525	4.778.534
CR-13	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.084	4.780.201	CR-48	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	508.123	4.777.841
CR-14	Bedia	Vial PE	---	2 (T)	513.047	4.780.128	CR-49	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	507.778	4.777.656
CR-15	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.052	4.780.144	CR-50	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	507.699	4.777.598
CR-16	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	2 (T)	513.082	4.780.170	CR-51	Arrankudiaga	Camino	Ay. Arrankudiaga	2 (T)	507.641	4.777.122
CR-17	Bedia	Vial PE	---	1 (T)	513.171	4.780.209	CR-52	Arrankudiaga	Camino	Ay. Arrankudiaga	2 (T)	507.431	4.776.668
CR-18	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	1 (T)	513.500	4.780.262	CR-53	Arakaldo	Camino	Ayto. Arakaldo	2 (T)	505.950	4.776.589
CR-19	Bedia	Vial PE	---	1 (T)	513.549	4.780.275	CR-54	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.863	4.776.587
CR-20	Bedia	Camino	Ayto. Bedia	1 (T)	513.622	4.780.306	CR-55	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.549	4.776.598
CR-21	Zeberio	Vial PE	---	2 (T)	513.809	4.780.255	CR-56	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	506.395	4.776.619
CR-22	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.156	4.780.183	CR-57	Arakaldo	Camino	Ayto. Arakaldo	2 (T)	505.360	4.776.760
CR-23	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.156	4.780.128	CR-58	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.202	4.776.670
CR-24	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	514.314	4.780.057	CR-59	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.300	4.776.584
CR-25	Zeberio	Vial PE	---	2 (T)	514.493	4.780.048	CR-60	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.339	4.776.490
CR-26	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.618	4.780.009	CR-61	Orozko	Camino	Ayto. Orozko	2 (T)	505.347	4.776.461
CR-27	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	514.653	4.780.011	CR-62	Orozko	Autop. AP-48	Dip. Foral Bizkaia	2 (T)	505.187	4.776.488
CR-28	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	1 (T)	514.788	4.779.997	CR-63	Orozko	L.A.T. 30 kV	IDE	2 (T)	505.086	4.776.381
CR-29	Zeberio	Vial PE	---	1 (T)	515.089	4.779.963	CR-64	Laudio	Rio Altube	C.H. Cantábrico	2 (T)	504.978	4.776.245
CR-30	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	511.765	4.779.359	CR-65	Laudio	Ctra. A-2522	Dip. Foral Araba	2 (T)	504.897	4.776.332
CR-31	Zeberio	Arr. Ostola	C.H. Cantábrico	2 (T)	511.966	4.779.787	CR-66	Orozko	L.A.T. 132 kV	IDE	2 (T)	504.779	4.776.469
CR-32	Zeberio	Arreya y/o	C.H. Cantábrico	2 (T)	511.714	4.779.915	CR-67	Laudio	L.A.T. 132 kV	IDE	2 (T)	504.131	4.776.554
CR-33	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	511.213	4.779.796	CR-68	Laudio	Autov. A-625	Dip. Foral Araba	2 (T)	504.025	4.776.706
CR-34	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.993	4.779.648	CR-69	Laudio	Ctra. Local	Ayto. Laudio	2 (T)	503.920	4.776.744
CR-35	Zeberio	Camino	Ayto. Zeberio	2 (T)	510.712	4.779.437							



Proyecto: PARQUE EÓLICO FEROSKANA
Promotor: FEROSKA WIND, S.L.
Situación: TTMM. ZEBERIO, BEDIA, USANSOLO, ARRIGORRIAGA, ZARATAMO, ARRANKUDIAGA-ZOLLO, ARAKALDO, OROZKO (BIZKAIA) Y LAUDIO (ARABA)
Fecha: JUNIO 2024

Plano:

