

Encargado por:

Río Ebro Renovables S.L.

CIF: B99527905

Domicilio: Avenida Academia General Militar 52,
50015 Zaragoza



ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO LOMBAS II

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE AZAGRA

Términos Municipales de Azagra y San Adrián. Comunidad Foral de Navarra

Septiembre 2022

DOCUMENTO 341831804-311501

REVISIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	310	Noviembre 2020	Primera versión del anteproyecto	J.M.R..	J.M.R.	J.L.O.
2	311	Septiembre 2022	Modificación de posiciones	J.M.R..	J.M.R.	J.L.O.



INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL

C/Rosa Chacel 8, Local. 50018 – Zaragoza

Tel: +00 34 976 432 423

CIF: B50996719

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

DOCUMENTO 01. MEMORIA

ÍNDICE

1	OBJETO Y ALCANCE	3
2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	5
3	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE.....	7
3.1	DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	8
3.2	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL	9
3.2.1	RED DE VIALES	10
3.2.2	ÁREAS DE MANIOBRA	12
3.2.3	CIMENTACIONES	13
3.2.4	ZANJAS	14
3.2.5	OBRAS DE DRENAJE.....	15
3.3	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	16
4	RELACION DE PARCELAS AFECTADAS.....	18
5	CONCLUSION.....	20

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es la descripción de las afecciones al término municipal de Azagra debidas a la construcción del parque eólico Lombas II, en los términos municipales de San Adrián y Azagra, en la Comunidad Foral de Navarra.

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

Nombre Parque	Lombas II
Titular	Río Ebro Renovables S.L.
Termino Municipal	San Adrian y Azagra
Potencia instalada	21,3 MW
Aerogenerador	SG-170 (potencia 7.100 MW)
Altura Buje	100 m
Nº Aerogeneradores	3
Red Media Tensión	30 kV

Con este proyecto se pretende obtener autorización administrativa previa y de construcción según los condicionantes del Decreto Foral 56/2019 del Gobierno de Navarra.

El promotor del presente proyecto es:

Promotor: Río Ebro Renovables S.L.

- CIF: B99527905
- Domicilio a efectos de notificaciones en Avenida Academia General Militar 52, 50015 de Zaragoza

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

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico “Lombas II” se propone la construcción de una subestación eléctrica transformadora 220/30 kV denominada “LOMBAS”, desde donde se evacuará mediante una línea aérea de 220 kV hasta la subestación “LA CANTERA” propiedad de varios promotores y que conectará con la subestación de “LA SERNA” de Red Eléctrica España (REE).

Las instalaciones eléctricas de evacuación de los parques eólicos están formadas por las siguientes:

1.- Subestación Lombas 30/220 kV: Nueva subestación colectora, situada en el término municipal de Azagra, que tiene como misión elevar mediante transformadores elevadores al nivel de 220 kV la energía procedente de los parques eólicos y evacuar dicha energía mediante una línea aérea de 220 kV.

2.- Línea Aérea de Alta Tensión de 220 kV Lombas – SET La Cantera: Nueva línea aérea de alta tensión doble circuito que se encargará de transportar la energía eléctrica desde la nueva subestación Lombas hasta la subestación La Cantera. La línea se diseña de doble circuito en previsión de su futura utilización por este u otros promotores

2.1.- Circuito 1 para evacuación de los parques eólicos Lombas I, Lombas II y El Espinar. Comprende el tramo entre el pórtico de la subestación Lombas hasta el apoyo nº 7 de la LAAT 220 kV Subestación Valtierra Renovables - Subestación La Cantera. Este tramo tiene una longitud total de unos 22,5 km de los cuales 2 km discurren de manera subterránea. El conductor entre el apoyo 7 y la subestación La Cantera ya se encuentra ejecutado. Este c tiene una longitud total de 35 km aproximadamente.

2.2.- Circuito 2 incluido en el diseño para facilitar la evacuación conjunta de otras instalaciones que presenten trazados coincidentes con la línea de evacuación de los citados parques.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

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

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

NAVARRA

- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.
- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Río Ebro Renovables S.L., es el promotor del Parque Eólico Lombas II. La instalación del parque eólico afecta en los términos municipales de San Adrián y Azagra, en la Comunidad Foral de Navarra.

El acceso se realiza a través de la carretera NA-653, en el punto kilométrico pk 1+250, aprovechando el camino existente en el margen derecho de la carretera.

