

MODIFICACIÓN ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

Artajona y Barasoáin (NAVARRA)



Junio 2022

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	2
2. MODIFICACIONES REALIZADAS EN LA DOCUMENTACIÓN TRAS LA INFORMACIÓN PÚBLICA	3
2.1. Modificaciones relativas al parque eólico "Akermendia"	3
2.2. Modificaciones relativas a las infraestructuras de evacuación:	5
3. OBJETO	9
4. SOLICITANTE	9
5. DISPOSICIONES LEGALES	9
6. ESTUDIO DEL RECURSO EÓLICO	12
6.1. Ficha técnica del parque eólico	12
6.2. Campaña de medida	12
7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	14
7.1. Localización y Diseño	14
7.2. Acceso	16
7.3. Aerogenerador	17
7.4. Obra civil	20
8. EVACUACIÓN DE ENERGÍA	24
8.1. Descripción general de la evacuación	24
8.2. Instalación eléctrica de media tensión	24
8.3. Cumplimiento código de red	27
9. PROGRAMA DE EJECUCIÓN	27
10. ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA	24
11. CONCLUSIÓN	24

PRESUPUESTO

ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

PLANOS

1. ANTECEDENTES

Enerfín Sociedad de Energía S.L.U. (ENERFÍN) presentó con fecha 12 de diciembre de 2019 la solicitud de punto de conexión a la red de transporte ante el Operador del Sistema, Red Eléctrica de España (en adelante REE) de la instalación de generación P.E. Akermendia de 24 MW de potencia en la SET Muruarte 220 kV.

ENERFÍN, según lo previsto en la posición adicional cuarta del Real Decreto-Ley 15/2018, de 15 de octubre, solicitó a la Dirección General de Industria, Energía e Innovación del Gobierno de Navarra ser nombrado IUN de una nueva posición en la subestación Muruarte 220 kV. Con fecha 9 de agosto de 2019, la Dirección General emitió Resolución en la que nombraba a ENERFÍN como IUN de la nueva posición de Muruarte 220 kV, y, como consecuencia del nombramiento, ENERFÍN solicitó acceso para el Parque Eólico Akermendia en esa nueva posición el 3 de septiembre de 2019.

Con fecha 21 de enero de 2020, ENERFÍN recibió la aceptación de acceso del parque eólico Akermendia, de 24 MW de potencia, en la nueva posición de la subestación Muruarte 220 kV, por parte de REE. Asimismo, con fecha 27 de enero de 2021 ENERFÍN obtuvo autorización de conexión para el P.E. Akermendia.

ENERFÍN presentó ante AESA el 26 de septiembre de 2019 la documentación necesaria para la obtención de la autorización de servidumbres aeronáuticas, recibiendo el 27 de marzo de 2020 la autorización de servidumbres aeronáuticas para el Parque Eólico Akermendia.

Que, para iniciar la solicitud de la Autorización Administrativa Previa, en aplicación del Decreto Foral 56/2019, con fecha 17 de septiembre de 2020, ENERFÍN aportó entre otros, el Anteproyecto y el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Akermendia y su línea de evacuación (Expte. 1191-CE).

Que dicha documentación fue sometida a información pública en el Boletín Oficial de Navarra (BON nº 256) y Diario de Noticias, ambos de fecha 3 de noviembre de 2020. Y, transcurrido el periodo de información pública, el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, remitió a ENERFÍN con fecha 10 de marzo de 2021 los informes y alegaciones recibidos para el Parque Eólico Akermendia.

Teniendo en consideración lo indicado en los informes y alegaciones, ENERFÍN presentó en mayo de 2021 ante el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas el proyecto y estudio de impacto ambiental, incluyendo las modificaciones realizadas, del Parque Eólico Akermendia y solicita el inicio de la evaluación de impacto ambiental ordinaria, de acuerdo a lo indicado en el artículo 39 de la Ley 21/2013.

Que en la Resolución 2E/2022, de 4 de enero, publicada en el Boletín Oficial de Navarra BON Nº33, de 15 de febrero de 2022, se publicó la Declaración de Impacto Ambiental desfavorable ("DIA") para los Parques Eólicos Akermendia (Expte. 1191-CE) y Valdetina (Expte. 1179-CE), promovidos ambos por ENERFÍN, y su infraestructura de evacuación compartida desde la SET Valdetina hasta la SET-Muruarte y tramitada en el expediente del Parque Eólico Valdetina

Debido a esto, y con el objetivo de adaptar el proyecto a los condicionantes establecidos en la DIA para así reducir el impacto ambiental ocasionado, ENERFÍN presenta un anteproyecto modificado y Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Akermendia en el que se incluyen las modificaciones realizadas con respecto al parque eólico entre las que destacan la implantación final de 2 aerogeneradores de 6 MW.

De igual modo, ENERFÍN, teniendo en consideración los condicionantes de la DIA, ha modificado también el diseño de la infraestructura de evacuación compartida de los

Parques Eólicos Akermendia, Valdetina y Santa Águeda (Expte. 1210-CE), transformando la línea de evacuación 220 kV en una línea 66 kV, reduciéndose así la afección sobre los diferentes elementos del medio y reubicando la Subestación transformadora, llamándose ahora SET Santa Águeda. La totalidad de las infraestructuras de evacuación hasta SET promotores Muruarte se incluyen ahora en el expediente del Parque Eólico Santa Águeda, cuyo anteproyecto actualizado se presentó con fecha 29 de abril ante el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas.

2. MODIFICACIONES REALIZADAS EN LA DOCUMENTACIÓN TRAS LA INFORMACIÓN PÚBLICA

Respecto al anteproyecto presentado en mayo de 2021, el anteproyecto del Parque Eólico Akermendia ha sufrido pequeñas modificaciones. Como consecuencia de la Declaración de Impacto Ambiental desfavorable (RESOLUCIÓN 2E/2022, de 4 de enero, publicado en el Boletín Oficial de Navarra N°33 de 15 de febrero de 2022), se ha modificado la implantación, reduciendo de 5 a 2 el número de aerogeneradores totales que conforman el parque eólico.

A continuación, se resumen los cambios realizados en el Anteproyecto del Parque Eólico Akermendia y su infraestructura de evacuación.

2.1. Modificaciones relativas al parque eólico "Akermendia"

- **Aerogeneradores**

Eliminación de los aerogeneradores AK_02, AK_03 y AK_05, proyectándose ahora una implantación con 2 aerogeneradores, los cuales pasan a renombrarse como AK_01 y AK_02.

La reestructuración del parque eólico Akermendia se ha realizado priorizando la conservación de los diferentes elementos del medio con el objetivo de eliminar y minimizar lo máximo posible, cualquier afección negativa que pudiera generarse en el medio. Esta modificación planteada conlleva una reducción de las infraestructuras proyectadas, manteniendo la tipología del aerogenerador, pero reduciendo las mismas en más de un 60% respecto de las infraestructuras propuestas inicialmente.

Con la ubicación elegida y tras la reestructuración del parque eólico se evita:

- En la obra civil, la creación de desmontes o terraplenes de dimensiones significativas, disminuyéndose los impactos por el movimiento de tierras y los paisajísticos.
- Se ha evitado o mitigado la afección a zonas de interés para especies vegetales y animales, sobre todo en referencia a evitar afección directa a zonas de interés para especies de avifauna esteparias y rapaces, teniéndose en cuenta para la implantación la no afección o minimización de la misma en el caso de:

- *La potencialidad como área esteparia y la intercomunicación de las especies esteparias presentes (aguiluchos esteparios).

- *Las zonas de nidificación, campeo y alimentación de especies de rapaces, en especial el águila real. Se han eliminado los aerogeneradores que mayor

afección generaban sobre la avifauna y se han conservado los aerogeneradores que no interaccionan, o lo hacen de forma mínima, con las zonas de presencia de estas aves según los estudios de campo realizados por personal experto.

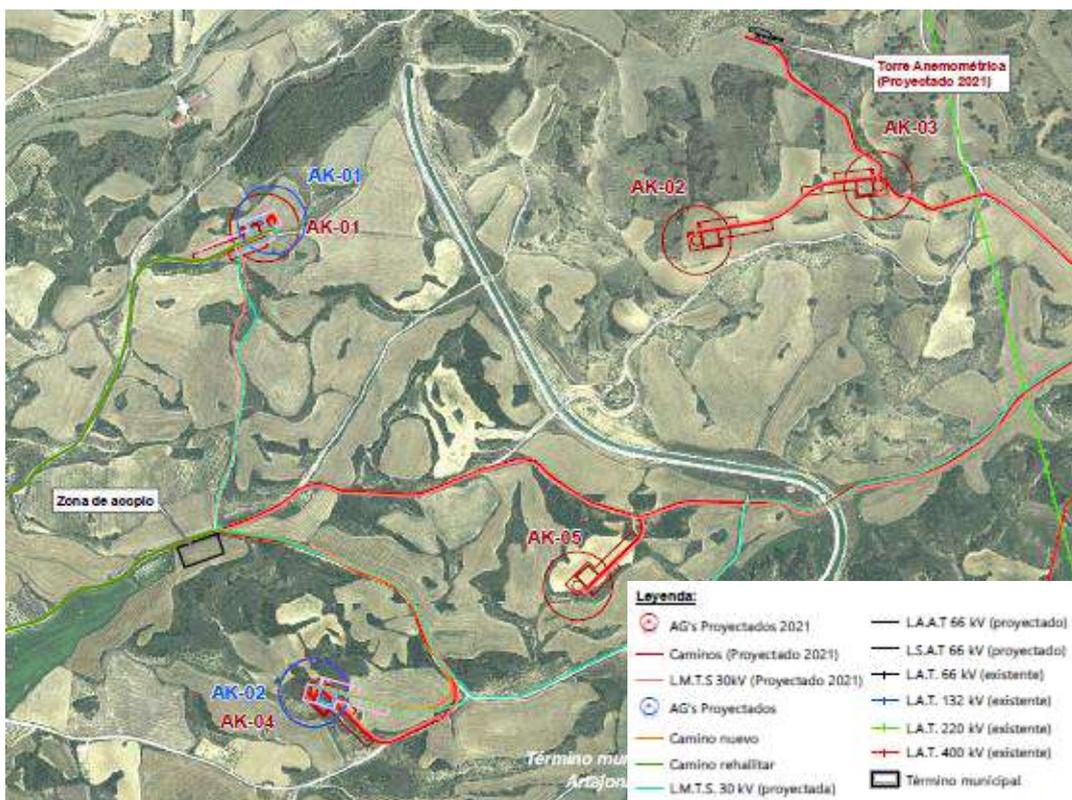
*Las zonas de migración o de conectividad de especies de avifauna.

*No se han seleccionado zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan.

*El parque eólico se ubica principalmente sobre suelos agrícolas y sus infraestructuras asociadas pueden afectar de manera residual a suelos forestales marginales ocupados por zonas de pastizal, matorral mediterráneo (tomillar, romeral, aulagar) o coscojar-enebral, por lo que no hay afección a vegetación natural suficientemente madura o de interés.

*No existen elementos patrimoniales de interés que pudieran resultar afectados por el proyecto.

A su vez, las modificaciones propuestas conllevan la optimización del sistema de evacuación conjunto formado por tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable híbrida parque eólico y planta solar fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN Sociedad de Energía SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 33/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, que posteriormente y mediante una línea eléctrica soterrada de 220KV se conecta con la SET 220/440KV REE Muruarte, donde se evacua la energía producida al sistema nacional de transporte de la energía eléctrica. En la siguiente figura puede observarse la ubicación de las instalaciones.



Implantación Mayo 2021			Implantación Junio 2022		
AG	X	Y	AG	X	Y
AK_01	603.201	4.717.270	AK_01	603.217	4.717.288
AK_02	604.232	4.717.240	Eliminado		
AK_03	604.665	4.717.371	Eliminado		
AK_04	603.318	4.716.153	AK_02	603.318	4.716.153
AK_05	603.958	4.716.393	Eliminado		
Torre Anemométrica	604.359	4.717.735	Eliminado		

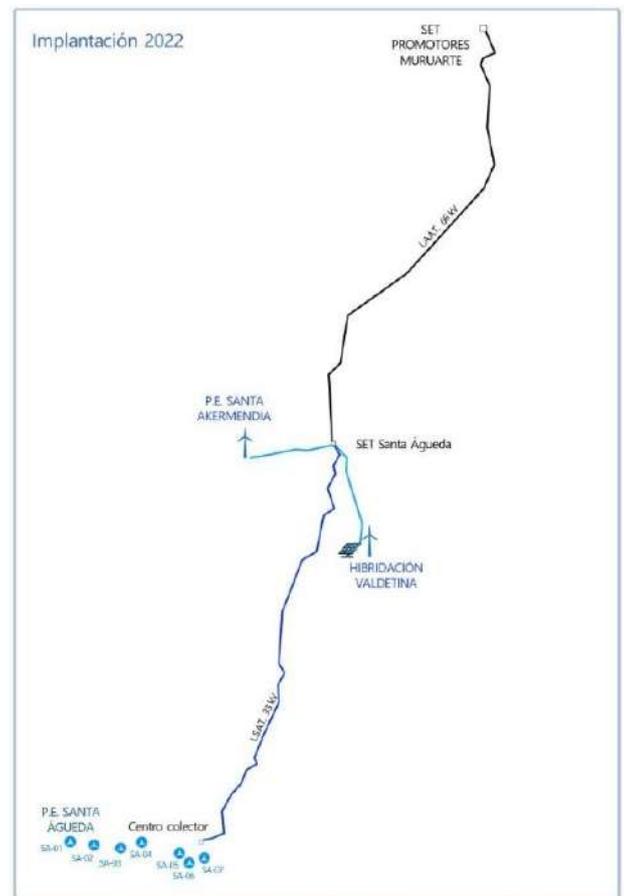
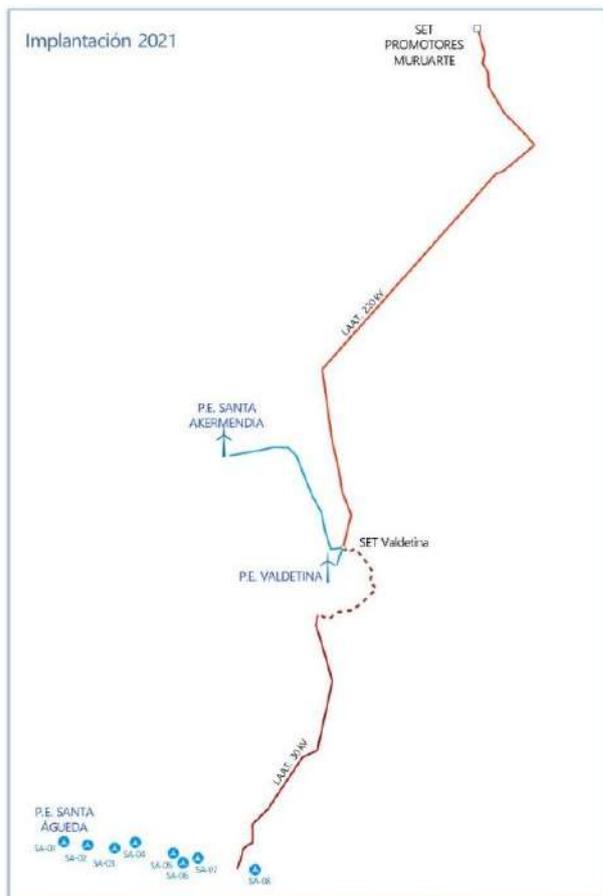
- **Torre anemométrica**

Debido a la eliminación de los aerogeneradores AK_02, AK_03 y AK_04 y en base a las especificaciones establecidas en la normativa IEC 61400 12-1 para, entre otros procedimientos, realizar la medida de la curva de potencia, se ha considerado que no es necesario instalar una torre anemométrica en el Parque Eólico Akermendia ya que será instalada en el Parque Eólico Valdetina, ubicado a unos 5 km de distancia, y será representativa para ambas instalaciones.

2.2. Modificaciones relativas a las infraestructuras de evacuación:

En los siguientes puntos se detallan las modificaciones realizadas en las infraestructuras de evacuación del proyecto Parque Eólico Akermendia y en el siguiente croquis explicativo se muestra de forma gráfica la comparativa entre los proyectos presentados en 2021 y la propuesta presentada actualmente.

Se puede observar que tanto la subestación transformadora "SET Valdetina 30/220 kV" como la línea aérea 220 kV de evacuación desde SET Valdetina hasta SET Promotores Muruarte (ambas tramitadas anteriormente en el expediente del Parque Eólico Valdetina) se han modificado, tramitándose ahora en el expediente del Parque Eólico Santa Águeda.



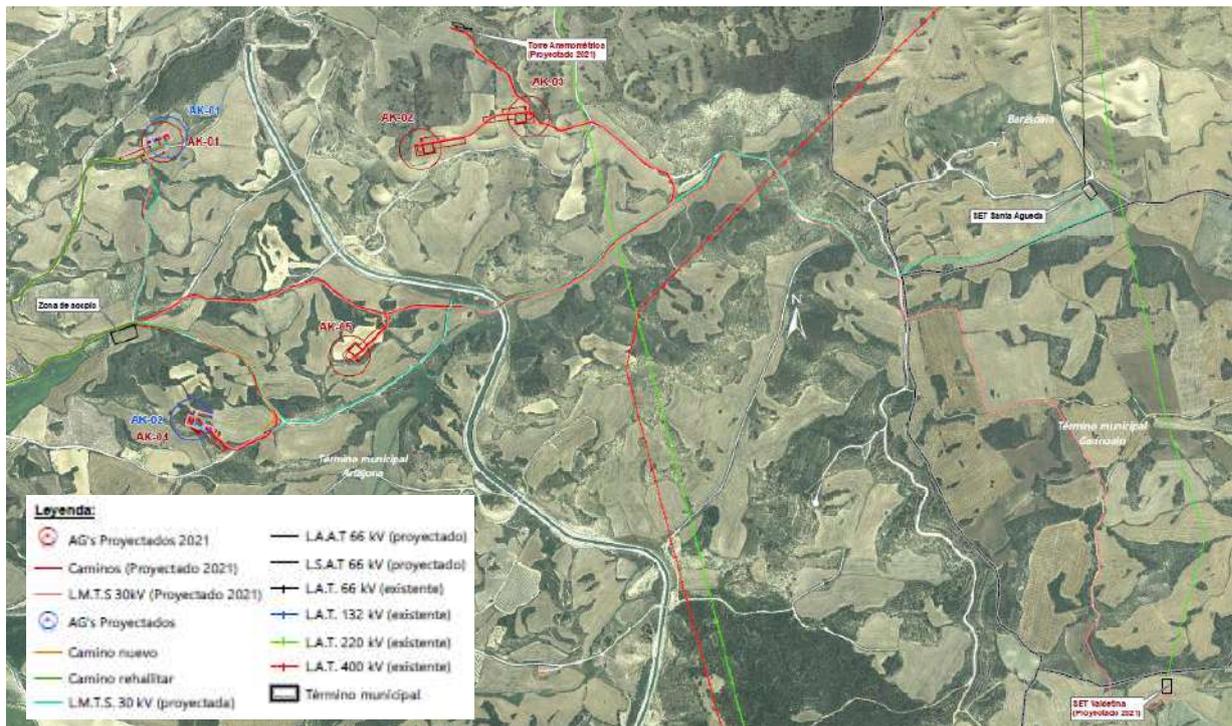
- **Línea Subterránea 33 kV**

En el anteproyecto presentado en mayo de 2021, la evacuación del parque eólico se proyectaba mediante una línea subterránea 30 kV desde el parque eólico Akermendia hasta la subestación transformadora SET Valdetina 30/220 kV (tramitada en el expediente del Parque Eólico Valdetina).