PLANTA DE CANALIZACIONES

Nº: 12

hoja: 26 de: 26

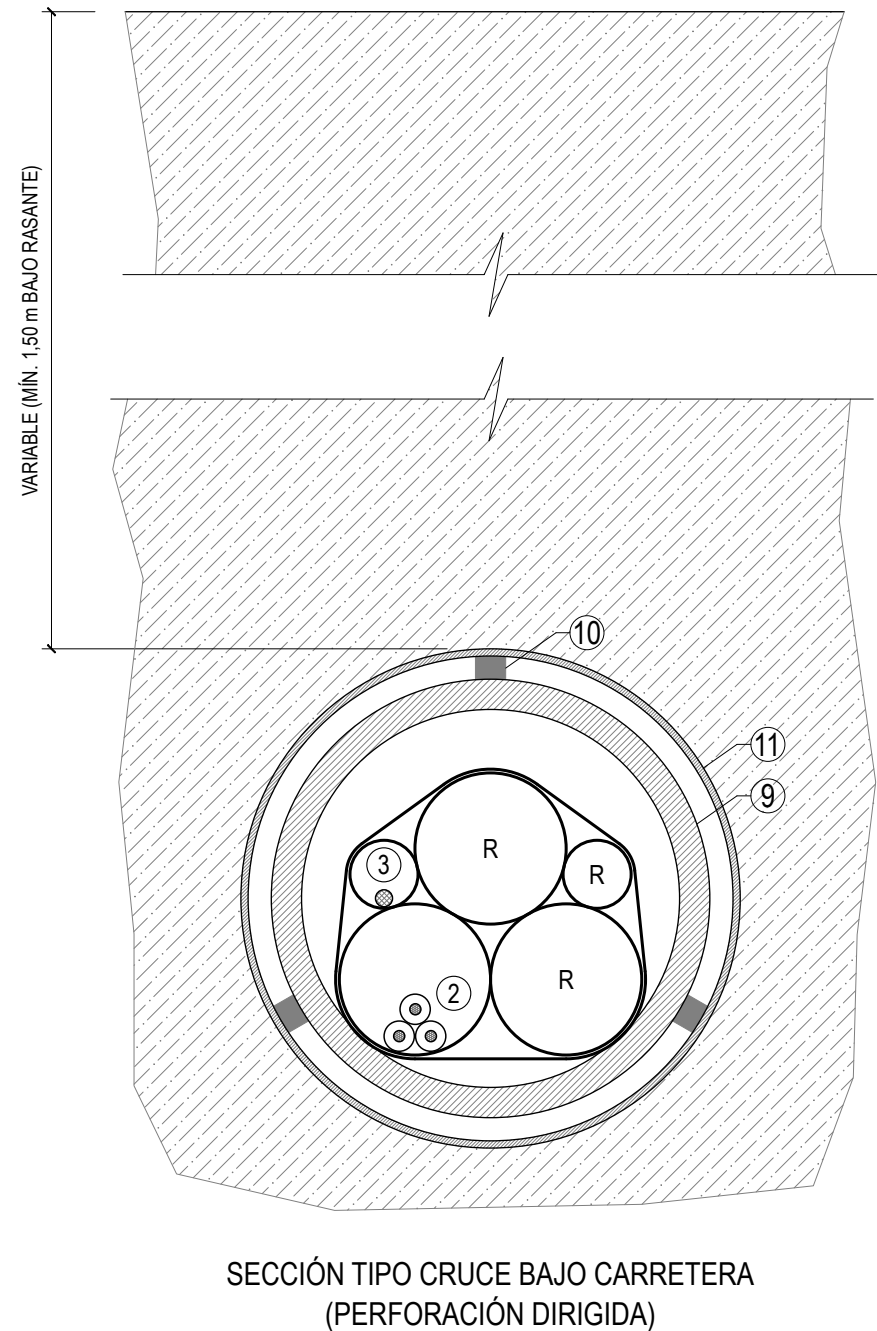