El parque eólico consta de 3 aerogeneradores dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores a instalar en este parque corresponden al modelo SG-170 siendo todos ellos de una potencia nominal de 7100 kW. La tecnología OptimaFlex de Siemens Gamesa ofrece un rango de potencia flexible, que se adapta a las necesidades de cada proyecto. Los aerogeneradores tienen una altura de buje de 100 metros, diámetro de rotor de 170 metros y tres palas con un ángulo de 120° entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (**huso 30-ETRS89**) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO LOMBAS II		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
LOMBII01	SG170 7,1 MW 100 mHH	589.942	4.690.229
LOMBII02	SG170 7,1 MW 100 mHH	590.083	4.689.303
LOMBII03	SG170 7,1 MW 100 mHH	590.507	4.689.364

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

La potencia total instalada del parque eólico será entonces de 21,3 MW.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque. Los circuitos en los que se agrupan los generadores están diseñados para minimizar las pérdidas por transporte.

Los cables de media tensión y el cable de control discurren enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, uniendo los aerogeneradores con la Subestación Eléctrica.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 2.1 kilómetros.

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 100 m y la pendiente máxima al 12 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

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

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación se detallan las características técnicas del aerogenerador:

ROTOR

Diámetro rotor	170 m
Área barrida	22698m ²
Velocidad de Rotación	12 rpm

PALAS

Material	Material compuesto de fibra de vidrio infusionado en resina epoxy.
Longitud total	83 m
Cuerda de la pala	4.5 m

CARCASA – CONO

Material	Composite de matriz orgánica reforzado con fibra de vidrio
----------	--

TORRE

Tipo	Tronco-cónica tubular
Material	Acero al carbono estructural
Tratamiento superficial	Pintada
Altura del buje	100 m

TORRE DE MEDICIÓN

Con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores, es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello se instalará una torre de medición anemométrica, que se conectará al equipo de servicios auxiliares de la turbina más cercana a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica directamente hasta la subestación.

La práctica habitual es tomar medidas de viento a la altura del buje de la máquina, por lo que en este caso, en el que está previsto la instalación de máquinas del rango de 5,325 MW con torre de 100 m, se precisará que alguna de las medidas se refiera a esa altura.

Gracias a estas torres se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

La torre, autosoportada, será de base cuadrada y estará formada por 32 tramos de 3 metros de altura, un tramo base de 3 metros y un tramo de punta de 1 m, que alcanzan los 100 m.

A 60 y 100 m de altura, se disponen los soportes de los instrumentos de medida (un anemómetro y una veleta en cada altura), cableados hasta el armario de control, situado en la parte inferior de la torre y a una altura que permite su fácil utilización.

El sistema va dotado, además, de un pararrayos en cobre con terminación en cono, con objeto de proteger a la torre y a sus instrumentos contra las descargas atmosféricas. Dicho pararrayos va conectado a tierra a través de la red de puesta a tierra del parque.

También la torre está balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

La correcta medición del viento es fundamental para un aprovechamiento eólico económico en una ubicación determinada. Es por ello que en las torres de medición se utilizan instrumentos de alta precisión.

El anemómetro realizado en policarbonato, consta de 3 cazoletas y está dotado de sistemas de protección contra el polvo y el desgaste, contando además con rodamientos de teflón lubricados a vida. Envía al sistema de registro una forma de onda de frecuencia proporcional a la velocidad del viento.

La veleta de policarbonato, está dotada de sistemas de protección contra el polvo y el desgaste, contando además con rodamientos de bolas lubricados a vida. Envía al sistema de registro una tensión en CC según la dirección del viento.

Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información eólica (dirección y velocidad de viento) que se muestrea en tiempo real y se envía al sistema de control, de este modo podremos comparar la velocidad registrada en la torre de medida de parque con la de cada uno de los aerogeneradores.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

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

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

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

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

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

3.2.1 RED DE VIALES

El acceso se realiza a través de la carretera NA-653, en el punto kilométrico pk 1+250, aprovechando el camino existente en el margen derecho de la carretera.

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se han diseñado intentando utilizar el trazado de caminos agrícolas existentes

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

ESPECIFICACIONES DE VIALES		
ANCHO VIAL	6 metros	
RADIO MINIMO	100 m en el eje	Radios menores de 100 m con sobrecanchos
PENDIENTE MAXIMA	12% tierras-15% hormigón	
ESPESOR FIRME	20 cm + 20 cm	A confirmar con geotécnico
ESPESOR TIERRA VEGETAL	40 cm	A confirmar con geotécnico
TALUD DESMONTE	1/1	A confirmar con geotécnico
TALUD TERRAPLEN	3/2	A confirmar con geotécnico
ESPECIFICACION	Gamesa	

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

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

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

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

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

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

VIALES	
Longitud	2.015,00 m
Superficie Ocupada	27.885,00 m ²
<i>Desbroce Tierra Vegetal</i>	<i>11.154,00 m³</i>
Desmorte	3.395,00 m ³
Terraplén	6.373,00 m ³
<i>Desmorte - Terraplén</i>	<i>-2.978,00 m³</i>
Firmes	
Base	3.220,00 m ³
Subbase	3.386,00 m ³

Como se observa en la tabla, el volumen de terraplén es superior al de desmorte, por lo que será necesario aportar material, ya sea de préstamo o de la excavación de otros tajos de la obra. Si sobra material en el conjunto de la obra, el excedente habrá de llevarse a vertedero autorizado.