No obstante, a fin de mejorar la eficiencia del parque eólico y minimizar los posibles impactos que la infraestructura de evacuación pudiera ocasionar, se ha modificado el trazado de la línea de evacuación proyectándose ahora mediante una red de media tensión 33 kV en vez de 30 kV.

Esta línea subterránea de evacuación pasa de tener una longitud de 6,7 km a 4,8 km, y discurre priorizando las aéreas agrícolas hasta la nueva subestación transformadora "Santa Águeda" (antigua SET "Valdetina").

En la siguiente imagen se muestra la propuesta de evacuación presentada en 2021 (rojo) y la propuesta actual (azul).



- **Subestación Transformadora SET Santa Águeda (antigua SET Valdetina tramitada en el expediente del P.E. Valdetina)**

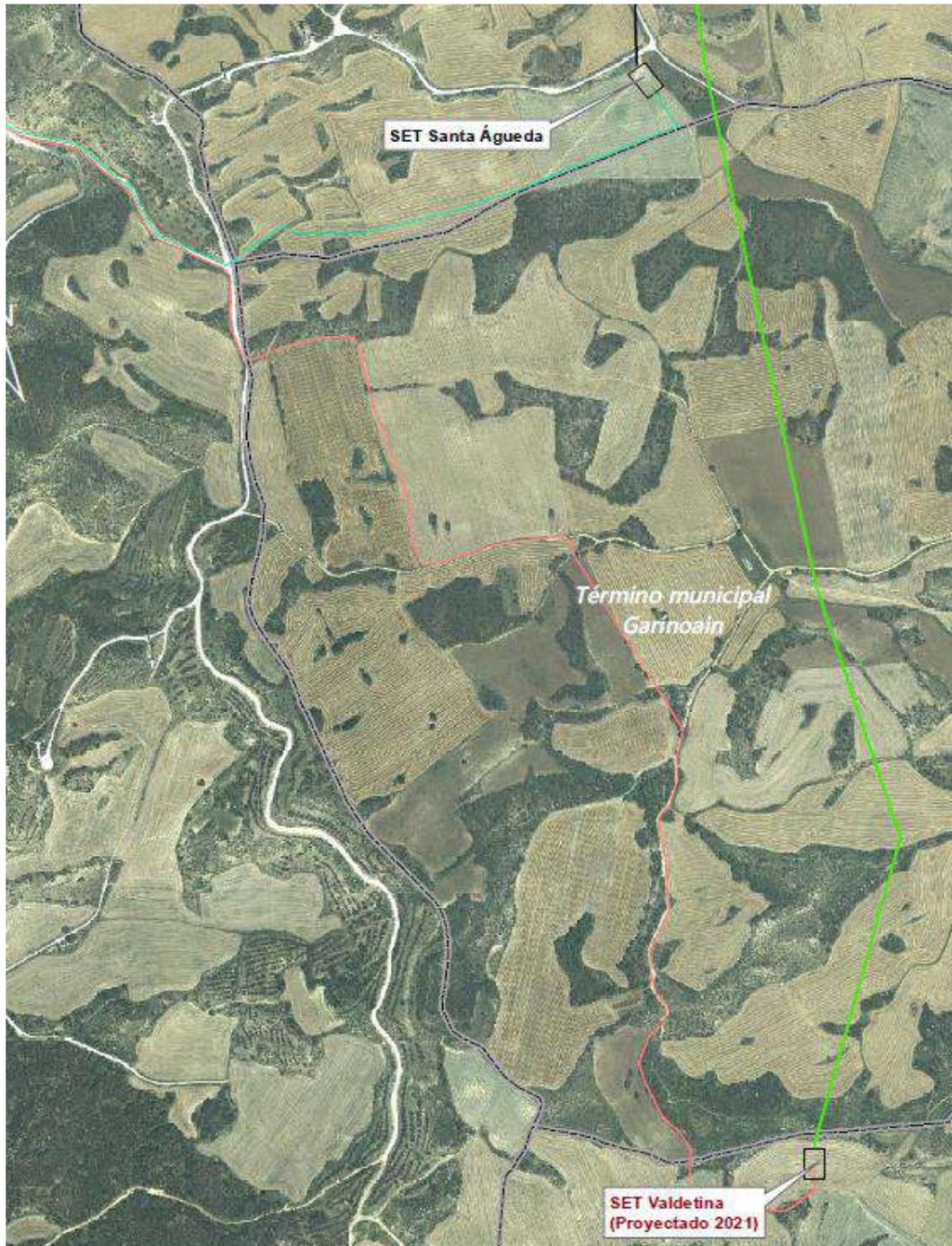
En mayo de 2021, el anteproyecto estaba diseñado con una subestación 30/220 kV denominada SET "Valdetina" que evacuaba conjuntamente la energía generada por los Parques Eólicos "Santa Águeda", "Akermendia" y "Valdetina". Esta subestación se ha modificado a una tensión de 33/66 kV, sin que ello suponga incremento en las superficies de afecciones, sino a fin de mejorar la eficiencia del parque eólico, manteniendo las mismas condiciones (Proyones de cableado y dimensiones de la subestación).

No obstante, dicha subestación estaba tramitada en el expediente del proyecto Parque Eólico "Valdetina" (Expte. 1179 - CE), el cual cuenta con una Declaración de Impacto Ambiental desfavorable (RESOLUCIÓN 2E/2022, de 4 de enero, publicado en el Boletín Oficial de Navarra Nº 33 de 15 de febrero de 2022). Es por ello que, con el objetivo de reducir la afección ambiental generada por la infraestructura de evacuación al proyectarse en soterrado por áreas agrícolas, se ha modificado la ubicación de la subestación, denominándose ahora "SET Transformadora 33/66 kV Santa Águeda" y localizándose en el término municipal de Barásoain.

Esta nueva subestación se incluye en el expediente del Parque Eólico Santa Águeda (Expte. 1210 -CE) junto con el conjunto de la infraestructura de evacuación desde el Centro Colector Santa Águeda hasta la SET Promotores Muruarte y evacuará tanto la energía generada en el Parque Eólico Akermendia, así como la futura instalación del Proyecto Híbrido Valdetina y el Parque Eólico Santa Águeda.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM (Huso 30) comparando la posición actual de la SET y la propuesta inicialmente en el expediente del P.E. Valdetina y en la imagen se muestra la línea de evacuación del parque eólico hasta la SET Santa Águeda, donde se puede apreciar el cambio de ubicación en la subestación respecto a la propuesta tramitada en 2021.

Ubicación Subestación Transformadora					
Implantación Mayo 2021			Implantación Junio 2022		
SET Valdetina 30/220 kV	X	Y	SET Santa Águeda 33/66 kV	X	Y
	607.213	4.715.082		606.906	4.717.071



3. OBJETO

El objeto del presente anteproyecto correspondiente al Parque Eólico "Akermendia", ubicado en los términos municipales de Artajona y Barasoain es la justificación, descripción, cálculo y valoración de las características técnicas y condiciones de funcionamiento del parque eólico "Akermendia".

El parque eólico "Akermendia" estará formado por 2 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria, totalizando 12 MW. La evacuación de energía se llevará a cabo mediante línea eléctrica subterránea de 33 kV hasta la "SET Santa Águeda 33/66 kV" tramitada en el expediente del Parque Eólico "Santa Águeda" (Expte. 1210 -CE), también promovido por ENERFÍN.

4. SOLICITANTE

El peticionario de la instalación es ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.L.U., con N.I.F. B-84.220.755 y domicilio en Madrid, Calle Arturo Soria 343, planta 9.

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

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

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

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

5. DISPOSICIONES LEGALES

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

Instalaciones Eléctricas

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002, de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Normas particulares de la compañía distribuidora.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Obra Civil

- Decreto 1964/75 de 23 de mayo por el que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos, y sus modificaciones posteriores.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 (R.D. 470/2021).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Ley Foral 5/2007, de 23 de marzo, de carreteras de Navarra
- Decreto Foral Legislativo 1/2017 de 26 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley foral de ordenación del territorio y urbanismo. (Publicado en el Boletín Oficial de Navarra el 31 de agosto de 2017)
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación
- Normativa DB SE-A Acero
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.
- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos.

Medio Ambiente

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

Patrimonio

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

Seguridad e Higiene

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

6. ESTUDIO DEL RECURSO EÓLICO

6.1. Ficha técnica del parque eólico

Nombre del parques eólicos	Parque Eólico Akermendia
Potencia a instalar	12 MW
Nº de aerogeneradores	2
Potencia unitaria	6 MW
Producción neta	43,347 GWh/año
Horas equivalentes	3 612 horas

6.2. Campaña de medida

6.2.1. Estaciones de medida

En septiembre 2021 fue instalado un lidar (Light Detection and Ranging) con el objetivo de evaluar el recurso eólico de la zona. Sin embargo, la campaña de medida todavía no ha podido ser usada en la estimación de la producción de energía al no disponer de un año completo de medida

Por este motivo, se han empleado los datos meteorológicos procedentes de Vortex, empresa con gran reconocimiento dentro del sector de la energía eólica. Dichos datos han sido validados con los datos recogidos por el lidar.

Vortex ejecuta exclusivamente el sistema numérico WRF (Weather Research & Forecasting Model) pasando de una resolución macroescala a microescala (100 m). WRF es un sistema de predicción numérica atmosférica de mesoescala diseñado para satisfacer las necesidades de pronóstico operacional y de investigación atmosférica.

La implementación de WRF por parte de Vortex cubre todo un espectro de espacio que presenta una cadena de simulación anidada que abarca desde cientos de kilómetros hasta cientos de metros. Lo que permite modelizar diferentes variables meteorológicas como la velocidad el viento, dirección del viento, temperatura, presión atmosférica y densidad del aire.

La fuente de datos que emplea Vortex en sus modelos meteorológicos son:

- Topografía procedente de Shuttle Radar Topography Mission (SRTM).
- Rugosidad procedente de ESA GlobCover Land Cover1.
- Datos mesoescalares de tres fuentes diferentes: CFSR, MERRA-2, ERA-1.

6.2.2. Procesado de datos y resultados

Los datos proporcionados por Vortex han sido usados por el modelo de viento lineal Windfarmer 5.3.38, desarrollado por DNV. Este modelo permite determinar el régimen de viento en cada una de las posiciones de los aerogeneradores junto con un cálculo de estela basado en el modelo Eddy Viscosity. El modelo de aerogenerador considerado tiene una potencia nominal de 6,0 MW, un diámetro de rotor de 164 m y 125 m de altura de buje.

Es importante destacar que los resultados obtenidos mediante el modelo de viento tienen en cuenta las pérdidas por efecto estela de aerogeneradores y parques eólicos vecinos existentes. Asimismo, es necesario aplicar una serie de pérdidas sistemáticas adicionales a esos resultados:

PÉRDIDAS APLICADAS	
Disponibilidad	3,0 %
Transporte Eléctrico	3,0 %
Mantenimiento de la subestación	1,0 %
Comportamiento de la curva de potencia	3,0 %
Eficiencia de las Palas	0,5 %
Ajuste Modelo viento	7,0 %
Total	17,5%

Los resultados obtenidos en cada una de las posiciones de los aerogeneradores son:

Turbina	Velocidad media de viento libre de estelas (m/s)	Velocidad media de viento (m/s)	Energía Bruta (MWh/año)	Eficiencia (%)	Energía Neta (MWh/año)	Horas Equivalentes
AK_01	8,3	8,2	26 160	99,1	21 392	3 565
AK_02	8,5	8,4	27 020	98,5	21 945	3 658
Total	8,4	8,3	53 180	98,8	43 347	3 612

A continuación, se muestra la estimación de producción, bruta y neta, obtenida para el modelo de aerogenerador considerado:

PRODUCCIÓN ESTIMADA P.E AKERMENDIA	
Número de Turbinas	2
Altura de buje (m)	125
Velocidad viento altura buje (m/s)	8,4
Capacidad del Emplazamiento (MW)	12
Eficiencia (Efecto estela)	0,988
Producción Anual Bruta (GWh/año) (considera efecto estela)	53,180
Pérdidas Aplicadas (%)	17,5
Producción Anual neta (GWh/año)	43,347
Nº Horas Equivalentes	3 612
Factor de Capacidad (%)	41,2

7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El proyecto del Parque Eólico Akermendia consistirá en instalar 2 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria, lo que totalizará una potencia de 12 MW, se deberá construir las infraestructuras de evacuación del parque.

El proyecto se situará en los términos municipales de Artajona y Barasoain, en la provincia de Navarra.

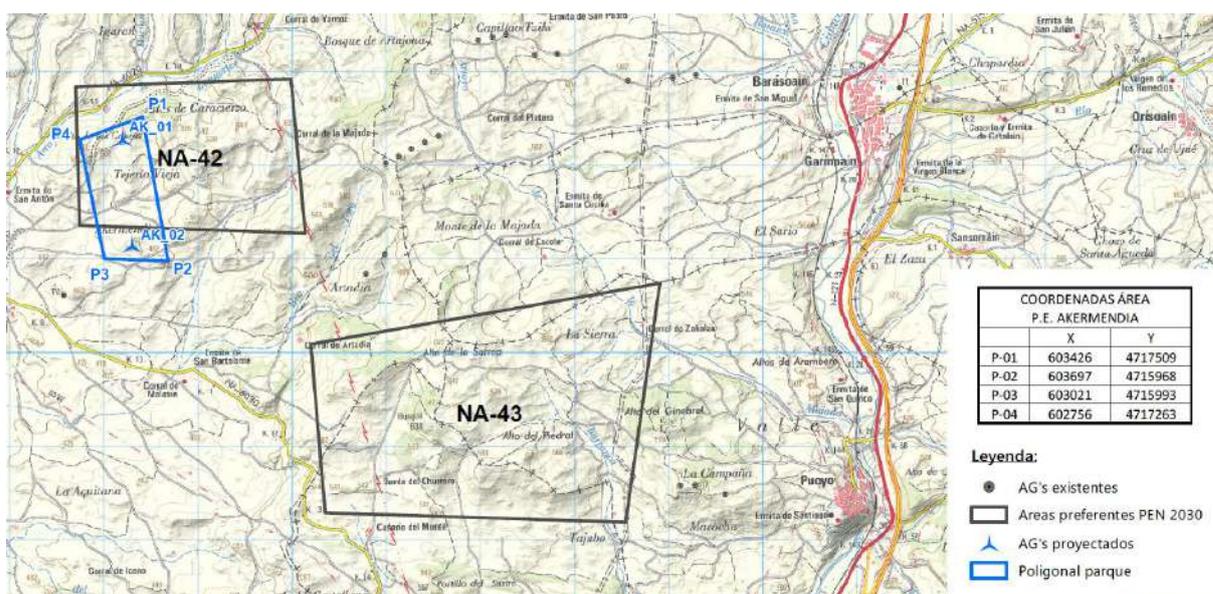
El parque, conectará mediante una línea soterrada de 33 kV con la subestación transformadora "Santa Águeda 33/66 kV", ubicada en el término municipal de Barasoain y tramitada en el expediente del parque eólico Santa Águeda, del que Enerfín también es promotor.

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

7.1. Localización y Diseño

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

Vértice	UTM (X)	UTM (Y)
P1	603.426	4.717.509
P2	603.697	4.715.968
P3	603.021	4.715.993
P4	602.756	4.717.263



Criterios generales de diseño del parque eólico

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

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

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

Criterios técnicos de diseño del parque eólico

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

Criterios socio-ambientales de diseño del parque eólico

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

Implantación del parque eólico

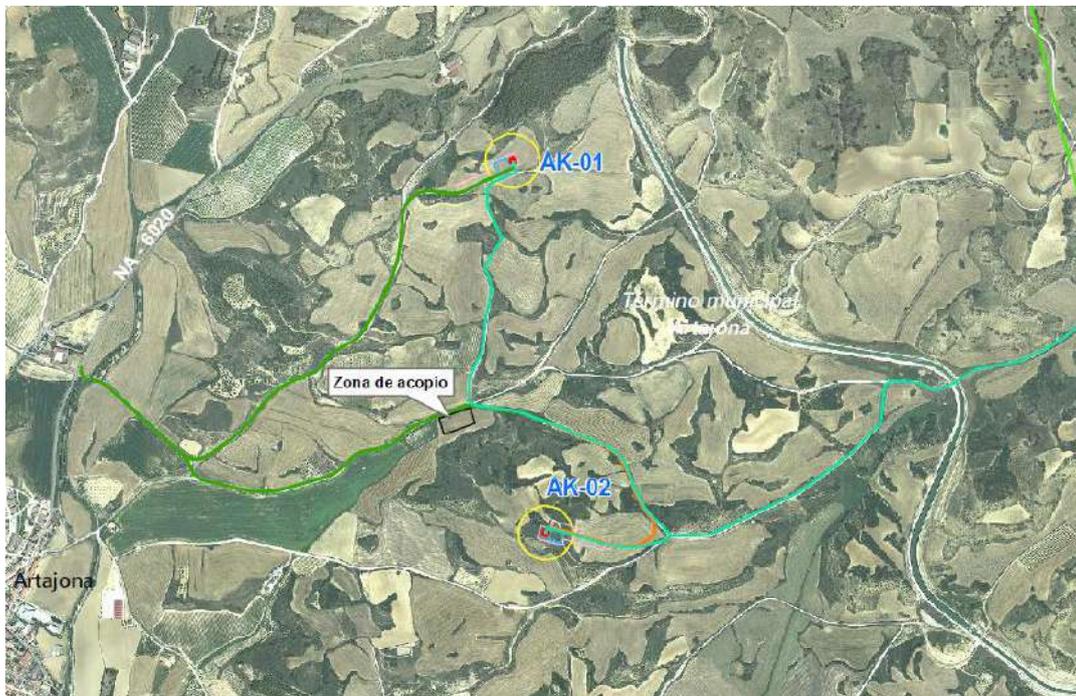
La implantación del parque eólico se ha realizado con ayuda de mapas de isoventas, donde se aprecian las zonas de mayor recurso eólico. Estos mapas son generados teniendo en cuenta información sobre la topografía, la rugosidad del terreno y el recurso eólico de la zona.

Así, se propone instalar 2 aerogeneradores de 6 MW de potencia unitaria, lo que supone una potencia total instalada de 12 MW.

Los aerogeneradores se situarán entre los parajes de "La Tejera vieja", "Akermendia" y "Alto de las Cabras" situados a cotas entre 489 y 505 msnm y ubicado a unos 2,00 km al noreste del casco urbano de Artajona.

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

COORDENADAS UTM (HUSO 30, ETRS89)		
AG nº	X	Y
AK_01	603.217	4.717.288
AK_02	603.318	4.716.153



7.2. Acceso

El entorno de actuación se encuentra próximo a la carretera comarcal NA-6020. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de ésta y a la altura del km 12,1 se girará por el camino de acceso a la Ermita de San Antón y enlazará con los caminos existentes, los cuales no precisarán de grandes adecuaciones, "Camino de la Tejería" y el camino de acceso a Alto de las Cabras, además de emplear otros caminos existentes para acceder a las diferentes posiciones del parque. Sí será necesario construir caminos de acceso nuevos que conectarán con las diferentes posiciones con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras.