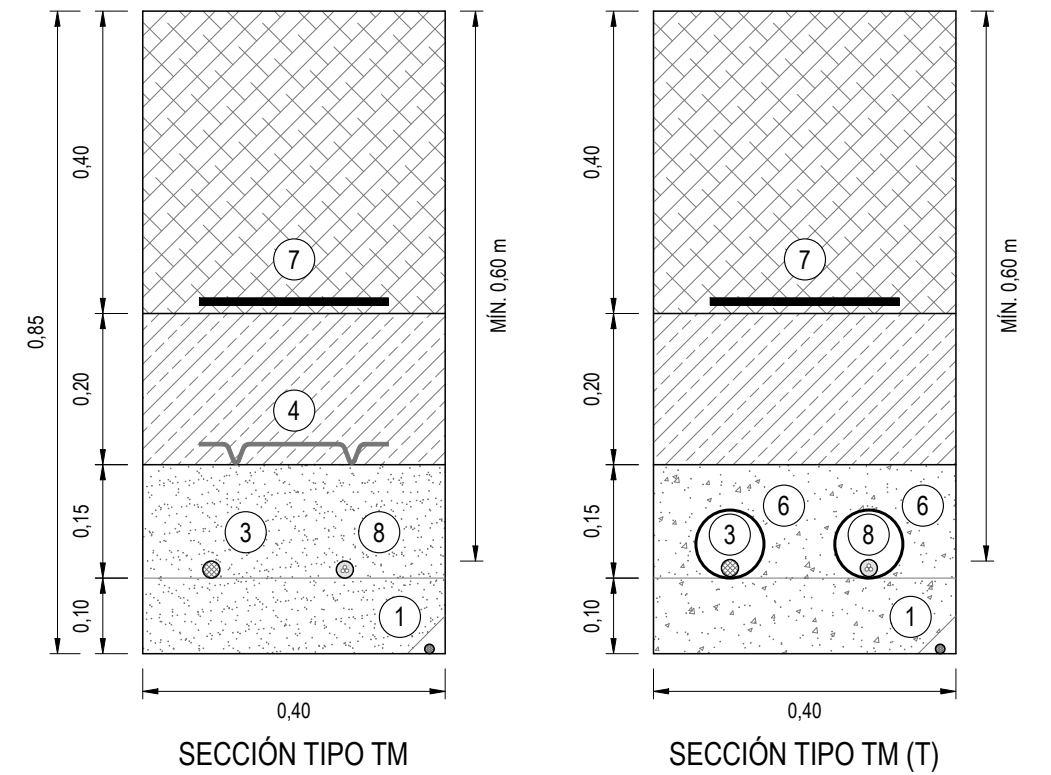
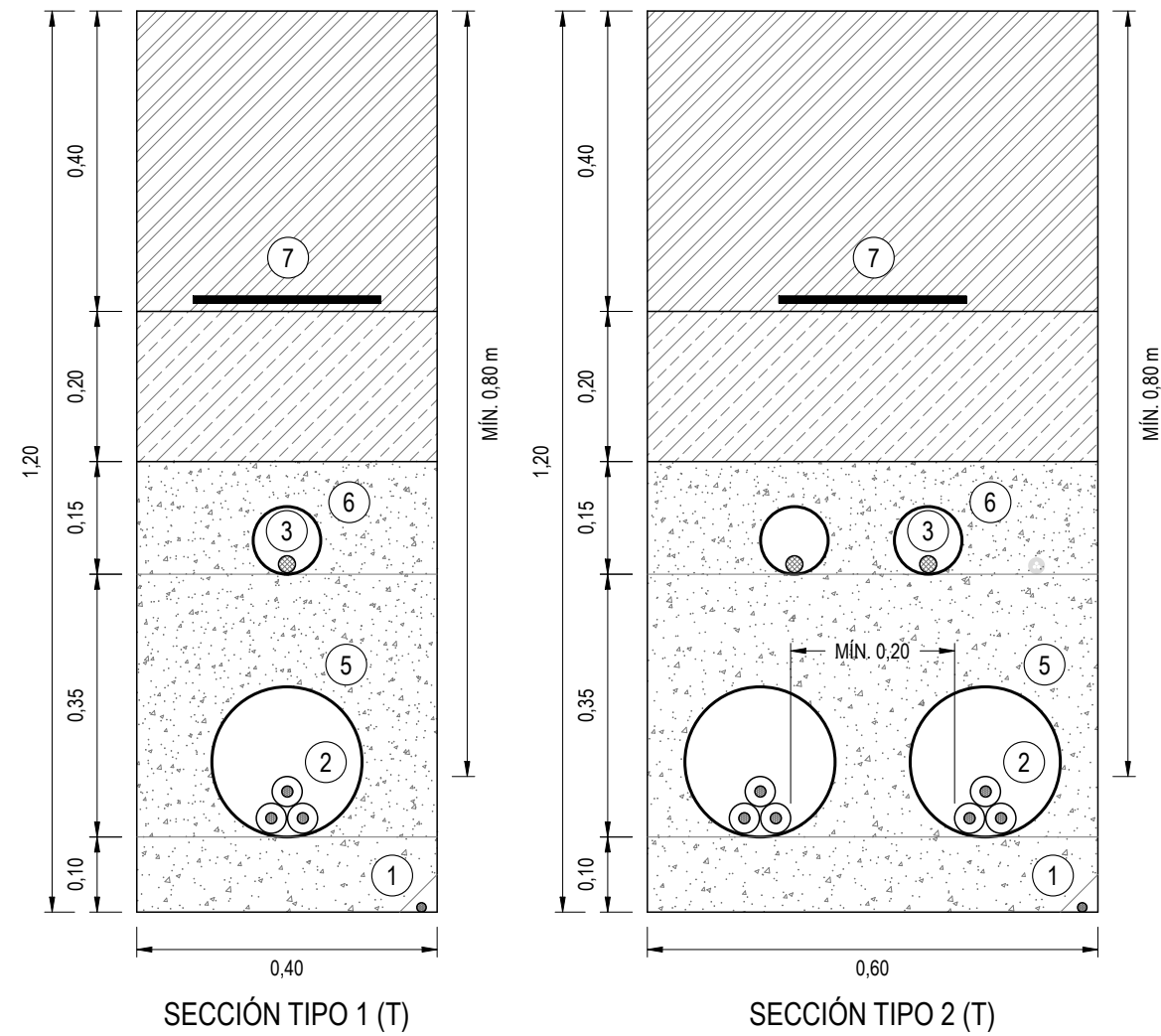