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

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

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

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

3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

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

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación, aunque algunas se elevan entre 0,5 m y 1,5 m por encima de dicha cota. Son esencialmente planas y horizontales.

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

ESPECIFICACIONES DE PLATAFORMAS		
	MONTAJE	PALAS
DIMENSIONES	Según planos	
PENDIENTE	0 % (una vez terminado el montaje se deberá aportar una inclinación del 1%)	0 %
ESPESOR FIRME	20 cm + 20 cm	A confirmar con geotécnico
ESPESOR TIERRA VEGETAL	40 cm	A confirmar con geotécnico
TALUD DESMONTE	1/1	A confirmar con geotécnico
TALUD TERRAPLEN	3/2	A confirmar con geotécnico
ESPECIFICACION	Gamesa	

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

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

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

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

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

PLATAFORMAS	
Superficie Ocupada	2.987,00 m ²
<i>Desbroce Tierra Vegetal</i>	<i>1.190,00 m³</i>
Desmorte	617,00 m ³
Terraplén	305,00 m ³
<i>Desmorte - Terraplén</i>	<i>312,00 m³</i>
Firmes	
Base	462,00 m ²
Subbase	474,00 m ³
Relleno	m ³

Como se observa en la tabla, el volumen de desmorte es superior al de terraplén, por lo que, si sobra material en el conjunto de la obra, el excedente habrá de llevarse a vertedero autorizado.

La tierra vegetal desbrozada será almacenada en lugar apropiado. Cuando finalice la obra, dicha tierra será extendida para restaurar el terreno a su estado original y por encima de los terraplenes que se hayan creado.

3.2.3 CIMENTACIONES

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

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados mediante zapata de planta circular de las dimensiones indicadas en los planos, sobre la que se construirá un pedestal macizo de hormigón de planta también circular. En dicho pedestal irá enclavada la jaula de pernos de conexión entre zapata y torre. El hormigonado de la zapata completa (losa + pedestal) se realizará en una única fase.

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

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m por m², se dispondrá el acero y se nivelará la jaula de pernos por medio de espárragos de nivelación. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación. Ya nivelado, se procederá al hormigonado. Tanto la zapata como el pedestal serán de hormigón armado (según EHE).

Durante el hormigonado de la cimentación se tomarán probetas del hormigón en número suficiente para realizar, en un laboratorio independiente, los ensayos de resistencia establecidos

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m³.

En cualquier caso, las cotas del borde superior de la cimentación reflejadas en proyecto habrán de confrontarse mediante replanteo en obra. La cota del borde superior de la cimentación será siempre el del punto de la circunferencia de la losa de la cimentación que tenga la cota más baja de toda la circunferencia sobre el terreno natural. Una vez definida la cota se tomará ésta como referencia para la excavación del pozo de la cimentación. Siempre primará la cota de referencia detectada en obra frente a lo reflejado en proyecto.

Una vez efectuadas las excavaciones, es necesario inspeccionar las condiciones del terreno de apoyo para confirmar sus adecuadas características, como la homogeneidad,... y en caso necesario recomendar los ensayos adicionales de comprobación que pudieran requerirse. En el caso de capas subverticales o fuertemente inclinadas deberá hacerse la verificación sin excepción, por un profesional geotécnico.

3.2.4 ZANJAS

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

Las zanjas que discurran adjuntas a un vial diseñado en terraplén deberán trazarse al pie del mencionado terraplén.

Las zanjas que discurran en desmonte deberá evaluarse si puede llevarse por la parte alta del desmonte o por el contrario es necesario colocarla entre el pie del firme y el inicio de la cuneta.

Las zanjas que no vayan solidarias a ningún camino y crucen por terrenos de labor, deberán tener, independientemente de su anchura, una profundidad mínima de 1,50 m.

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

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

	Anchura (m)
1 terna	0,60
2 ternas	0,60
3 ternas	0,90
4 ternas	1,10
5 ternas	1,35
6 ternas	2,90
7 ternas	3,60

Zanja en tierra:

La profundidad de excavación mínima es de 1,1 m y su anchura de 0,60 a 3,60m dependiendo del número de ternas.