7.3. Aerogenerador

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

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

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

Características generales

Las principales características técnicas del parque eólico "Akermendia" son:

Principales Características Técnicas	
Número de aerogeneradores	2
Potencia Nominal Unitaria (MW)	6
Potencia Total Instalada (MW)	12
Altura del buje (m)	125
Diámetro del rotor (m)	164

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

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

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

Rotor

El rotor estará compuesto de tres palas, el buje y todos los mecanismos necesarios para la regulación y seguridad del aerogenerador (protección contra descargas atmosféricas, posicionamiento de las palas, sistema de ajuste, sistema de frenado o parada, etc).

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

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

El paso de pala permite una rápida y precisa adaptación a las condiciones de viento. Se controla a través de tres sistemas independientes para determinar el ángulo de pala o de apagar el aerogenerador en caso de corte de red.

Multiplicadora

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

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

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

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

Generador

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

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

Sistema de control de red

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

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

El factor de potencia de los aerogeneradores de potencia unitaria 6 MW se encuentra entre los límites 0,95 capacitivo y 0,95 inductivo en todo el rango de potencias en las siguientes condiciones: [-5 % ÷ +10 %] de tensión nominal. Opcionalmente esta capacidad puede

extenderse hasta 0,90 capacitivo – 0,90 inductivo, e incluso generar o consumir reactiva sin generación de potencia activa.

En cuanto a huecos de tensión, los aerogeneradores de potencia unitaria 6 MW son capaces de mantenerse conectados a la red durante huecos de tensión, contribuyendo de este modo a garantizar la calidad de la energía y la continuidad del suministro.

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

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

El sistema de control y el parque eólico dispondrá de los sistemas y elemento necesarios para el cumplimiento del Reglamento Europeo UE631/2016 y del RD647/2020 así como de las órdenes ministeriales que lo desarrollen, disponiendo de las certificaciones requeridas que justifiquen su cumplimiento.

Sistema de orientación

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

Torre

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

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

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

Sistema de protección contra rayos.

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

Balizamiento aeronáutico

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

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

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

7.4. Obra civil

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

- a) Caminos de acceso a los aerogeneradores.
- b) Drenajes.
- c) Plataformas de montaje.
- d) Cimentación de los aerogeneradores y torre anemométrica.
- e) Zanjas para cableado.
- f) Línea de evacuación de 33 kV hasta la subestación "Santa Águeda".

Accesos y Viales Interiores

El acceso principal al parque se realizará a partir de la infraestructura viaria existentes. Los caminos se mejorarán para adecuar su anchura y firme al tráfico de los vehículos necesarios para la construcción, operación y mantenimiento del parque eólico. En su caso, los ramales de acceso específicos a cada aerogenerador se realizarán mediante la ejecución de viales de nueva construcción.

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

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

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

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

Partiendo de estas bases, se proyectan los viales mediante rasantes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un reducido impacto sobre el medio.

La ejecución de los viales comprende una primera fase de apertura de la traza, con desbroce y retirada de la capa de tierra vegetal. La tierra vegetal retirada será acopiada convenientemente, separada del resto de material de excavación. Es importante garantizar la conservación de sus propiedades durante el periodo de acopio, evitando, en la medida de lo posible, que se produzcan arrastres de material, tanto por la acción del viento como por la erosión debida a la lluvia.

Los materiales empleados en la formación del firme dependerán del tipo de suelo existente en cada emplazamiento; en cualquier caso, se parte de una sección tipo de vial compuesta por una primera capa de zahorra natural, o material seleccionado de 25-35 cm de espesor, debidamente compactada, con taludes laterales 2H:1V y una segunda capa de rodadura de zahorras artificiales, y con un espesor de 25 cm.

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

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

VIAL	LONGITUD (m)
Vial a rehabilitar	3.128
Vial de nueva construcción	817

Drenajes

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

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

También se instalarán tubos de drenaje del mismo tipo en los accesos a las plataformas de montaje que lo necesiten y en los accesos desde carreteras y viales existentes.

Todos los drenajes transversales dispondrán de sus correspondientes embocaduras prefabricadas de hormigón, para conducción de las aguas.

Plataformas de montaje

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

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de 40 x 35 m², de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aerogenerador. En el diseño, y siempre que sea factible

se situará la plataforma encima de la cota del terreno original para garantizar la evacuación del agua superficial. Esta superficie será la única que se mantenga una vez construido el aerogenerador, junto con la superficie de éste.

Adicionalmente, se dispondrá de una superficie auxiliar 20 x 95 m² sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas.

Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, de aproximadamente 20 x 125 m, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.

Adicionalmente, para facilitar las labores de montaje se despejará una superficie auxiliar de 5 m bordeando parte de la plataforma de montaje (5 x 35 m + 5 x 45 m). Además, se despejará una superficie alrededor de la cimentación formando un rectángulo de 40 x 32 m² para facilitar los trabajos durante la obra.

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

Cimentación de los aerogeneradores

La cimentación de los aerogeneradores estará compuesta por una losa de hormigón de base circular de 26,00 m de diámetro, suficientemente armada, tal como se detalla en el plano de cimentación.

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

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

La cimentación de la torre anemométrica será un dado de hormigón armado de dimensiones de 10 x 10 x 3 m.

Zanjas para cableado

Para el tendido de cables se excavará una zanja de 0,60 a 1,50 m de anchura y 1,20 m de profundidad.

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

En el fondo de las canalizaciones y sobre un lecho de arena de 0,10 m se depositarán los cables de Media Tensión, sobre los que se extenderá otra capa de arena de 0,30 m. Sobre esta capa se colocará el cable de fibra óptica para el telecontrol y por encima de éste se extenderá otra capa de 0,45 m de arena de río lavada. Una vez colocado el cableado, la zanja se cubrirá hasta el nivel del terreno colindante con tierras seleccionadas procedentes de la propia excavación y se colocará rasilla y cinta de señalización.

Red de tierras

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

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

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

Servicios

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

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

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

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

Línea de evacuación

Se propone una evacuación conjunta con el Parque Eólico Santa Águeda y el proyecto de hibridación Parque Eólico Valdetina. Para ello, la energía generada por los aerogeneradores del P.E. Akermendia será evacuada mediante línea de media tensión 33 kV hasta la subestación transformadora Santa Águeda 33/66 kV. Desde ahí, parte una línea aérea 66 kV hasta la Subestación Promotores "Muruarte".

Los anteproyectos de la línea de evacuación de 66 kV y la subestación "Santa Águeda" se tramitan en el expediente del Parque Eólico Santa Águeda (1210-CE).

8. EVACUACIÓN DE ENERGÍA

8.1. Descripción general de la evacuación

La energía es generada en los aerogeneradores. En cada uno de ellos existe un centro de transformación 0,69/33 kV, conectado a la red colectora del parque eólico. La red colectora está compuesta por un circuito subterráneo de 33 kV que se encargará de transportar la energía eléctrica producida hasta la subestación transformadora 33/66 kV, denominada SET Santa Águeda 33/66 kV.

Esta subestación ha sido tramitada en el expediente del P.E. Santa Águeda (1210-CE) y será compartida con el parque eólico Santa Águeda y el parque eólico hibridado Valdetina. Consta de tres llegadas de líneas a tres posiciones de 33 kV y una posición común de transformación desde la que se evacuará mediante una Línea Aéreo-subterránea 66 kV la energía generada por las instalaciones anteriormente indicadas hasta la Subestación Colectora Muruarte y desde ahí, junto a otros promotores conectar con el punto de conexión a la Red de Transporte: la SET Muruarte 220 kV en una nueva posición.

La línea de evacuación de 66 kV afecta a los términos municipales de Barasoain, Añorbe, Tirapu, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta.

8.2. Instalación eléctrica de media tensión

Centros de Transformación de aerogeneradores

El aerogenerador produce energía eléctrica a 720 V, que es elevada para su transporte a 33 kV en un centro de transformación ubicado en el interior del fuste del aerogenerador. Este centro de transformación comprende las celdas de maniobra y protección M.T. y un transformador de aislamiento seco.

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

El centro de transformación estará constituido por los siguientes elementos:

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

Transformador

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

Potencia asignada	7.000 kVA (aerogenerador de 6 MW)
Tipo de máquina	Trifásica
Aislamiento y refrigerante	Seco
Instalación	Interior
Tipo de servicio	Continuo
Refrigeración	ONAN

Frecuencia	50 Hz
Tensión primaria	720 V
Tensión secundaria	33 ± 2,5 ± 5% kV
Regulación	En vacío
Conexión	Triángulo/estrella
Grupo de conexión	Dyn 5
Tensión de cortocircuito	8 %

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

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

Enlace de M.T. entre transformador y celda

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

Celdas de protección

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

Las características eléctricas de las celdas son:

Tensión nominal asignada	36 kV
Tensión de servicio	33 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal	630 A

Niveles de aislamiento:

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

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

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

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

Material de seguridad

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

Red de Media Tensión

La red subterránea de 33 kV se realizará con cable de aislamiento 18/30 kV, de polietileno reticulado, armado con fleje de aluminio, con cubierta exterior de poliolefinas, tipo RHZ1, en aluminio de sección variable según tramo.

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

Se instalarán pararrayos en cada una de las tres fases de los extremos de la red de 33 kV, con el fin de proteger de posibles sobretensiones.

Los pararrayos presentarán las siguientes características:

Tipo	Interior
Tensión asignada	300 kV
Poder de descarga	10 KA

Red de tierras

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

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

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

Cable de comunicaciones

Se tenderá un cable de comunicaciones enlazando los aerogeneradores, la torre anemométrica y la subestación con el equipo de monitorización en el edificio de control. El cable será de fibra óptica, con armadura de protección, y se tenderá directamente

enterrado en la zanja de cables de eléctricos, manteniendo las distancias de separación reglamentarias.

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

8.3. Cumplimiento código de red

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

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

El parque eólico cumplirá con el reglamento EU-631/2016, el RD647/2020 y la orden ministerial TED 749/2020 conforme a la norma técnica de supervisión de REE, los procedimientos de aplicación correspondientes y tendrá las certificaciones necesarias por entidad acreditada por ENAC.

9. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

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

P.E. AKERMENDIA

Id	Nombre de tarea	Duración	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6
1	Duración total	180 días						
2	CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO	20 días						
3	Desbroce	7 días						
4	Movimiento de tierras	10 días						
5	Extendido y compactado	5 días						
6	CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS	60 días						
7	Desbroce	10 días						
8	Movimiento de Tierras	28 días						
9	Extendido y Compactado	7 días						
10	EJECUCIÓN DE ZANJAS	50 días						
11	Apertura de Zanja	11 días						
12	Tapado de zanja	8 días						
13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	80 días						
14	Tendido de conductores MT y fibra óptica	15 días						
15	Instalación botellas de conexión	5 días						
16	CONSTRUCCIÓN CIMENTACIONES	40 días						
17	Construcción cimentaciones AG 1-2	40 días						
18	INSTALACIÓN AEROGENERADORES	75 días						
19	Montaje torre, gondolas y palas	60 días						
20	Pruebas de puesta en marcha circuitos	15 días						
21	RECEPCIÓN PROVISIONAL DEL PARQUE	1 días						
22	RESTAURACIÓN VEGETAL	11 días						

Proyecto: P.E. AKEMENDIA	Tarea	
Fecha: Junio 2022	Resumen	

10. ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA

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

• Plataformas de montaje de los aerogeneradores	14.892 m ²
• Cimentaciones	1.062 m ²
• Caminos	29.586 m ²
• Zanjas*	6.343 m ²
• Zona de acopio	5.000 m ²
TOTAL	56.883 m²

** Zanjas no paralelas a los caminos. El resto van incluidas en los caminos.*

La afección de las zanjas que discurren paralelas a los caminos se ha considerado en éstos. Para el resto la anchura considerada es de 60 cm.

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

• Servidumbre de vuelo de palas	42.248,13 m ²
---------------------------------	--------------------------

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

11. CONCLUSIÓN

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

PRESUPUESTO

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

Capítulo I:	AEROGENERADORES	6.600.000 €
Capítulo II:	OBRA CIVIL	1.283.900 €
Capítulo III:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA M.T.	339.686 €
Capítulo IV:	SEGURIDAD Y SALUD	25.000 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		8.248.586 €
Gastos Generales y Beneficio Industrial (16%)		1.319.774 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA		9.568.360 €

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de 9 MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS.

ANEXO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1.- TRAFO AEROGENERADOR	1
2.- RED INTERIOR DE 30 kV	1

1. TRAFIO AEROGENERADOR

Elección del trafo

La potencia nominal del aerogenerador es 6.000 kW. Considerando conservadoramente el factor de potencia como 0,90, tenemos:

$$P_{ap} = \frac{P}{\cos \theta} = \frac{6000}{0,90} = 6.666 \text{ kVA}$$

Se instalará un transformador de 7.000 kVA 720V/33kV en el aerogenerador.

2. RED INTERIOR DE 33 kV

En las tablas que se acompañan a continuación se recogen los valores de cálculo de los parámetros eléctricos para la red de 33 kV. Las fórmulas aplicadas son:

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

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

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

Donde:

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

Datos de los cables utilizados

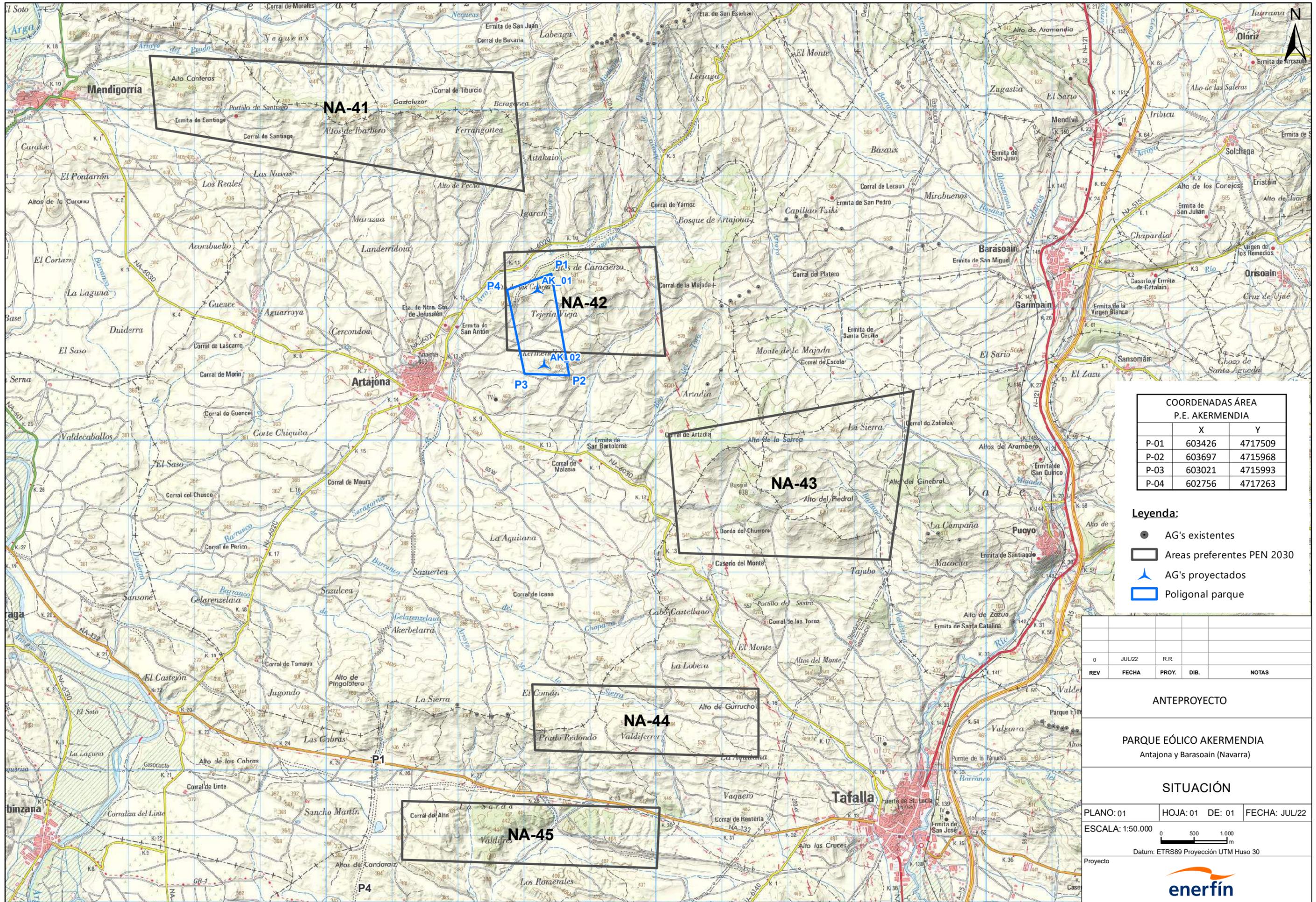
Sección (mm ²)	R (Ω/Km)	X (Ω/Km)
150	0.277	0.118
240	0,168	0,109

400	0,105	0,102
-----	-------	-------

Circuito 1- Akermendía			
nº aeros	2		
	1889	4528	
Nº Aerogenerador	1	2	SE SANTA ÁGUEDA
Tramo	1-2	SE SANTA ÁGUEDA	
Longitud [m]	2023,45	4814,4	
Potencia acumulada [MW]	6,00	12,00	
Intensidad acumulada [A]	116,64	233,27	
Conductores por fase	1	1	
Temp. Terreno	25	25	
Coefficiente	1	1	
Resistividad terreno	100	100	
Coefficiente	1	1	
Instalación	Direct. Ent.	Direct. Ent.	
Separación entre ternas	0,2m	0,4m	
Ternas unipolares en zanja	1	2	
Factor de corrección	1	0,86	
Profundidad terreno	100	100	
Corrección	1	1	
Coefficiente total	0,9	0,774	
Sección [mm²]	150	240	
Intensidad admisible [A]	260	345	
Intensidad asignada [A]	234	267,03	
c.d.t. (%)	0,373	1,367	
Pérdidas [kW]	22,88	105,90	
Pérdidas acumuladas [kW]	22,88	128,78	
Vol cable [m³]	0,30352	1,15546	
Req	0,02049	0,09487	
Xeq	0,00264	0,02513	
Cargada la línea	50%	87%	
Nº aeros que lleva el tramo	1	2	
	OK	OK	

INDICE DE PLANOS

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



COORDENADAS ÁREA P.E. AKERMENDIA		
	X	Y
P-01	603426	4717509
P-02	603697	4715968
P-03	603021	4715993
P-04	602756	4717263

- Legenda:**
- AG's existentes
 - ▭ Areas preferentes PEN 2030
 - ▲ AG's proyectados
 - ▭ Poligonal parque