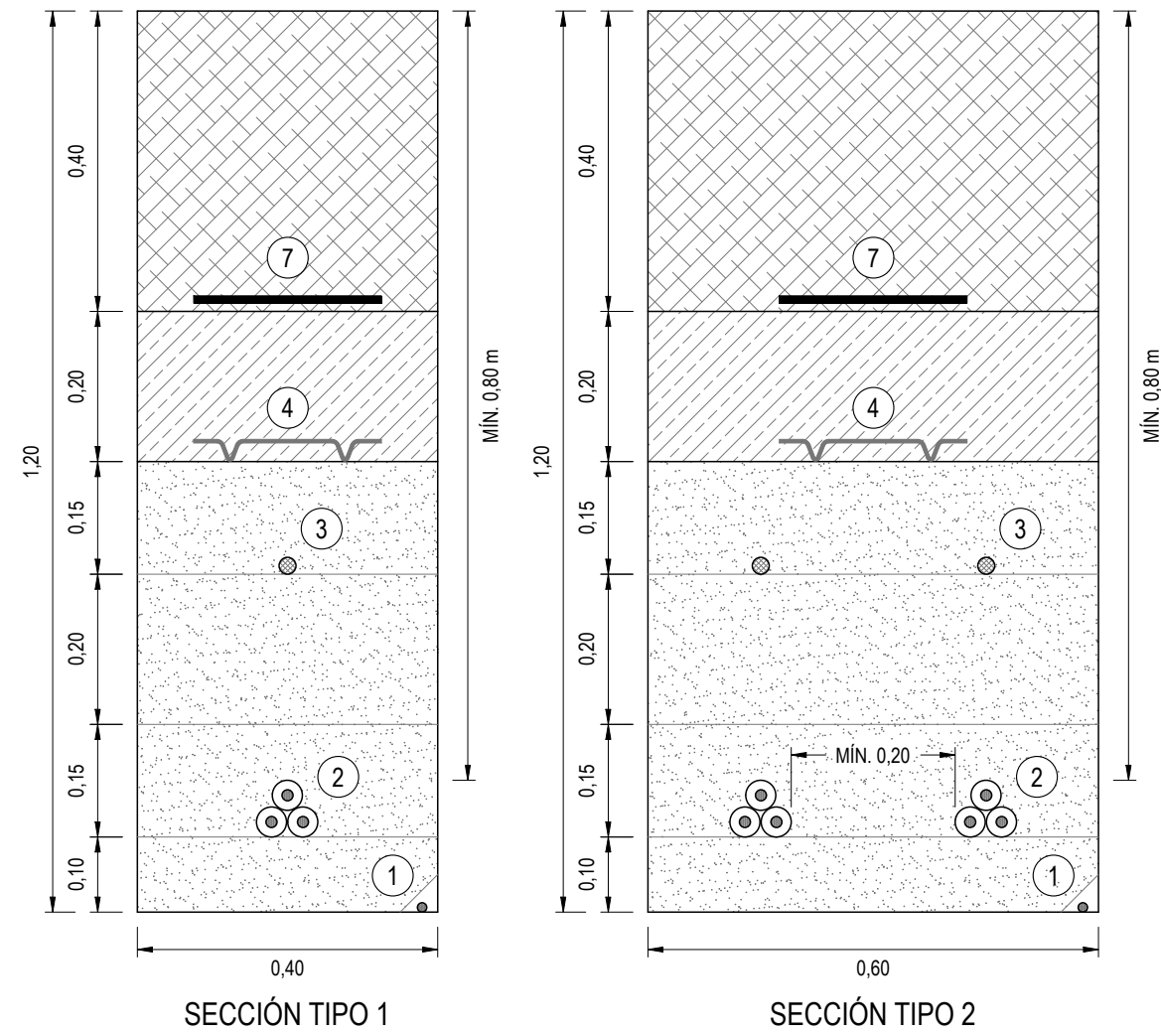
Escala: 1:1.000