En todos los casos en los que las zanjas discurran por terreno agrícola, tendrán un recubrimiento mínimo de 110 centímetros para que no queden accesibles a los arados.

Sobre el fondo de excavación se coloca un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre éste los cables de media tensión. Los cables serán recubiertos, a su vez, con 30 cm de arena y sobre ésta se colocará una placa de PVC de protección. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación compactadas al 98% P.N. colocándose una baliza de señalización a una cota de 50 cm por encima de la placa de PVC

Zanja en cruces:

La profundidad de excavación será de 1,10 m y la anchura de 0,60 a 1,50 m. Sobre un lecho de 10 cm de hormigón HM-20 se colocarán los tubos de PVC Ø160 o 200 mm, que serán recubiertos de hormigón HM-20 hasta la cota -0,60 m. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación y compactadas al 98% P.N. colocándose una baliza de señalización 30 cm por encima del prisma de hormigón.

3.2.5 OBRAS DE DRENAJE

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

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

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

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

- Puntos de paso de desmonte a terraplén

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

- Insuficiencia de sección de cuneta

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

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

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El Parque Eólico Lombas II consta de 3 aerogeneradores SG-170, de 7100 kW de potencia unitaria. Todos ellos tienen 170 metros de diámetro de palas y 100 metros de altura de buje y se encuentran ubicados en los términos municipales de San Adrian y Azagra, Navarra.

Los componentes principales del parque eólico son:

AEROGENERADOR SG-170/100

Estos aerogeneradores están regulados por un control de potencia por cambio de paso y velocidad de giro variable. Las palas del rotor cuentan con un mecanismo de variación del paso independiente en cada pala que mantiene la potencia constante por encima de la velocidad nominal de viento de 12 m/s.

El generador es del tipo asíncrono doblemente alimentado. Se conecta al rotor por medio de una caja multiplicadora. Las características fundamentales de los generadores son:

	SG-170/100
Potencia nominal	7100 kW flexible
Tensión nominal generador	690 V
Velocidad rotor	6 a 19 rpm
Frecuencia	50 Hz
Intensidad nominal	5600 A

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 690 V/30 kV

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

- Transformador de 7200 kVA trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automático, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

RED COLECTORA DE MEDIA TENSIÓN.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150, 240 y 630 mm² en aluminio, UNE XLPE 18/30kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la S.E.T. LOMBAS.

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

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por Gamesa. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión. Este cable estará constituido por 6 pares de fibras.

4 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS

La relación de parcelas afectadas es la siguiente. Así mismo se indica la relación de las instalaciones por las que se produce la afección.

PARQUE EÓLICO LOMBAS II						
DATOS PARCELA					AEROGENERADOR Y/O SET	CAMINO Y/O ZANJA
REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUP. PARCELA (m²)	TÉRMINO MUNICIPAL		
42011645	1	1645	17772	AZAGRA		X
42011646	1	1646	2065	AZAGRA		X
42013021	1	3021	8181	AZAGRA		X
42013022	1	3022	281225	AZAGRA		X
42013023	1	3023	7126	AZAGRA		X
42013024	1	3024	3225	AZAGRA		X
42013025	1	3025	16231	AZAGRA		X
42013027	1	3027	15630	AZAGRA		X
42013039	1	3039	15454	AZAGRA		X
42013045	1	3045	24376	AZAGRA		X
42013046	1	3046	14317	AZAGRA		X
42013047	1	3047	6372	AZAGRA		X
42013054	1	3054	18486	AZAGRA		X
42013055	1	3055	22914	AZAGRA		X
42013056	1	3056	38276	AZAGRA		X
42013114	1	3114	10724	AZAGRA		X
42013115	1	3115	2679	AZAGRA		X
42013116	1	3116	7209	AZAGRA		X
42013117	1	3117	11244	AZAGRA		X
42013119	1	3119	6072	AZAGRA		X
42013218	1	3218	47852	AZAGRA		X
42013219	1	3219	1465	AZAGRA		X
42013220	1	3220	5868	AZAGRA		X
42013221	1	3221	22091	AZAGRA		X
42013222	1	3222	5509	AZAGRA		X
42013227	1	3227	11448	AZAGRA		X
42013228	1	3228	24371	AZAGRA		X
42013245	1	3245	23287	AZAGRA		X
42013246	1	3246	7246	AZAGRA		X
42013248	1	3248	4183	AZAGRA		X
42013249	1	3249	669	AZAGRA		X
42013251	1	3251	8504	AZAGRA		X
42013252	1	3252	14663	AZAGRA		X
42013253	1	3253	13452	AZAGRA		X
42013257	1	3257	15028	AZAGRA		X
42013368	1	3368	27294	AZAGRA		X
42013369	1	3369	11081	AZAGRA		X
42013438	1	3438	3415	AZAGRA		X
42013439	1	3439	5844	AZAGRA		X
42013440	1	3440	5396	AZAGRA		X
42013444	1	3444	11135	AZAGRA		X
42013445	1	3445	4987	AZAGRA		X
42013447	1	3447	4485	AZAGRA		X
42013448	1	3448	36618	AZAGRA		X
42013449	1	3449	7115	AZAGRA		X
42013450	1	3450	4263	AZAGRA		X
42013451	1	3451	8511	AZAGRA		X