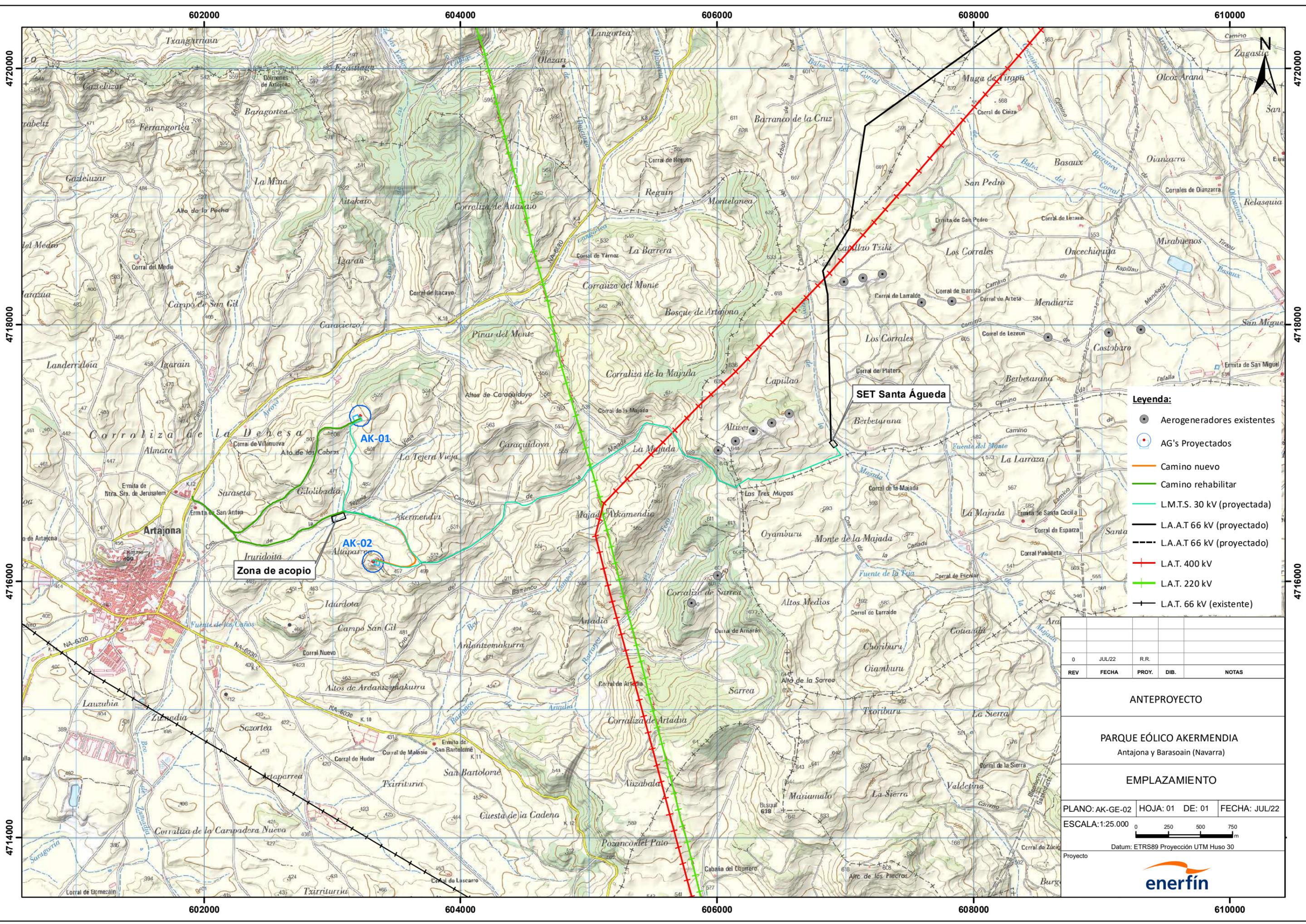
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.		

ANTEPROYECTO
 PARQUE EÓLICO AKERMENDIA
 Antajona y Barasoain (Navarra)

SITUACIÓN

PLANO: 01	HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22
ESCALA: 1:50.000			
Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30			





- Legenda:**
- Aerogeneradores existentes
 - AG's Propietados
 - Camino nuevo
 - Camino rehabilitar
 - L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
 - L.A.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.A.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.A.T. 400 kV
 - L.A.T. 220 kV
 - L.A.T. 66 kV (existente)

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.		

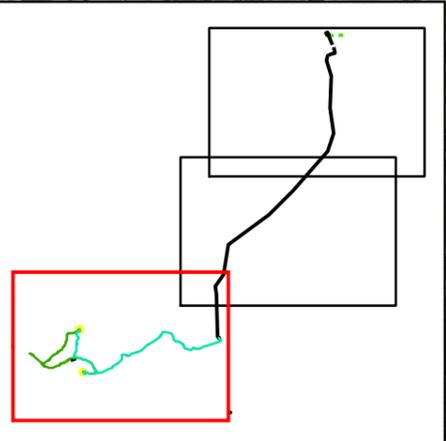
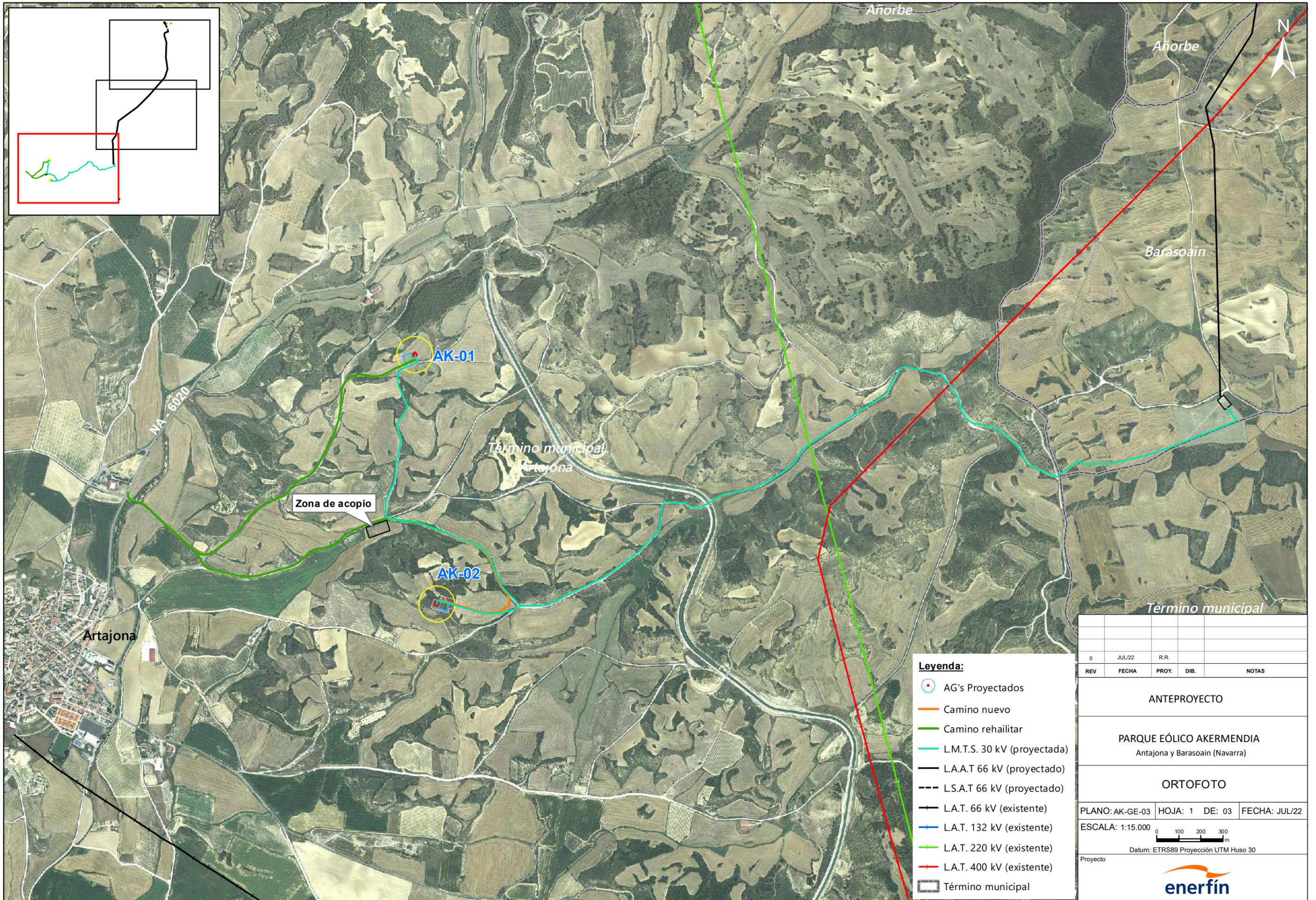
ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA
Antajona y Barasoain (Navarra)

EMPLAZAMIENTO

PLANO: AK-GE-02 HOJA: 01 DE: 01 FECHA: JUL/22
 ESCALA: 1:25.000

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30



- Legenda:**
- AG's Propietarios
 - Camino nuevo
 - Camino rehailitar
 - L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
 - L.A.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.S.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.A.T. 66 kV (existente)
 - L.A.T. 132 kV (existente)
 - L.A.T. 220 kV (existente)
 - L.A.T. 400 kV (existente)
 - Término municipal

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.		

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA
Antajona y Barasoain (Navarra)

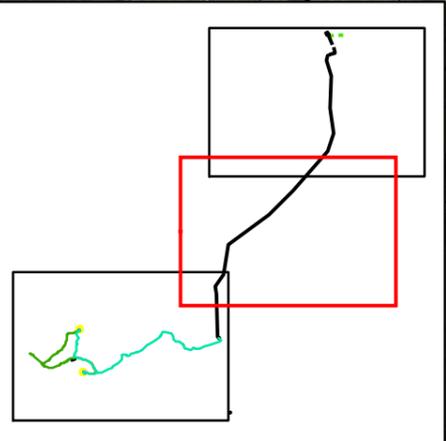
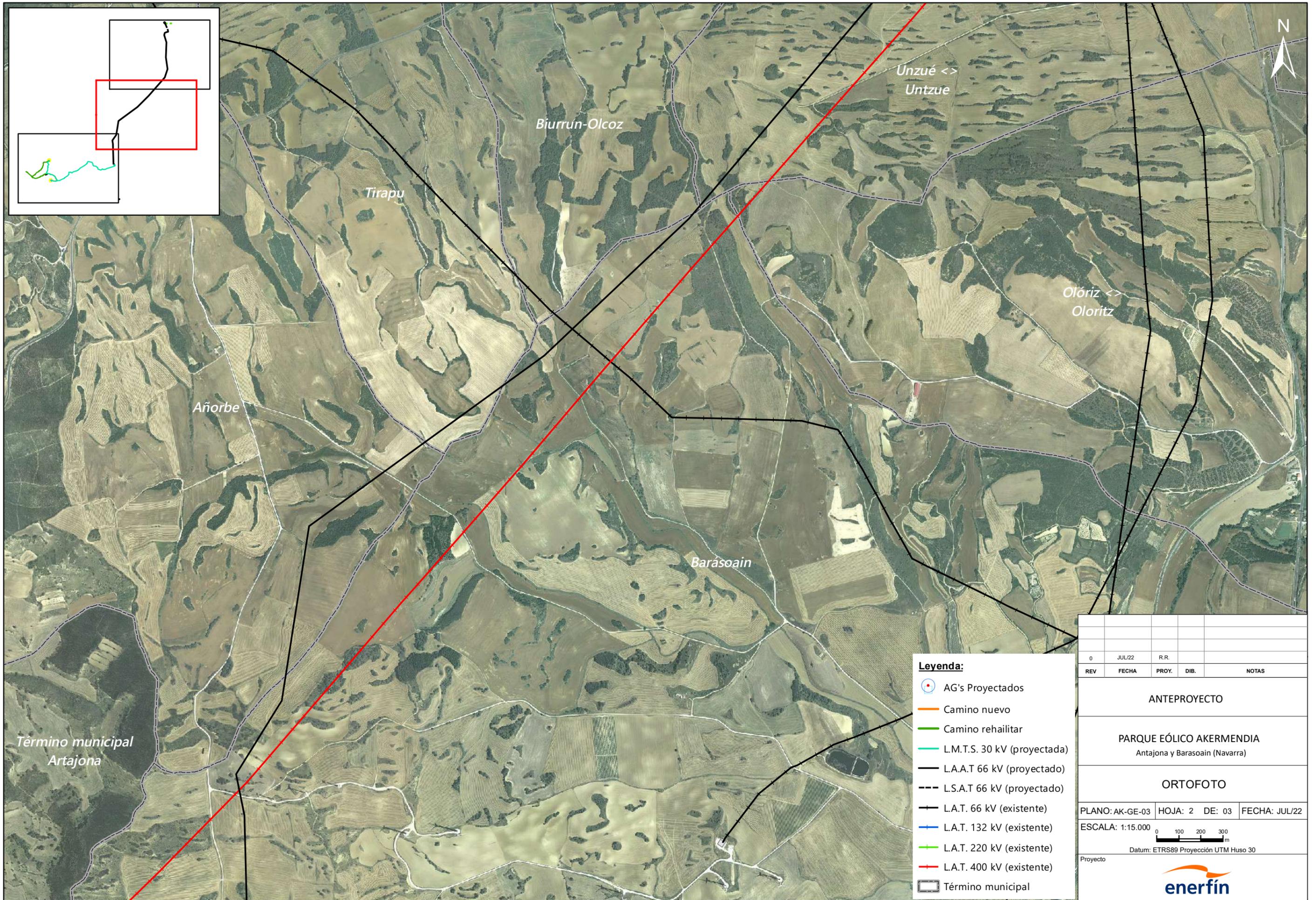
ORTOFOTO

PLANO: AK-GE-03 HOJA: 1 DE: 03 FECHA: JUL/22

ESCALA: 1:15.000

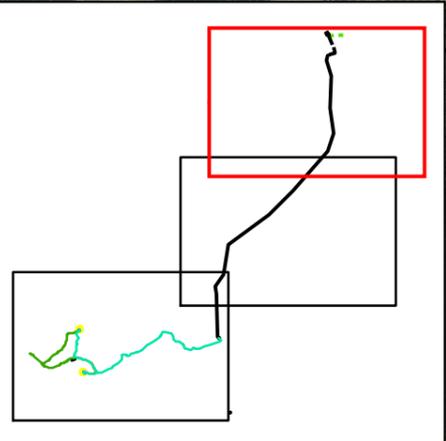
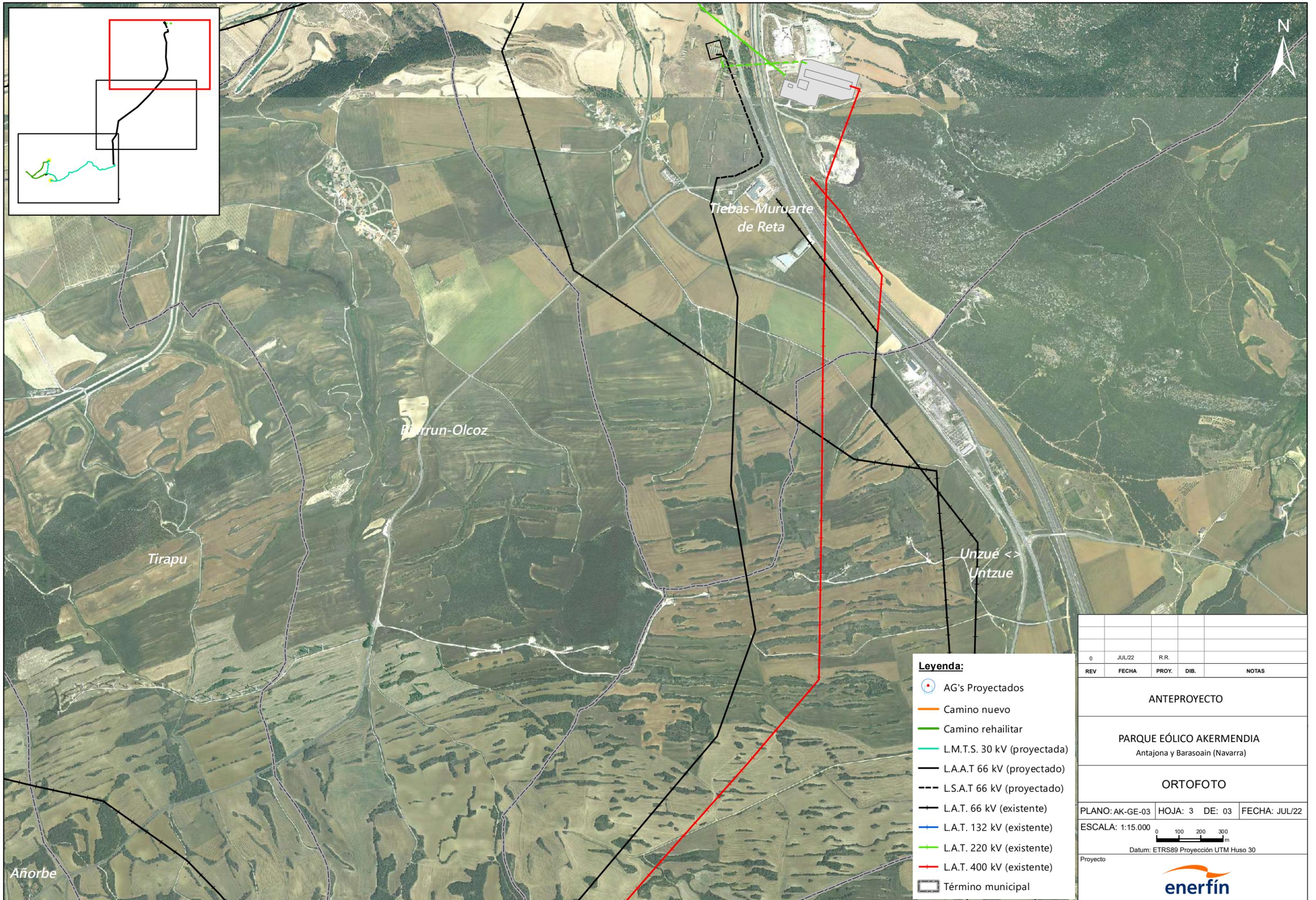
Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30