Formato: DIN A1

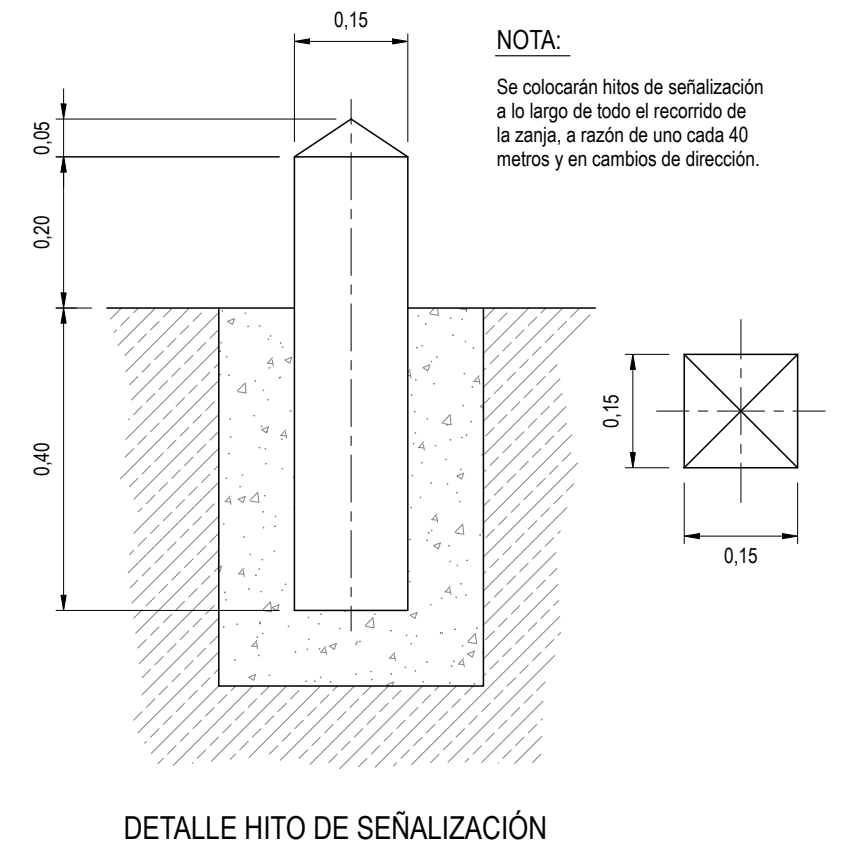
σ María Puga Cerdido, 6
Entresuelo B
15009 A Coruña
Tel.: 685 17 89 20
ingenieria@lembus.com

Revisión 01
Fecha 12.06.2024
Motivo INICIAL

Autor: Juan José González Hernández
Ingeniero de Proyectos
Col. nº 1287 (I.C.N.O.E.G.)



LEYENDA	
	① CABLE DE TIERRA
	② CONDUCTORES M.T.
	③ CABLE DE COMUNICACIONES
	④ PLACA DE PROTECCIÓN
	⑤ TUBO PEAD Ø200mm
	⑥ TUBO PEAD Ø90mm
	⑦ CINTA DE SEÑALIZACIÓN
	⑧ CABLE B.T. ALIMENTACIÓN T.M.
	⑨ TUBO PEAD Ø630mm (ENVOLVENTE CANALIZACIÓN)
	⑩ SEPARADOR PEAD
	⑪ TUBO ACERO DN 26" (VAINA PERFORACIÓN DIRIGIDA)



LEMBUS Ingeniería y Consultoría Técnica, S.L.

Proyecto: PARQUE EÓLICO FEROSKANA
Promotor: FEROSCA WIND, S.L.
Situación: TT.MM. ZEBERIO, BEDIA, USANSOLO, ARRIGORRIAGA, ZARATAMO, ARRANKUDIAGA-ZOLLO, ARAKALDO, OROZCO (BIZKAIA) Y LAUDIO (ARABA)
Fecha: JUNIO 2024

Plano:

SECCIONES TIPO CANALIZACIONES

Revisión	Fecha	Motivo
01	12.06.2024	INICIAL

Autor:

Juan José González Fernández
Ingeniero Industrial
Col. nº 1267 (I.C.S.M.I.G.)

Nº:

13

hoja: 1 de: 1

Escala: 1:10

Formato: DIN A2