PARQUE EÓLICO LOMBAS II						
DATOS PARCELA					AEROGENERADOR Y/O SET	CAMINO Y/O ZANJA
REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUP. PARCELA (m ²)	TÉRMINO MUNICIPAL		
42013452	1	3452	2290	AZAGRA		X
42013453	1	3453	3665	AZAGRA		X
42013454	1	3454	952	AZAGRA		X
42013455	1	3455	12837	AZAGRA		X
42013459	1	3459	20615	AZAGRA		X
42013460	1	3460	7599	AZAGRA		X
42013467	1	3467	6783	AZAGRA		X
42013514	1	3514	698	AZAGRA		X
42040094	4	94	23252	AZAGRA		X
42040101	4	101	18931	AZAGRA		X
42040709	4	709	19832	AZAGRA		X
42040710	4	710	18280	AZAGRA		X
42040717	4	717	20381	AZAGRA		X
42040727	4	727	18366	AZAGRA		X
42040728	4	728	27139	AZAGRA		X
42040729	4	729	6231	AZAGRA		X
42040731	4	731	12369	AZAGRA		X
42040735	4	735	15862	AZAGRA		X
42040739	4	739	15739	AZAGRA		X
42040741	4	741	19973	AZAGRA		X
42040742	4	742	45619	AZAGRA		X
42040751	4	751	3762	AZAGRA		X
42040752	4	752	7655	AZAGRA		X
42040754	4	754	28215	AZAGRA		X
42040760	4	760	48754	AZAGRA		X
42040771	4	771	58614	AZAGRA		X
42040772	4	772	14934	AZAGRA		X
42040773	4	773	5701	AZAGRA		X
42040774	4	774	16017	AZAGRA		X
42040777	4	777	43965	AZAGRA		X
42040778	4	778	4171	AZAGRA		X
42040801	4	801	25887	AZAGRA		X
42040807	4	807	23059	AZAGRA		X
42050514	5	514	8370	AZAGRA		X
42050529	5	529	11577	AZAGRA		X
42050530	5	530	34866	AZAGRA	SET LOMBAS	X
42050533	5	533	7546	AZAGRA		X
42050534	5	534	6839	AZAGRA		X

5 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico Lombas II, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Septiembre 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "J. Ovelleiro", is written over a light blue grid background.