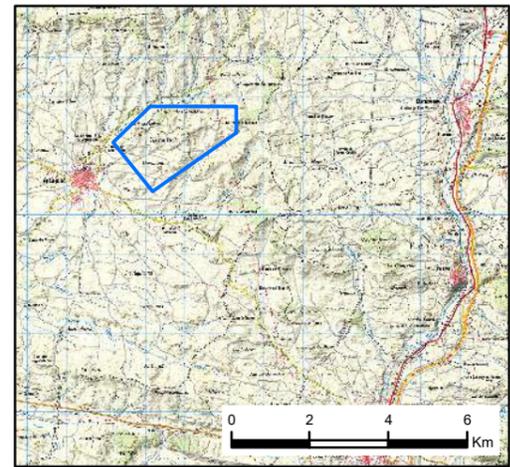
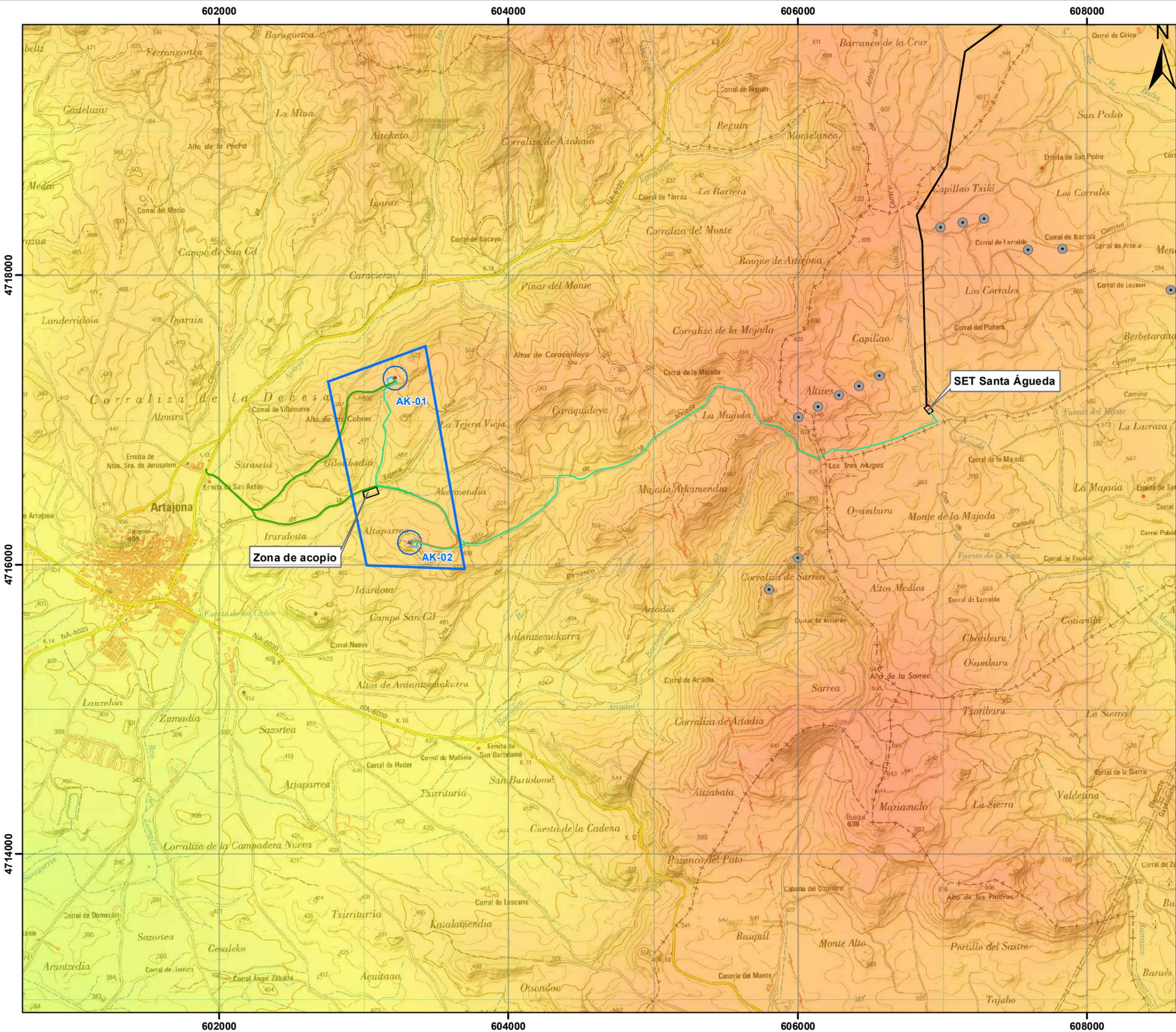
- Leyenda:**
- AG's Projectados
 - Camino nuevo
 - Camino rehailitar
 - L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
 - L.A.A.T 66 kV (proyectado)
 - - - L.S.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.A.T. 66 kV (existente)
 - L.A.T. 132 kV (existente)
 - L.A.T. 220 kV (existente)
 - L.A.T. 400 kV (existente)
 - Término municipal

0	JUL/22	R.R.			
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS	
ANTEPROYECTO					
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Antajona y Barasoain (Navarra)					
ORTOFOTO					
PLANO: AK-GE-03		HOJA: 2 DE: 03		FECHA: JUL/22	
ESCALA: 1:15.000					
Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30					
Proyecto					



- Legenda:**
- AG's Projectados
 - Camino nuevo
 - Camino rehailitar
 - L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
 - L.A.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.S.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.A.T. 66 kV (existente)
 - L.A.T. 132 kV (existente)
 - L.A.T. 220 kV (existente)
 - L.A.T. 400 kV (existente)
 - Término municipal

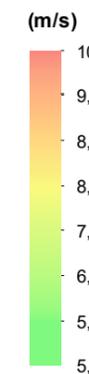
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.		
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Antajona y Barasoain (Navarra)				
ORTOFOTO				
PLANO: AK-GE-03	HOJA: 3	DE: 03	FECHA: JUL/22	
ESCALA: 1:15.000				
Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30				
Proyecto				



Leyenda:

- Aerogeneradores existentes
- AG's Propietarios
- Camino nuevo
- Camino rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)

Mapa de viento 120 m



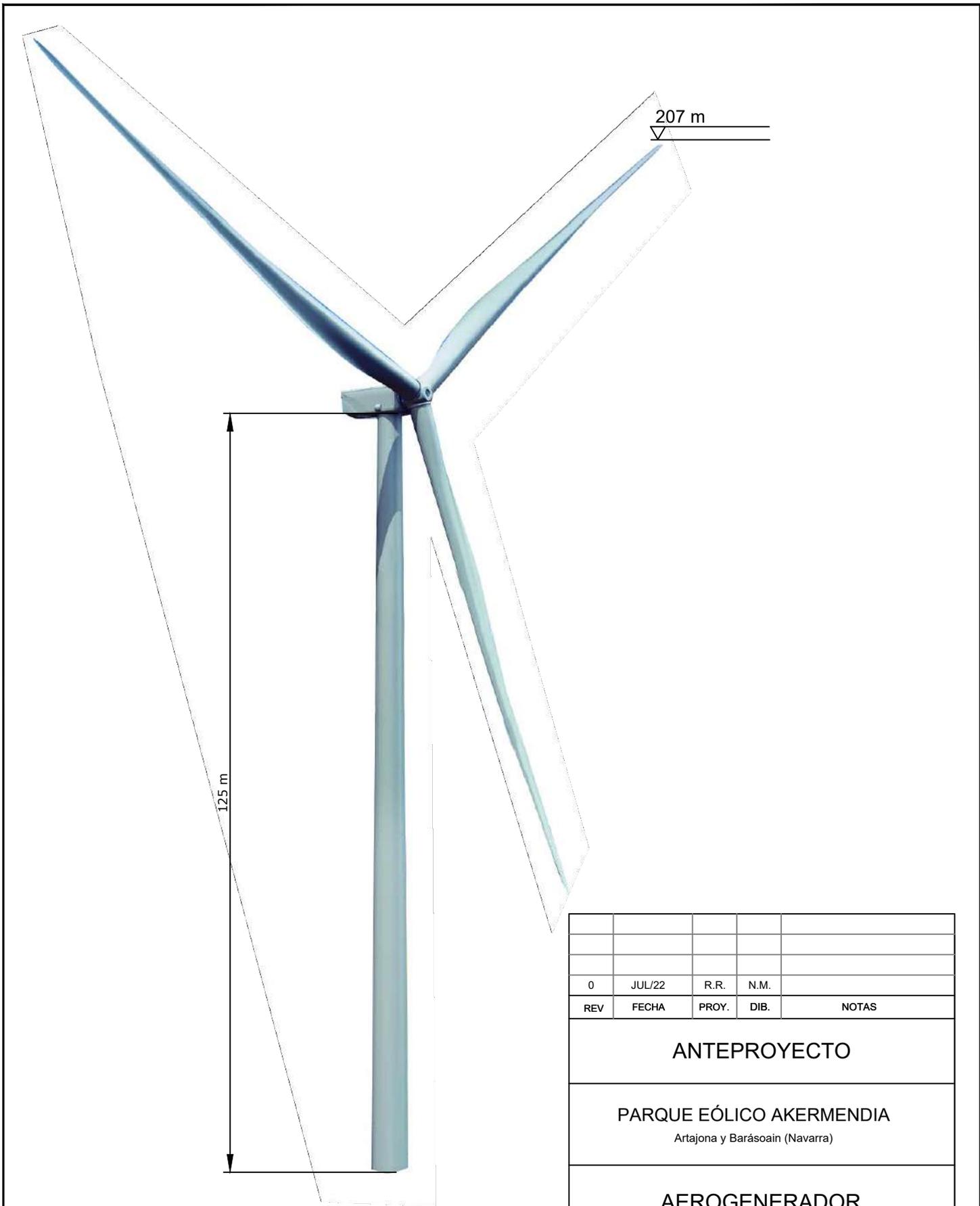
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.		
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Antajona y Barasoain (Navarra)				
MAPA ISOVENTAS				
PLANO: AK-GE-04	HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22	
ESCALA: 1:25.000				
Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30				
Proyecto				





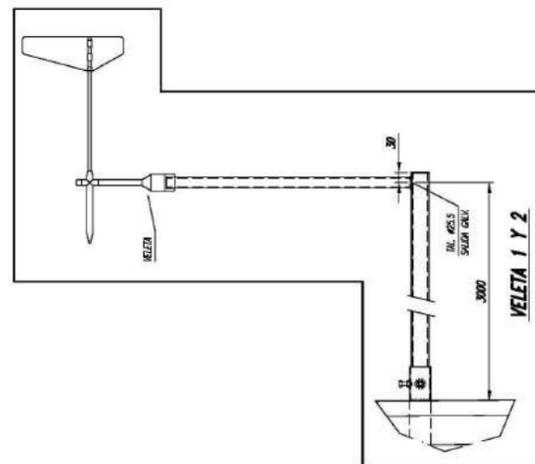
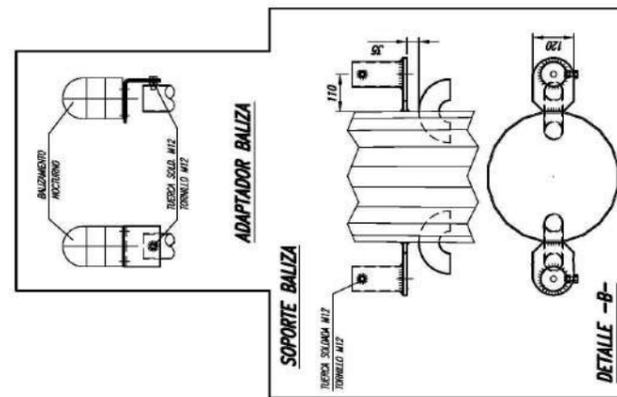
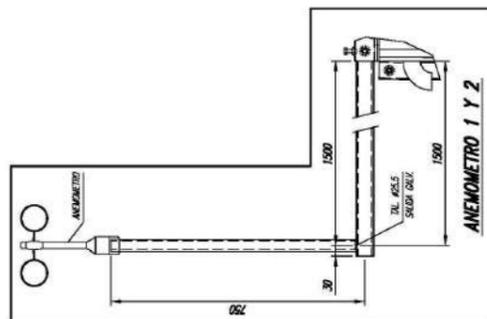
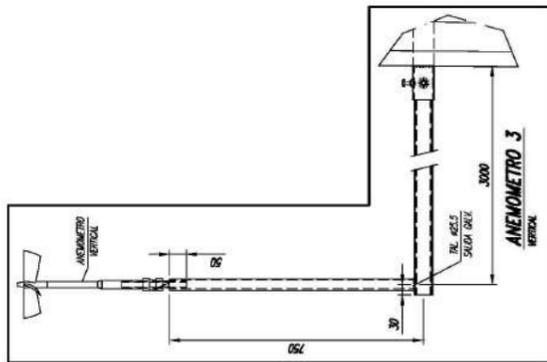
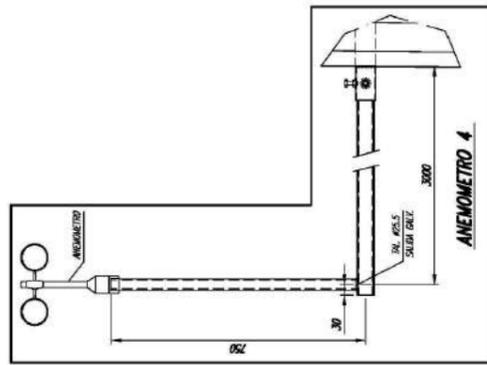
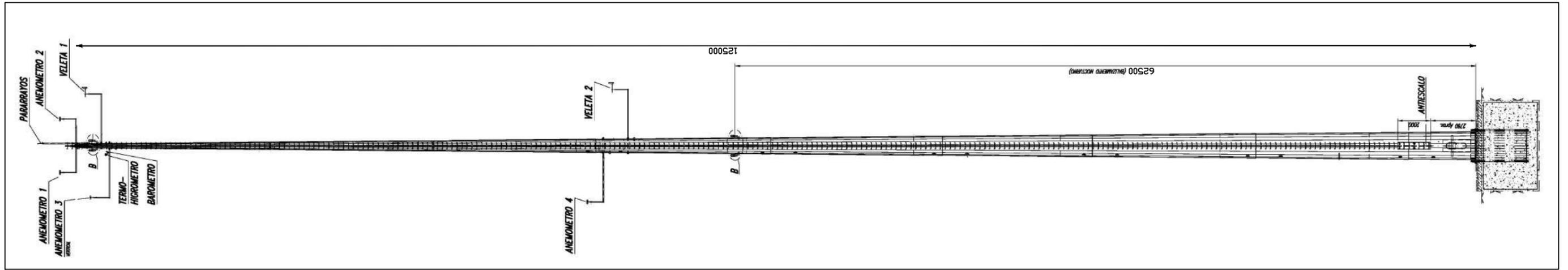
- Legenda:**
- AG's existentes
 - AG's Projectados
 - Poligonal parque
 - Camino nuevo
 - Camino rehabilitar
 - L.M.T.S. 30 kV (proyectado)
 - L.A.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.S.A.T 220 kV (proyectado)
 - L.A.T. 66 kV (existente)
 - L.A.T. 132 kV (existente)
 - L.A.T. 220 kV (existente)
 - L.A.T. 400 kV (existente)

0	JUL/22	R.R.		
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Antajona y Barasoain (Navarra)				
EVACUACIÓN				
PLANO: AK-GE-05	HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22	
ESCALA: 1:150.000				
Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30				
Proyecto				



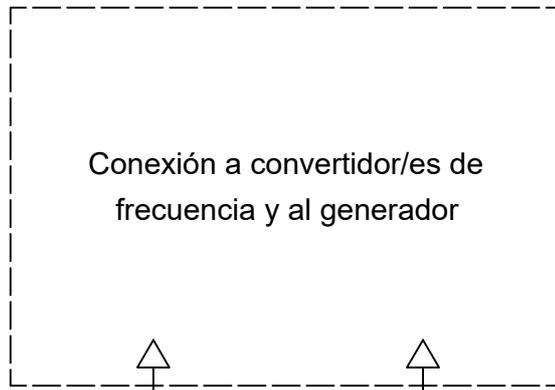
Altura total	207 m
Altura buje	125 m
Diámetro de rotor	164 m

0	JUL/22	R.R.	N.M.	
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásoain (Navarra)				
AEROGENERADOR				
PLANO: AK-AG-01		HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22
ESCALA: --				
				

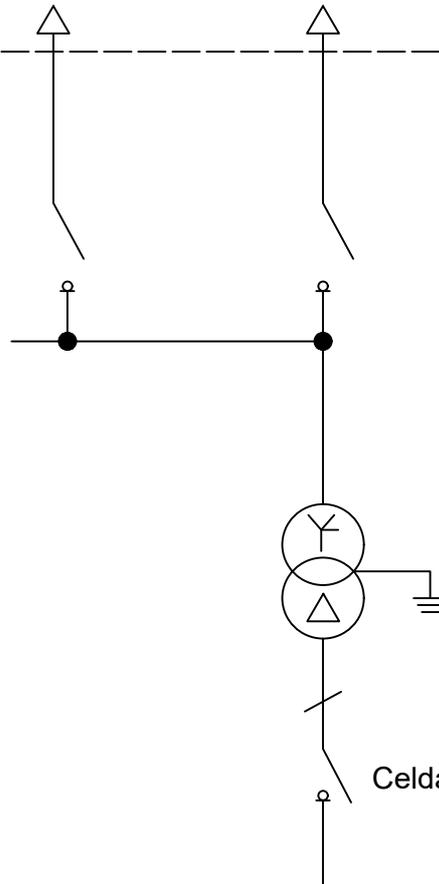


REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.	N.M.	
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásoain (Navarra)				
TORRE ANEMOMÉTRICA				
PLANO: AK-AG-02		HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22
ESCALA: --				
				

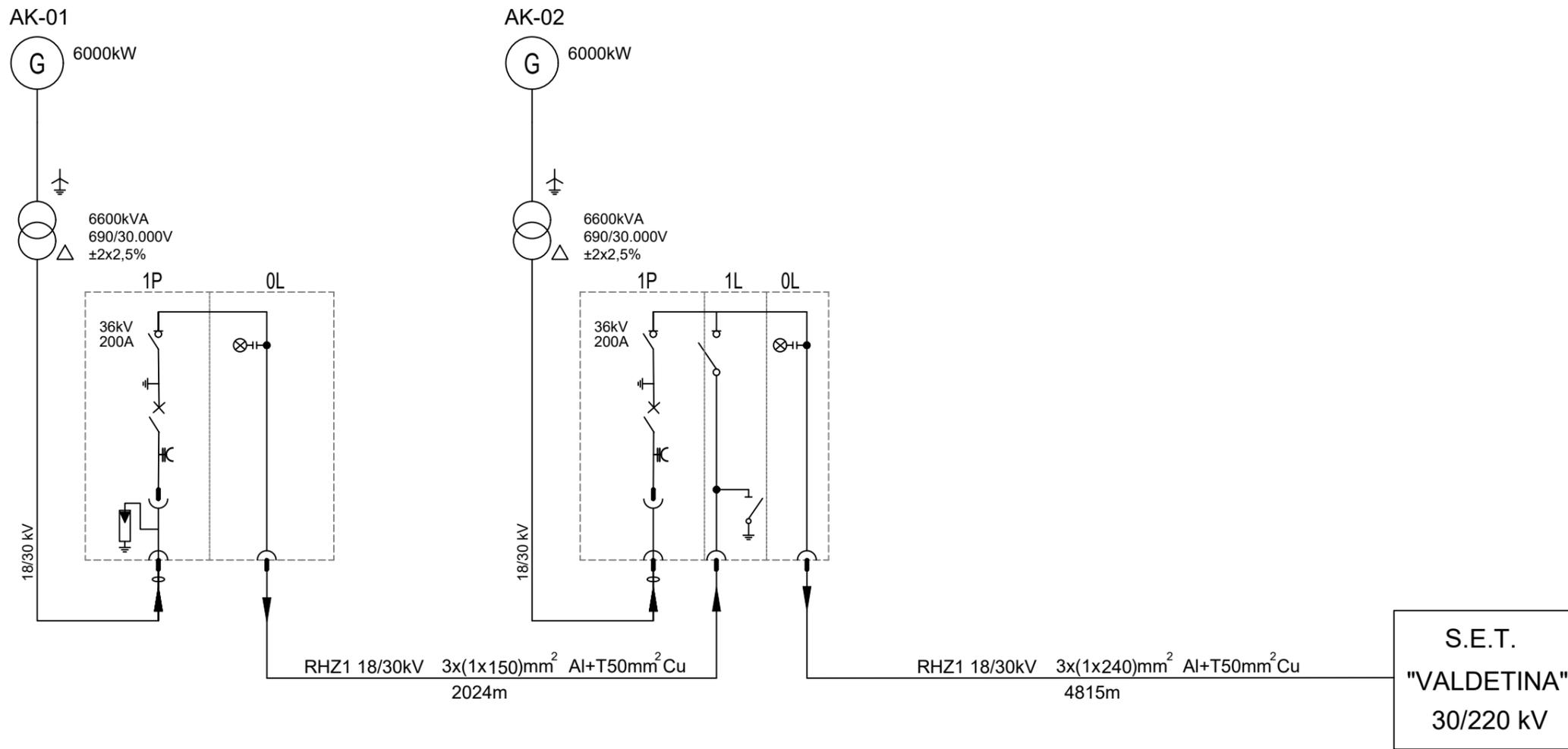
BASE DE LA TORRE



Cuadro B.T.