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

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores
B-50996719

DOCUMENTO 02. PLANOS

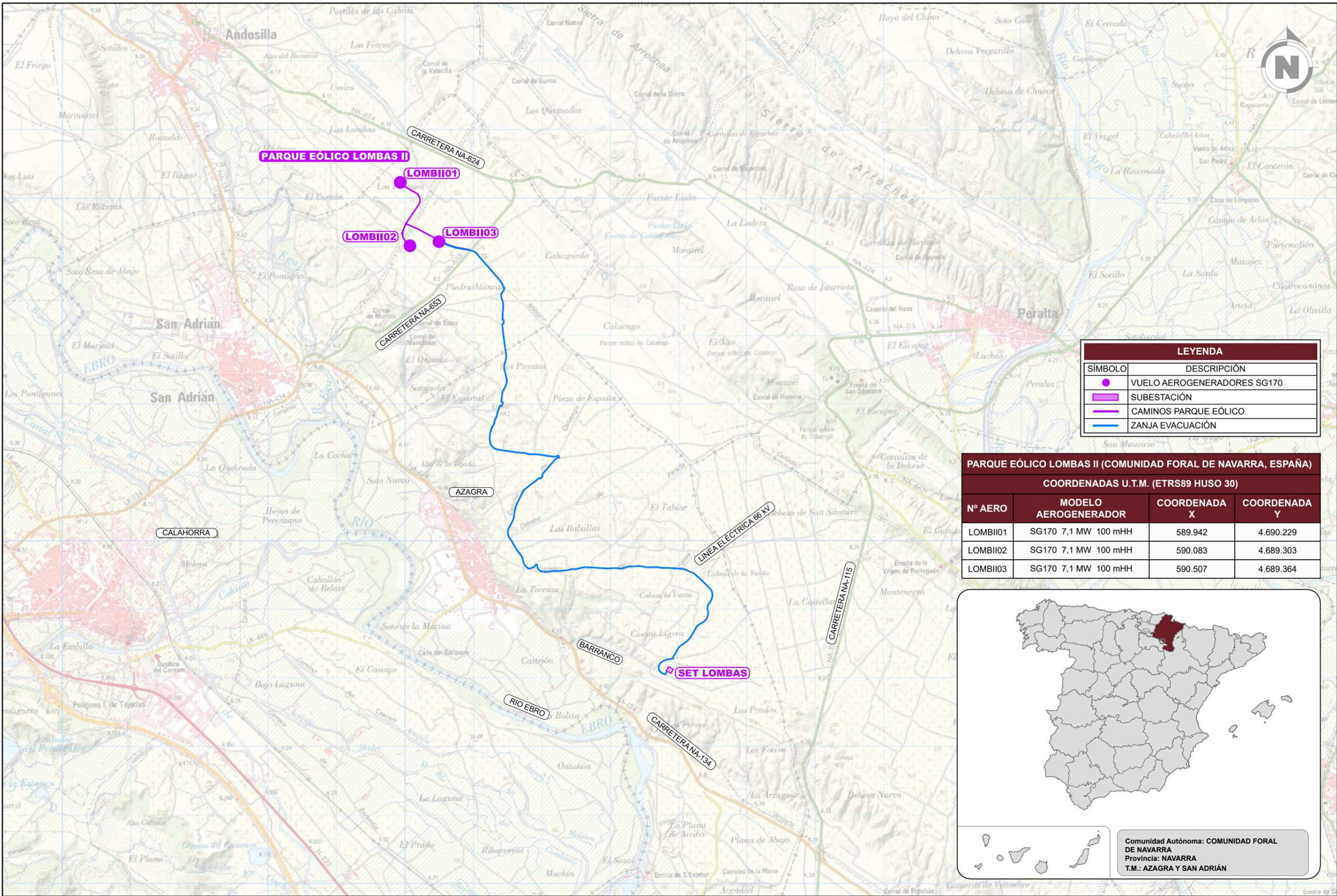
ÍNDICE

341831804-311501-010_SITUACION

341831804-311501-020_EMPLAZAMIENTO

341831804-311501-040_PLANTA GENERAL

341831804-311501-050_CATASTRO



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES SG170
	SUBESTACIÓN
	CAMINOS PARQUE EÓLICO
	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO LOMBAS II (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

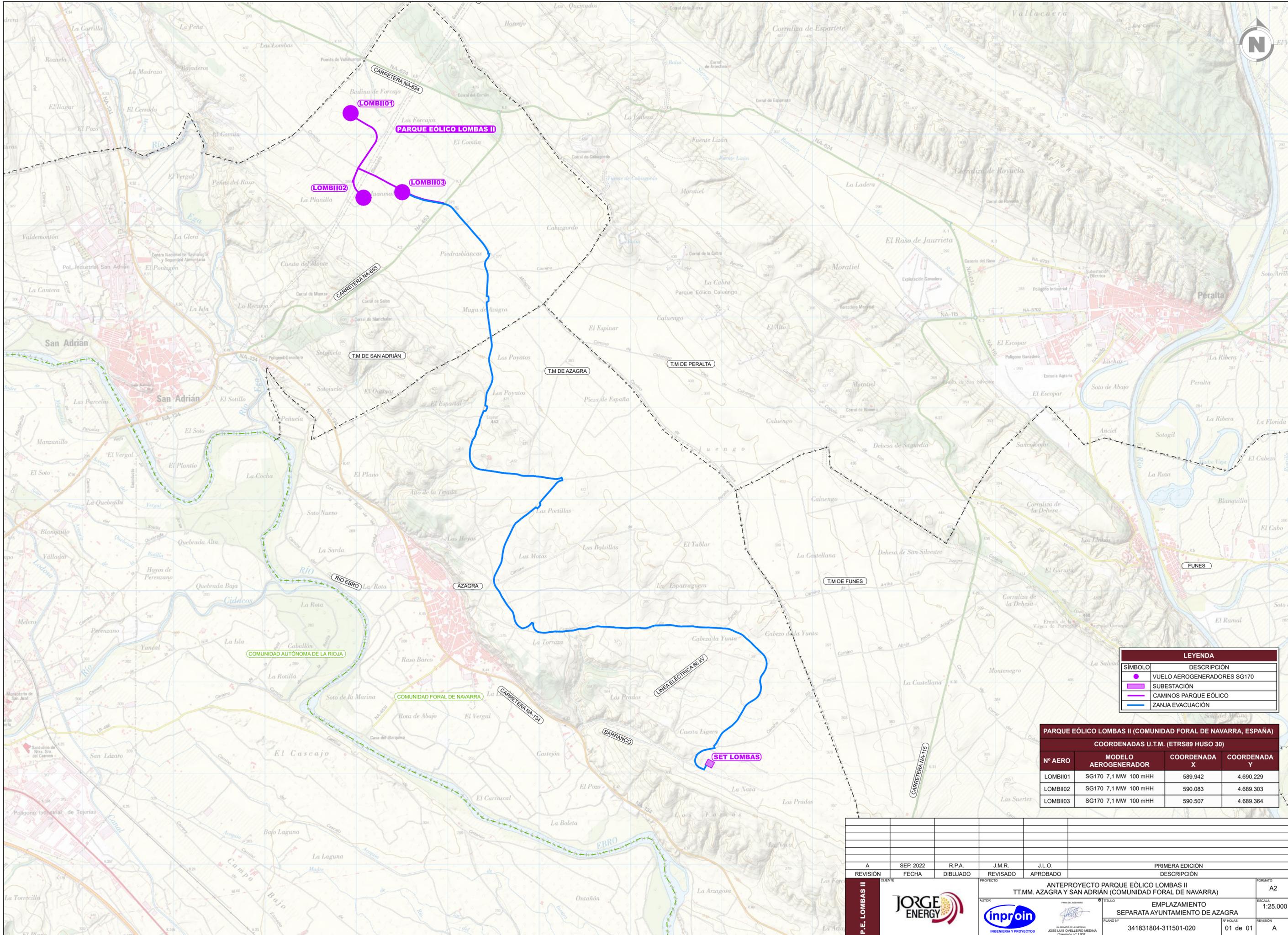
Nº AERO	MODELO AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
LOMBII01	SG170 7,1 MW 100 mHH	589.942	4.690.229
LOMBII02	SG170 7,1 MW 100 mHH	590.083	4.689.303
LOMBII03	SG170 7,1 MW 100 mHH	590.507	4.689.364