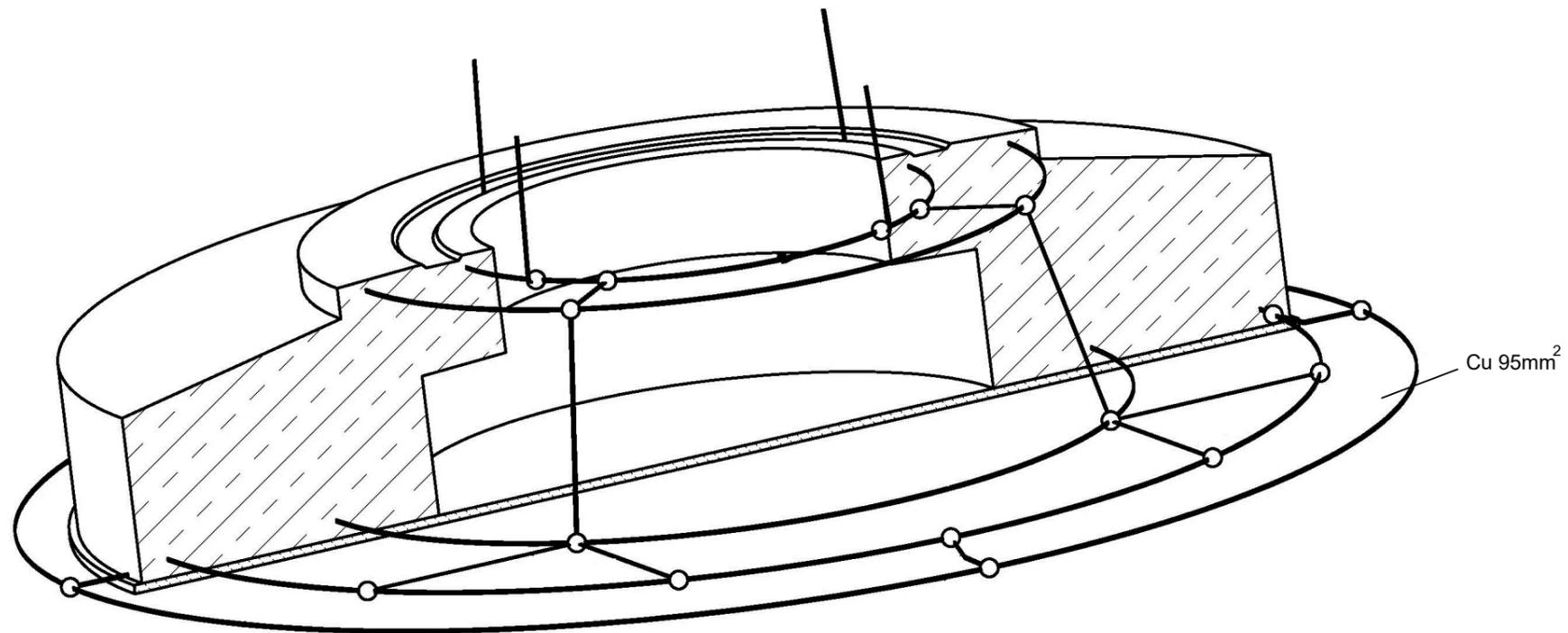


REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.	N.M.	
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásoain (Navarra)				
ESQUEMA UNIFILAR AEROGENERADOR				
PLANO: AK-IE-02		HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22
ESCALA: --				

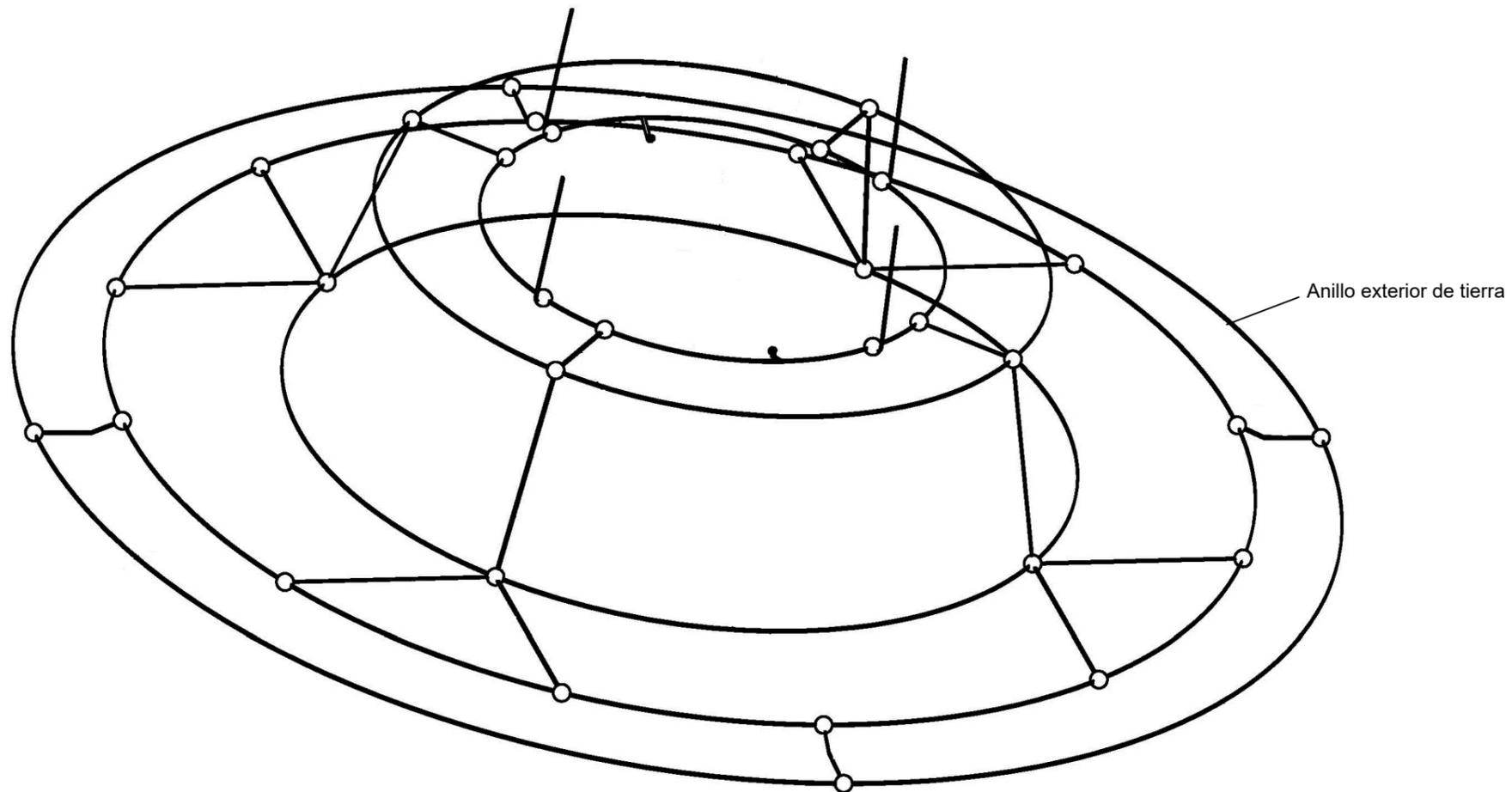


0	JUL/22	R.R.	N.M.	
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásain (Navarra)				
ESQUEMA UNIFILAR MT				
PLANO: AK-IE-02	HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22	
ESCALA: --				
				

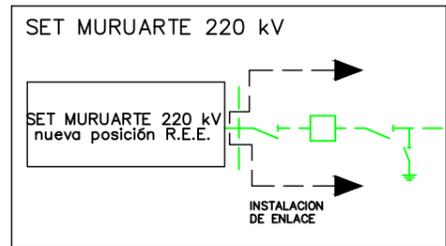
VISTA ISOMÉTRICA Y SECCIÓN DE LA CIMENTACIÓN



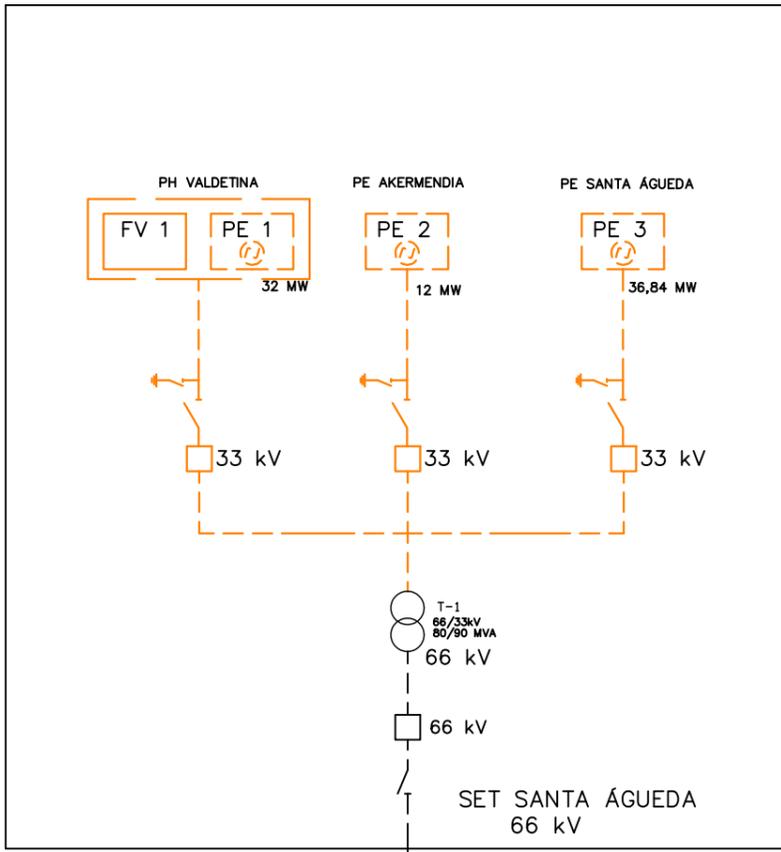
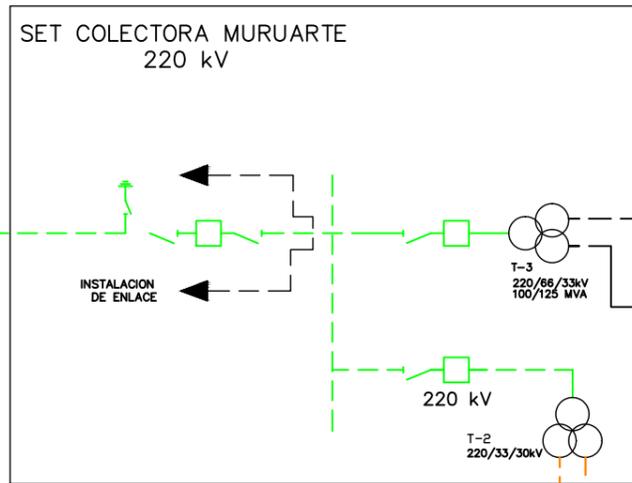
VISTA ISOMÉTRICA



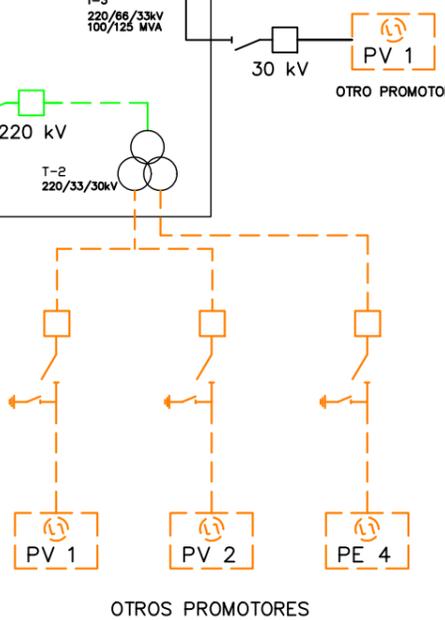
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.	N.M.	
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásoain (Navarra)				
PUESTA A TIERRA AEROGENERADOR				
PLANO: AK-IE-03		HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22
ESCALA: --				
				



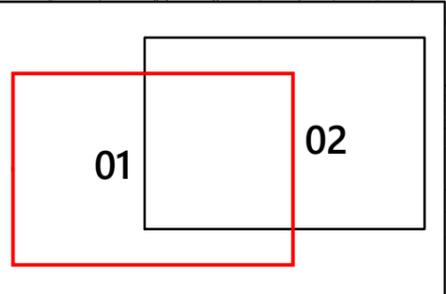
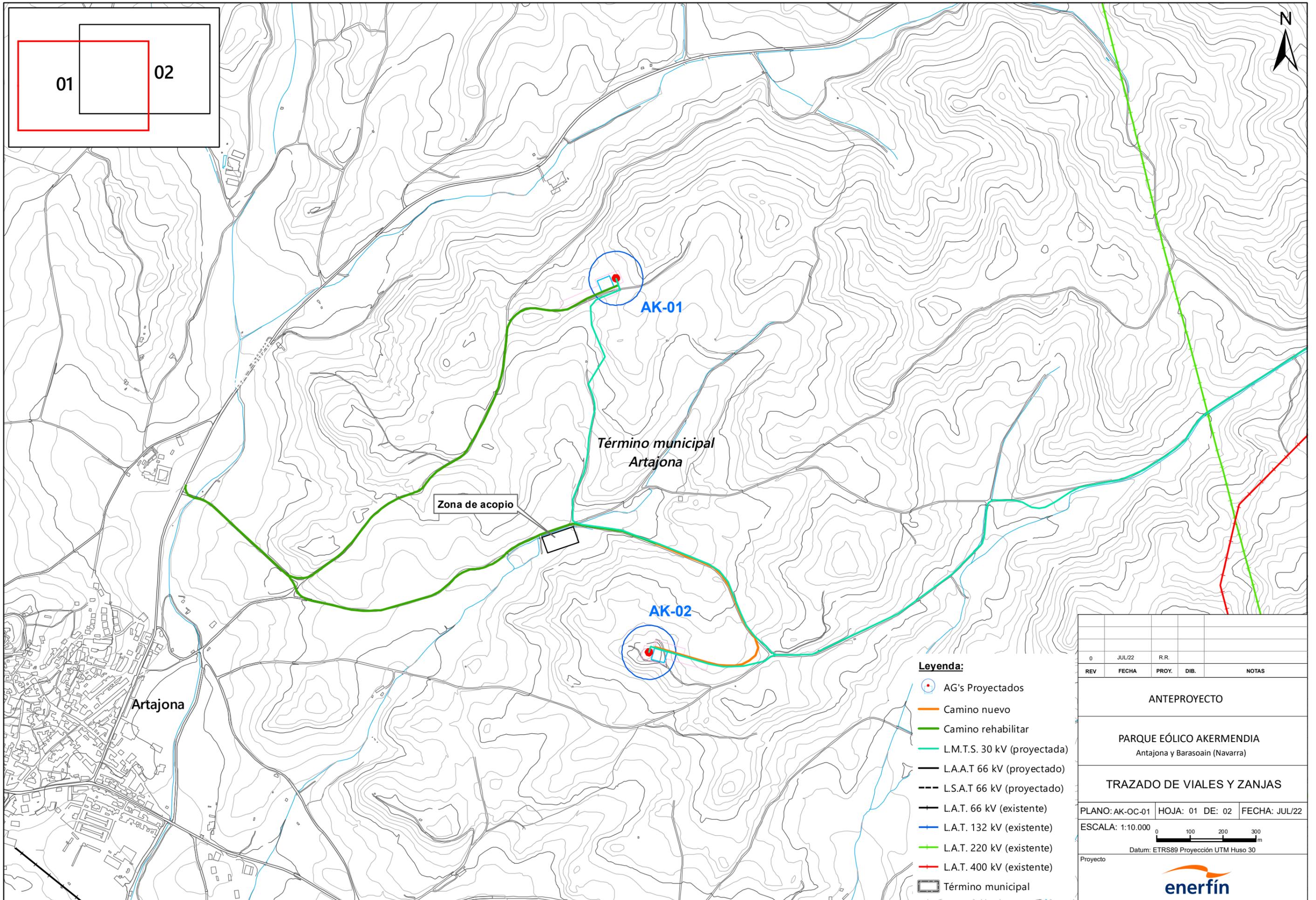
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
 (0,495 km) 175 MVA



LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 66 kV
 (12 km)



REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.	N.M.	
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásain (Navarra)				
SET ESQUEMA GENERAL EVACUACIÓN				
PLANO: AK-IE-04		HOJA: 01 DE: 01		FECHA: JUL/22
ESCALA: --				



Zona de acopio

Término municipal
Artajona

Artajona

AK-01

AK-02

Legenda:

- AG's Projectados
- Camino nuevo
- Camino rehabilitar
- L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
- L.A.A.T 66 kV (proyectado)
- L.S.A.T 66 kV (proyectado)
- L.A.T. 66 kV (existente)
- L.A.T. 132 kV (existente)
- L.A.T. 220 kV (existente)
- L.A.T. 400 kV (existente)
- Término municipal

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.		

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA
Antajona y Barasoain (Navarra)

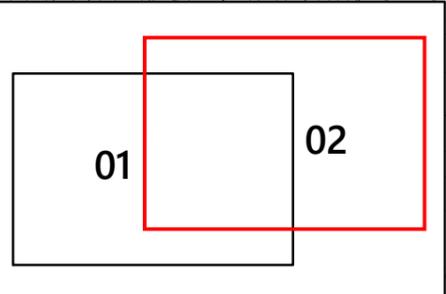
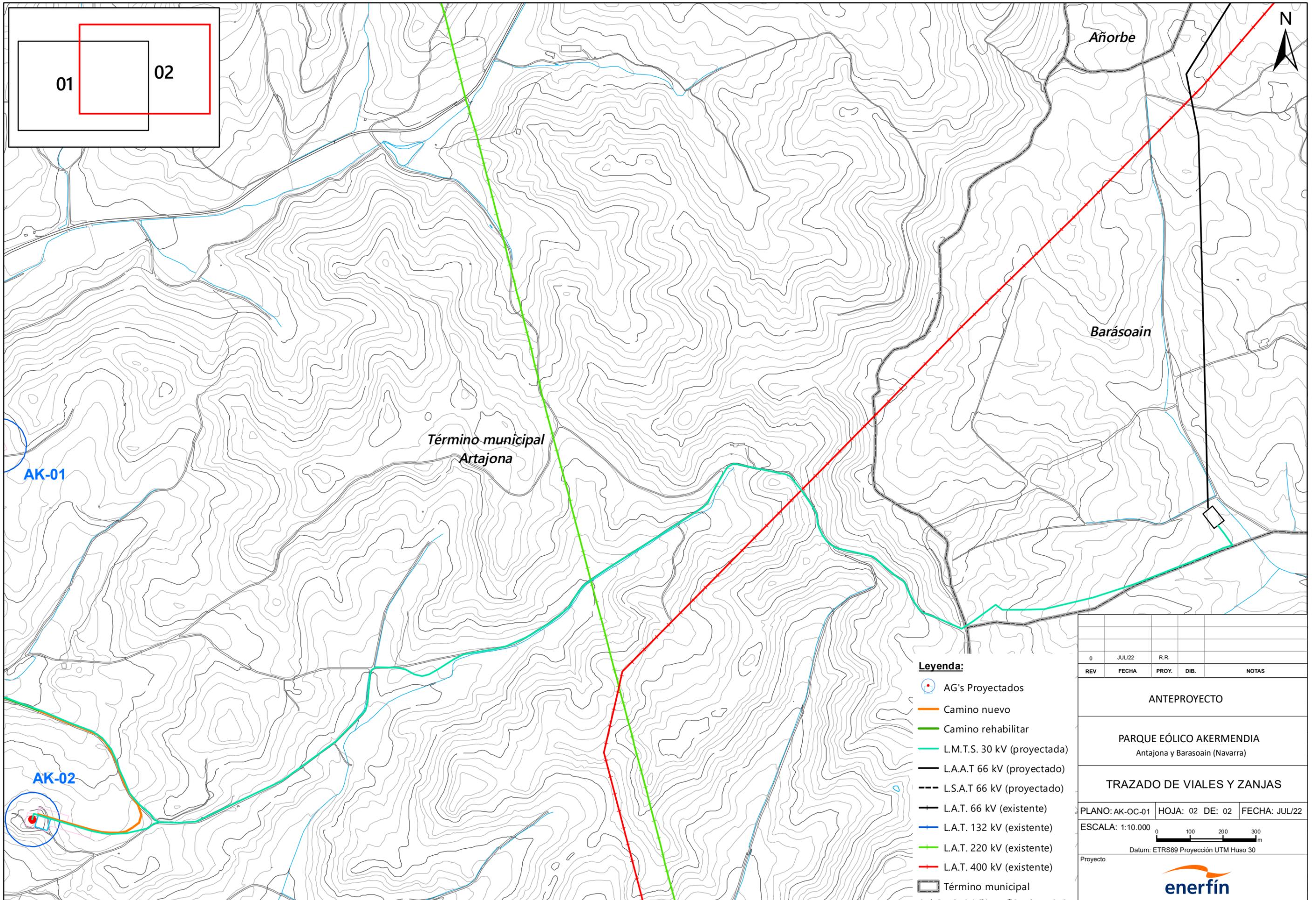
TRAZADO DE VIALES Y ZANJAS

PLANO: AK-OC-01 HOJA: 01 DE: 02 FECHA: JUL/22

ESCALA: 1:10.000

Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30





- Legenda:**
- AG's Projectados
 - Camino nuevo
 - Camino rehabilitar
 - L.M.T.S. 30 kV (proyectada)
 - L.A.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.S.A.T 66 kV (proyectado)
 - L.A.T. 66 kV (existente)
 - L.A.T. 132 kV (existente)
 - L.A.T. 220 kV (existente)
 - L.A.T. 400 kV (existente)
 - Término municipal

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.		
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Antajona y Barasoain (Navarra)				
TRAZADO DE VIALES Y ZANJAS				
PLANO: AK-OC-01		HOJA: 02 DE: 02	FECHA: JUL/22	
ESCALA: 1:10.000				
Datum: ETRS89 Proyección UTM Huso 30				

AK-01

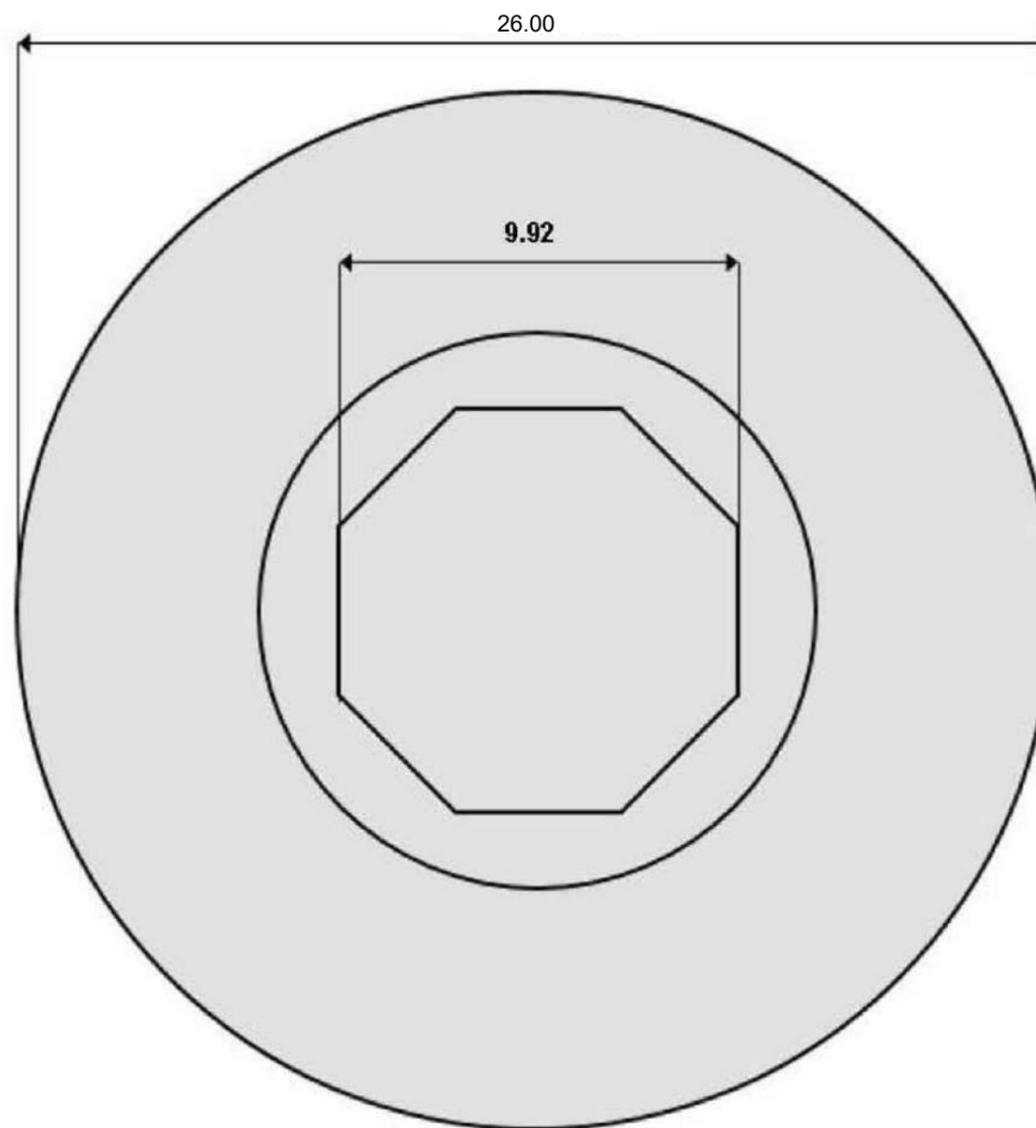
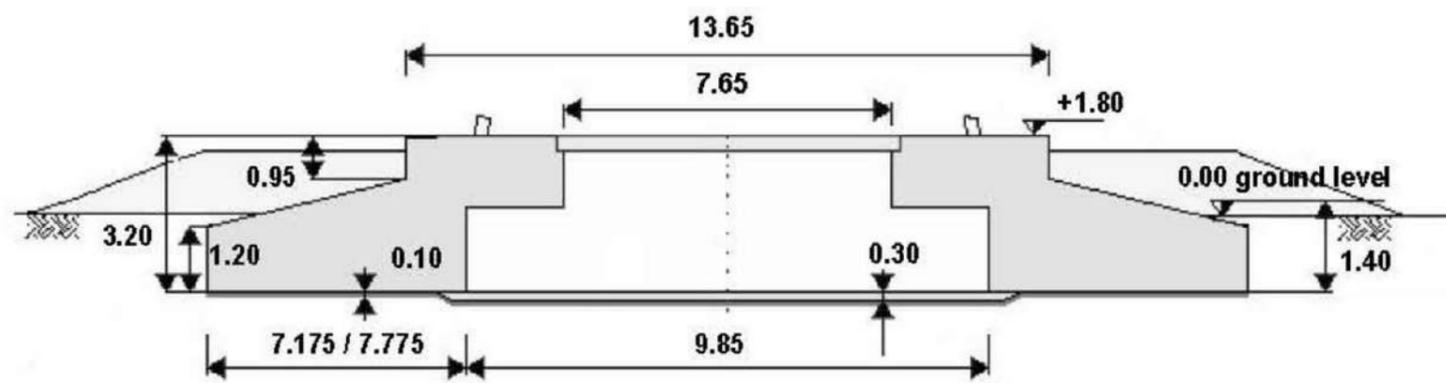
AK-02

Término municipal
Artajona

Añorbe

Barásoain





Diameter	Reinforcement		Concrete	
	Steel type	Weight	Grade	Quantity
26,00 m	B 500 B	Approx 127 t	C45/55	861 m3

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.	N.M.	

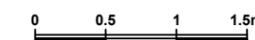
ANTEPROYECTO

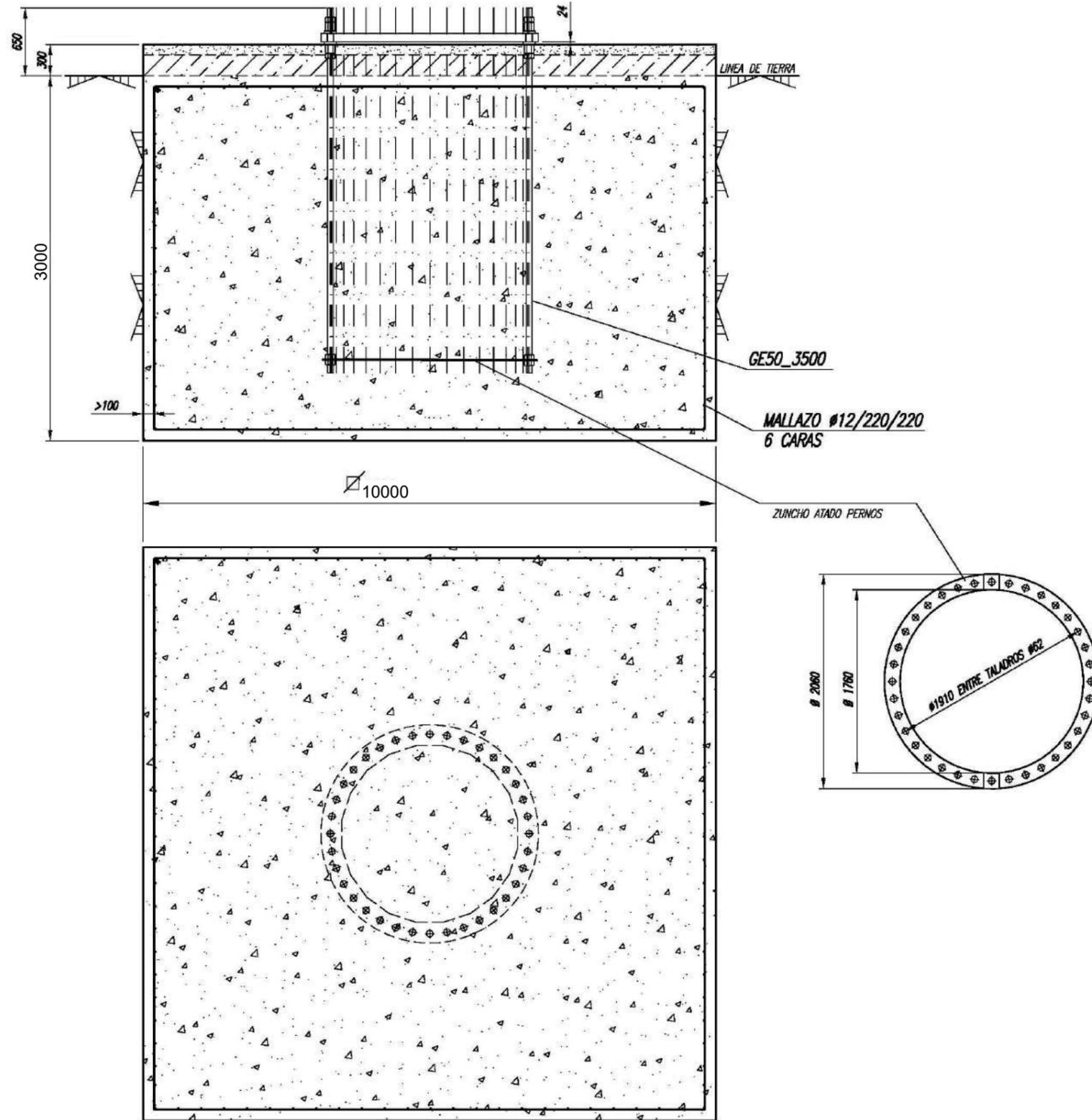
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA
Artajona y Barásain (Navarra)

CIMENTACIÓN AEROGENERADOR

PLANO: AK-OC-02 | HOJA: 01 | DE: 01 | FECHA: JUL/22

ESCALA: 1/150





Diameter	Reinforcement		Concrete	
	Steel type	Weight	Grade	Quantity
26,00 m	B 500 B	Approx 127 t	C45/55	861 m3

REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.	N.M.	

ANTEPROYECTO

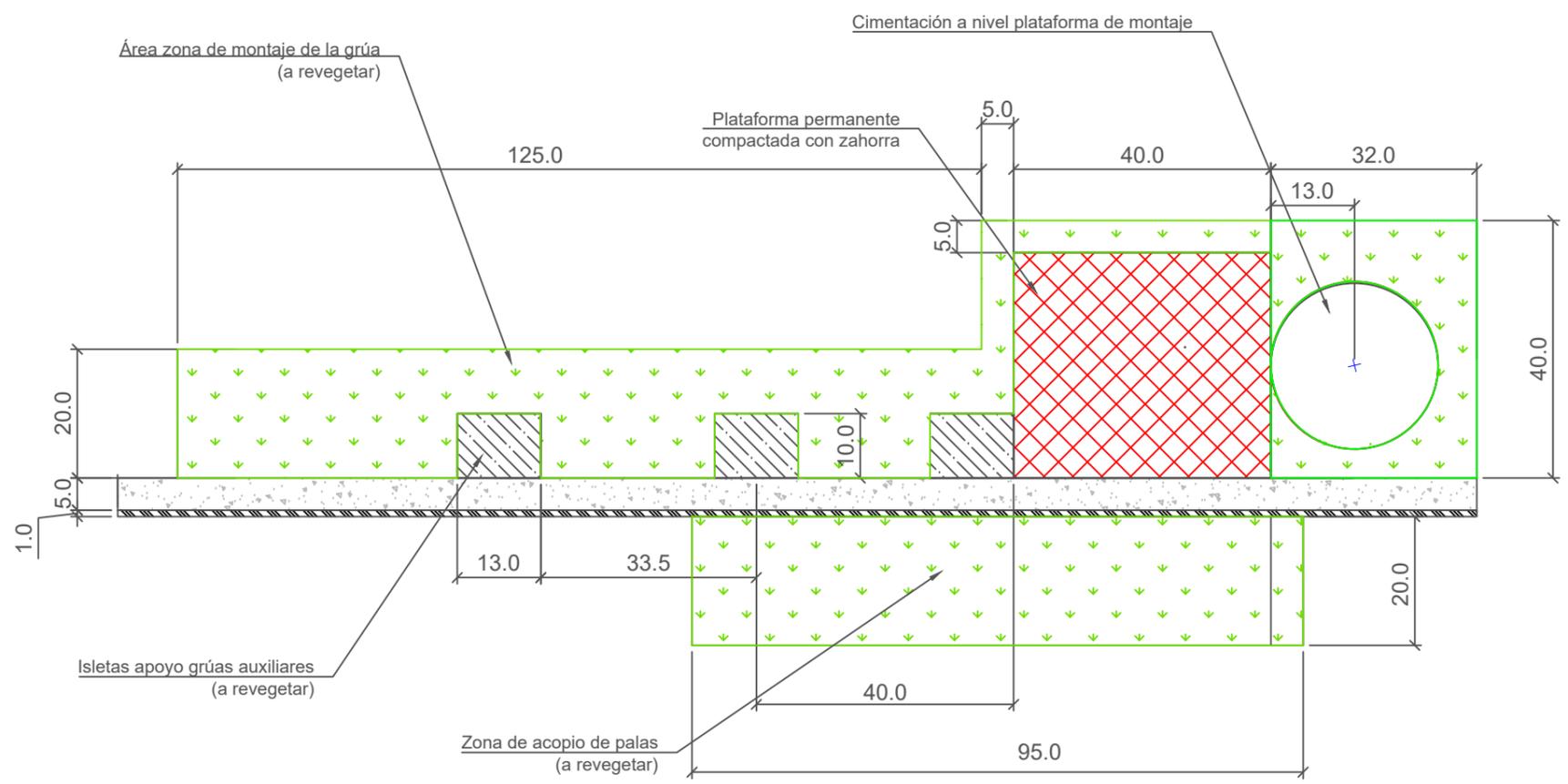
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA
Artajona y Barásain (Navarra)

CIMENTACIÓN ENEMOMÉTRICA

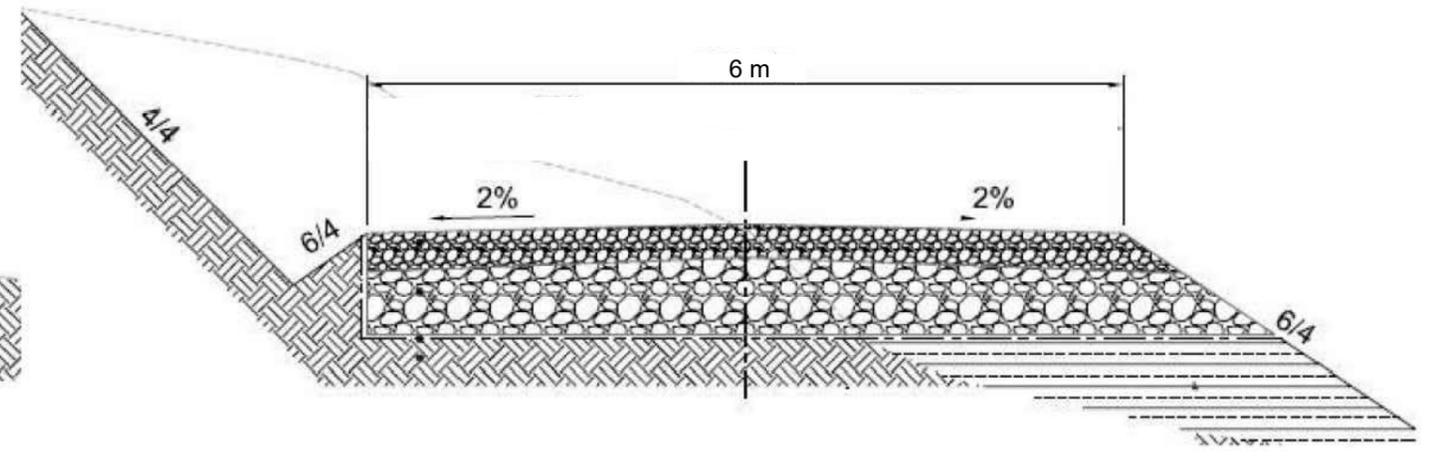
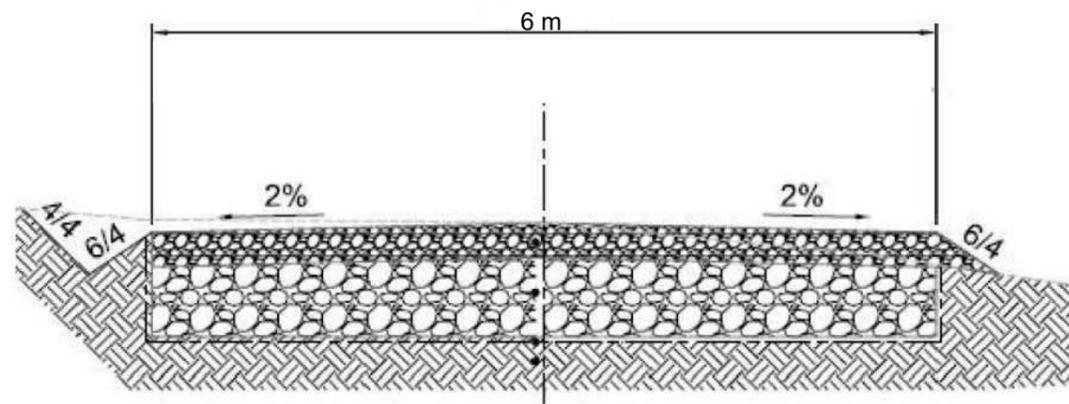
PLANO: AK-OC-03 HOJA:01 DE:01 FECHA: JUL/22

ESCALA: 1/50

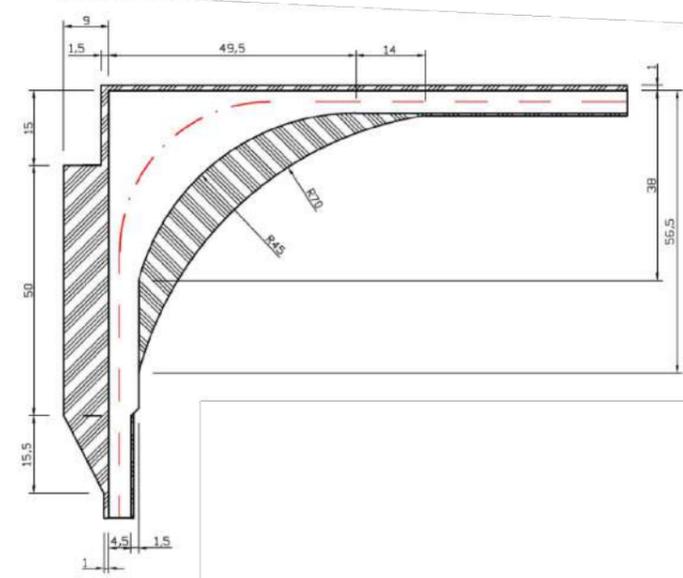
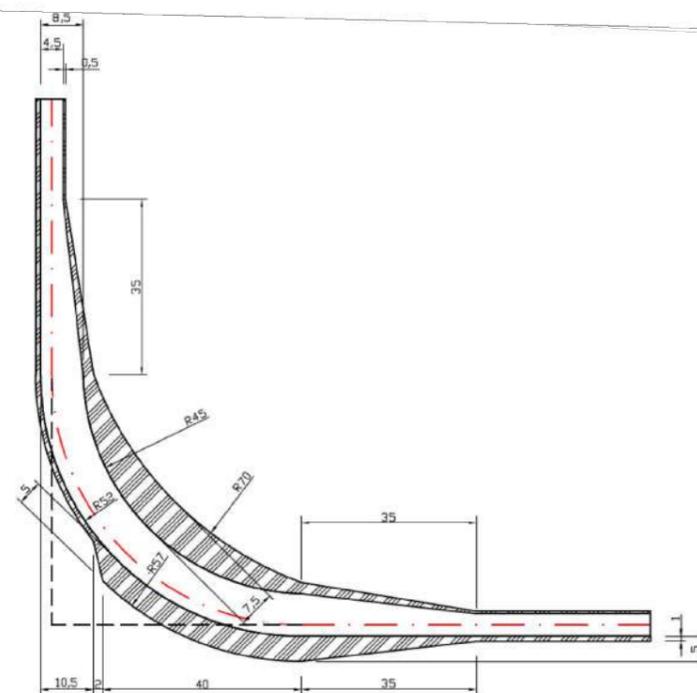
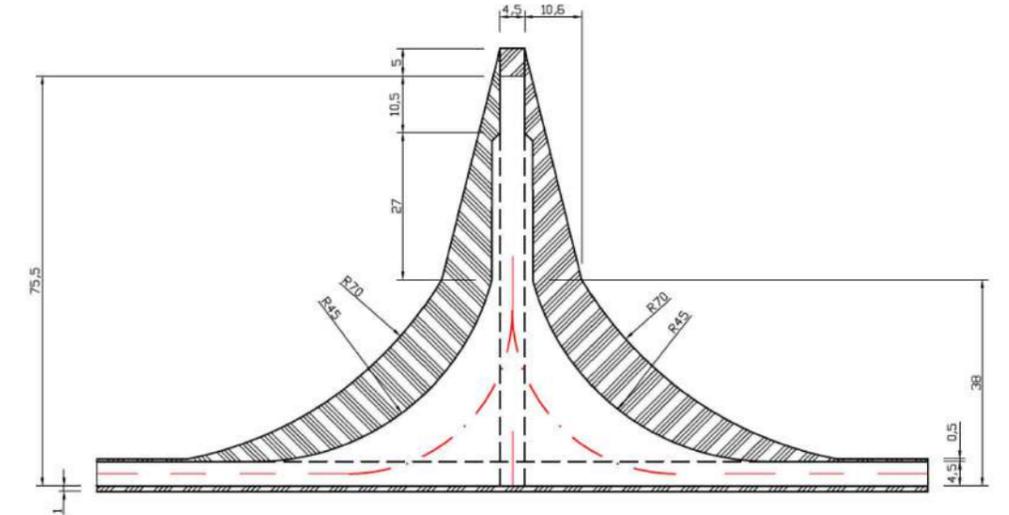
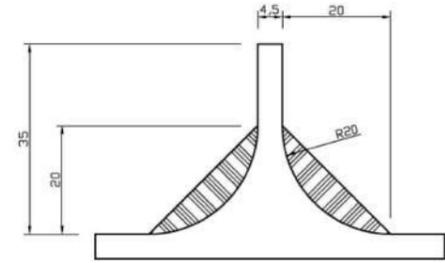
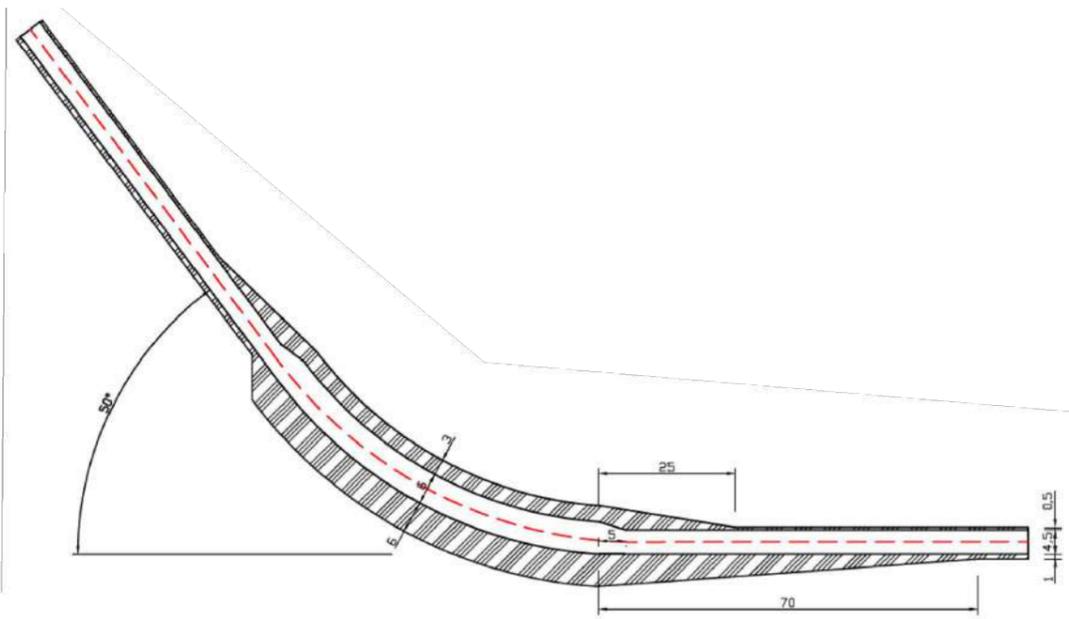




0	JUL/22	R.R.	N.M.	
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásain (Navarra)				
PLATAFORMA TIPO				
PLANO: AK-OC-04	HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22	
ESCALA: 1/1.000				



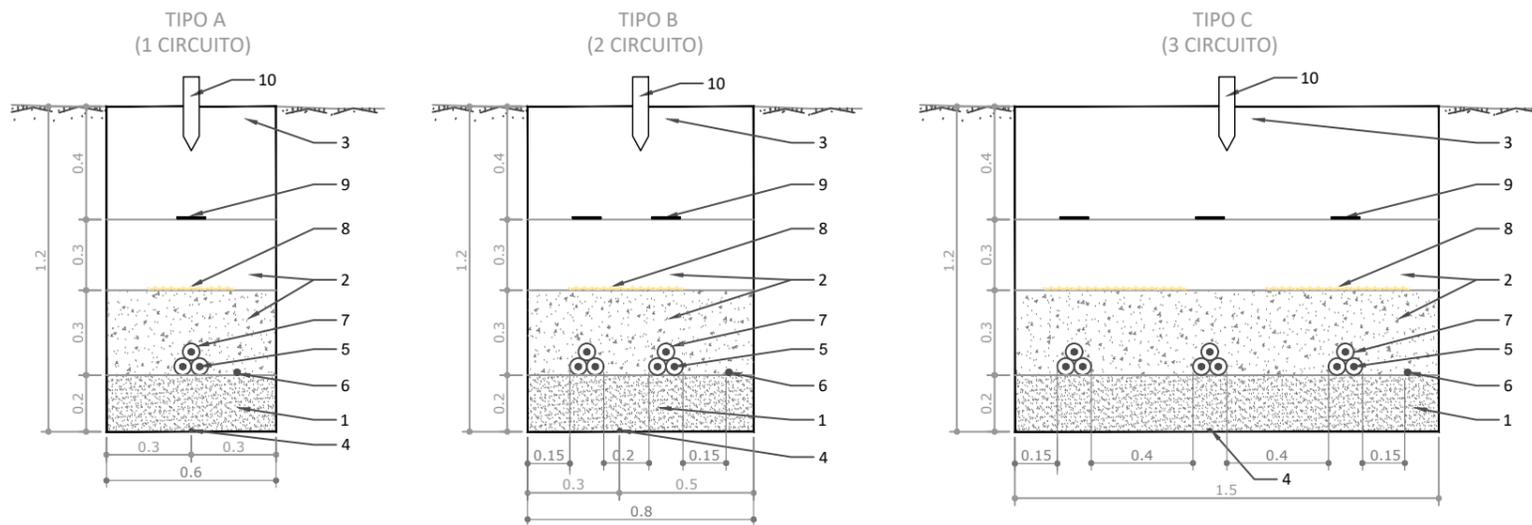
E: 1/40



S/E

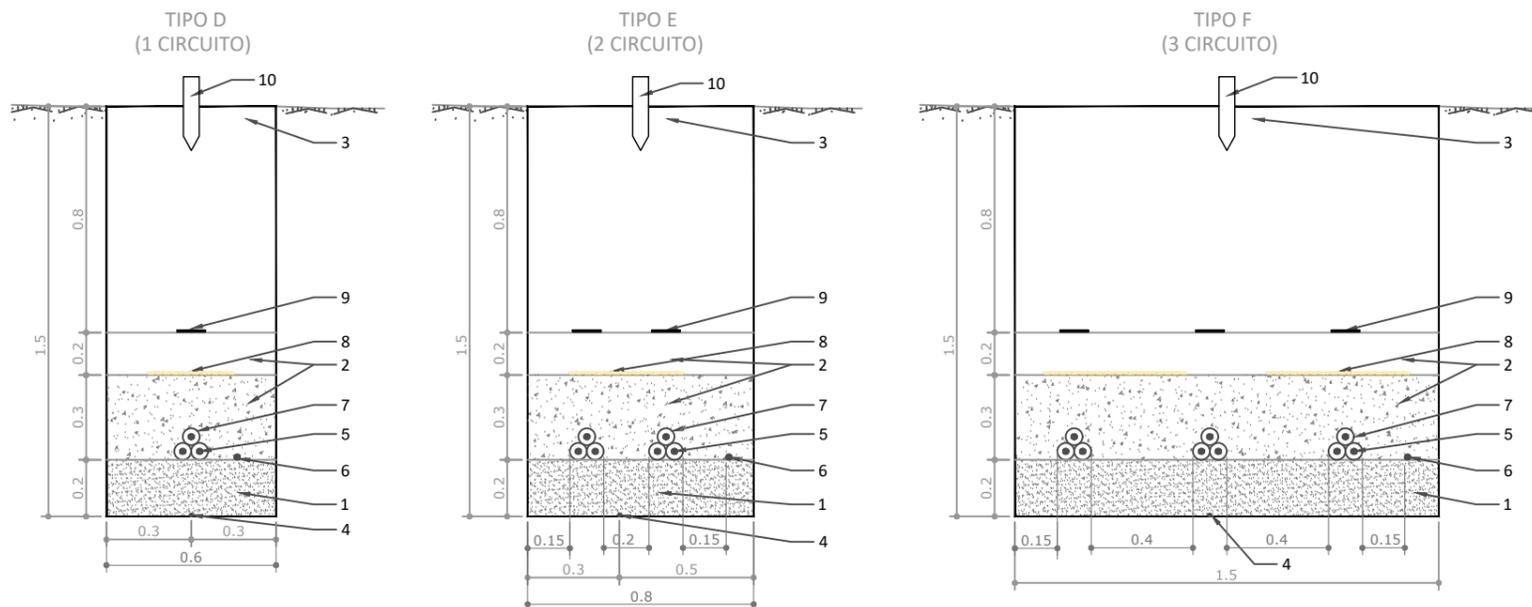
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
0	JUL/22	R.R.	N.M.	
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásoain (Navarra)				
SECCIÓN DE VIAL TIPO				
PLANO: AK-OC-05		HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22
ESCALA: 1/40				

CANALIZACIÓN TIPO



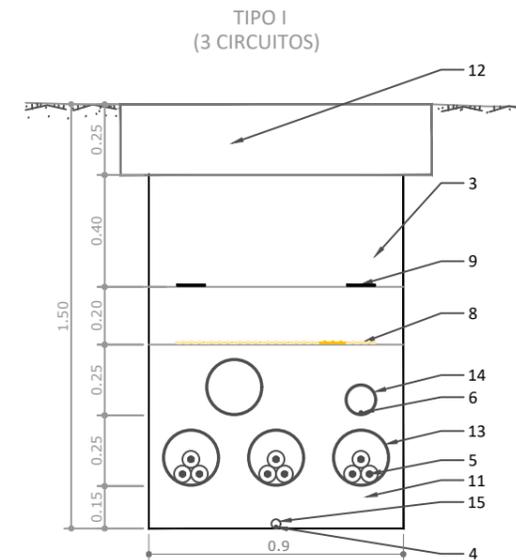
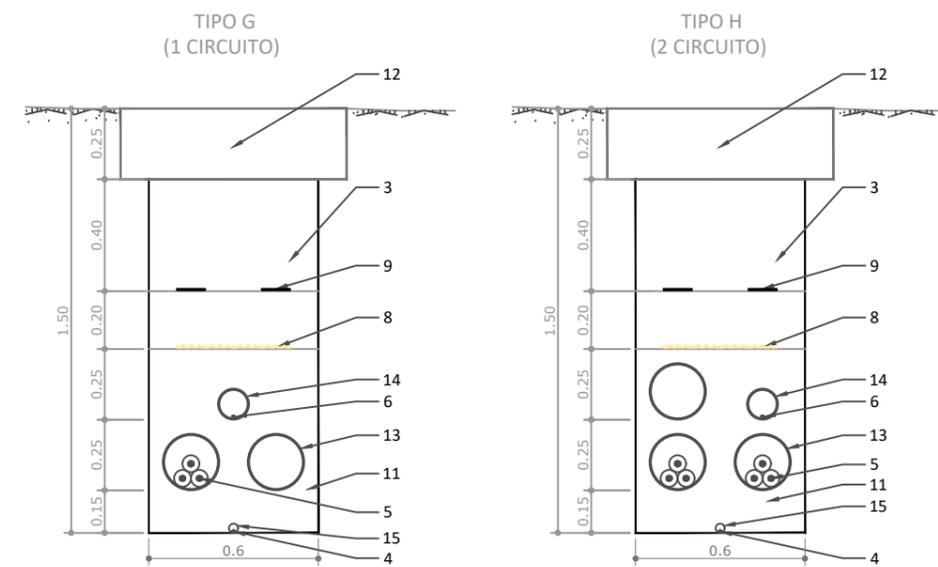
NOTA: la profundidad de la zanja se aumentará a 1,50m proporcionalmente en zonas de regadío.

CANALIZACIÓN TIPO (zonas de regadío)



- | | |
|----|--|
| ID | DENOMINACIÓN |
| 1 | Arena fina de río suelta para formación de cama |
| 2 | Arena cribada de río suelta y áspera |
| 3 | Tierra de relleno compactada |
| 4 | Conductor desnudo de 50 mm ² Cu malla de P.A.T. |
| 5 | Ternas de cables unipolares de media tensión |
| 6 | Cables de telemando y control (Fibra óptica) |
| 7 | Abrazadera tipo UNEX (colocada cada 1,5 m) |
| 8 | Loseta de protección |
| 9 | Cinta de polietileno para señalización |
| 10 | Hito de señalización |

CANALIZACIÓN TIPO BAJO VIAL



- | | |
|----|--|
| ID | DENOMINACIÓN |
| 3 | Tierra de relleno compactada |
| 4 | Conductor desnudo de 50 mm ² Cu malla de P.A.T. |
| 5 | Ternas de cables unipolares de media tensión |
| 6 | Cables de telemando y control (Fibra óptica) |
| 8 | Loseta de protección |
| 9 | Cinta de polietileno para señalización |
| 11 | Hormigón en masa HM-20 |
| 12 | Firme compactado primera tongada de vial |
| 13 | Tubo de PVC Ø200 según UNE 53123 |
| 14 | Tubo de PVC Ø110 según UNE 53123 |
| 15 | Tubo de PVC Ø32 según UNE 53123 |

0	JUL/22	R.R.	N.M.	
REV	FECHA	PROY.	DIB.	NOTAS
ANTEPROYECTO				
PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Artajona y Barásoain (Navarra)				
ZANJA TIPO				
PLANO: AK-OC-06	HOJA: 01	DE: 01	FECHA: JUL/22	
ESCALA: 1/20				