Comunidad Autónoma: **COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA**
 Provincia: **NAVARRA**
 T.M.: **AZAGRA Y SAN ADRIÁN**

A	SEP. 2022	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	
					PRIMERA EDICIÓN
					DESCRIPCIÓN

P.E. LOMBAS II 	JORGE ENERGY	inproin <small>INGENIERIA Y PROYECTOS</small>	<small>AL SERVICIO DE LA EMPRESA</small> <small>JOSE LUIS OVELLERO MEDINA</small> <small>Colegiado n.º 1.937</small>	ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO LOMBAS II TT.MM. AZAGRA Y SAN ADRIÁN (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	SITUACION SEPARATA AYUNTAMIENTO DE AZAGRA	<small>FORMATO</small> A3
	<small>AUTOR</small>	<small>TÍTULO</small>	<small>PLANO Nº</small>	<small>Nº HOJAS</small>	<small>REVISIÓN</small>	
			341831804-311501-010	01 de 01	A	



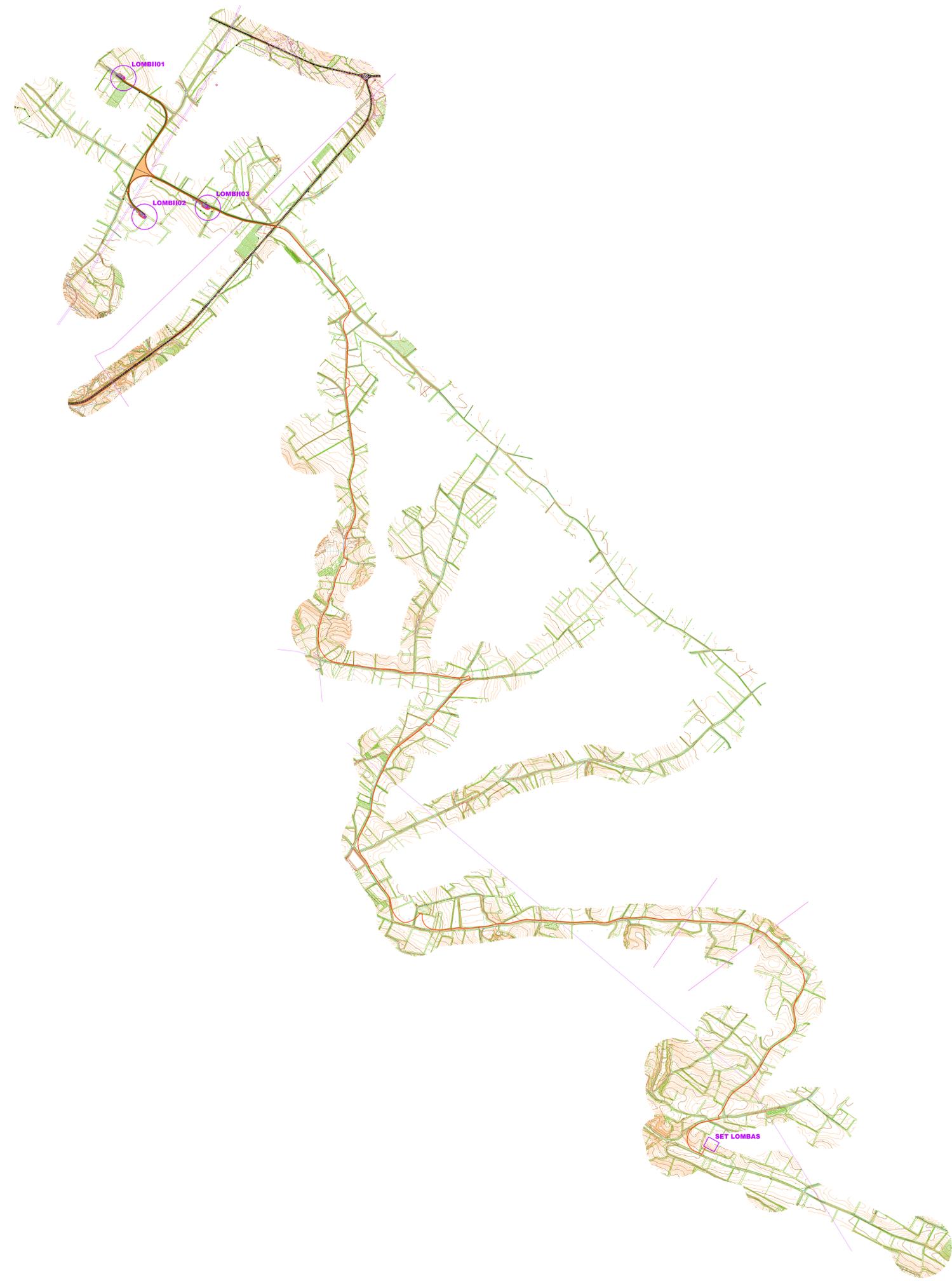
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES SG170
	SUBSTACIÓN
	CAMINOS PARQUE EÓLICO
	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO LOMBAS II (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA, ESPAÑA)				
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)				
Nº AERO	MODELO AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y	
LOMBII01	SG170 7,1 MW 100 mHH	589.942	4.690.229	
LOMBII02	SG170 7,1 MW 100 mHH	590.083	4.689.303	
LOMBII03	SG170 7,1 MW 100 mHH	590.507	4.689.364	

A		SEP. 2022	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	PRIMERA EDICIÓN	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN		FORMATO
PROYECTO							A2
CLIENTE							
TÍTULO							
AUTOR							
INGENIERIA Y PROYECTOS							
PLANO Nº							
341831804-311501-020							
Nº HOJAS							
01 de 01							
REVISIÓN							
A							
ESCALA							
1:25.000							

P.E. LOMBAS II





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

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
A	SEP. 2022	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	PRIMERA EDICIÓN	A1
PROYECTO: ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO LOMBAS II TT.MM. AZAGRA Y SAN ADRIÁN (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)						
JORGE ENERGY		Inproin		PLANTA GENERAL SEPARATA AYUNTAMIENTO DE AZAGRA		ESCALA: 1:12.000
P.E. LOMBAS II		INGENIERIA Y PROYECTOR		PLANO Nº: 341831804-311501-040		REVISIÓN: 01 de 01 A



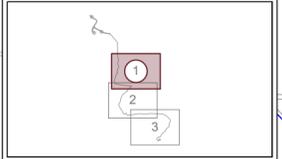
POLIGONO 2 TM SAN ADRIAN

POLIGONO 5 TM PERALTA

POLIGONO 1 TM AZAGRA

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACIÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	GRUAS
	ZANJA DE MT

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



A		SEP. 2022	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	PRIMERA EDICIÓN	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN		FORMATO
P.E. LOMBAS II		CLIENTE				PROYECTO	
JORGE ENERGY		ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO LOMBAS II				A2	
inproin		TT.MM. AZAGRA Y SAN ADRIÁN (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)				ESCALA	
INGENIERIA Y PROYECTOS		CATASTRO				1:5.000	
IN SERVICIO A LA EMPRESA		SEPARATA AYUNTAMIENTO DE AZAGRA				REVISIÓN	
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA		341831804-311501-050				01 de 03	
Colegiado nº 1.937						A	



POLIGONO 1 TM AZAGRA

POLIGONO 4 TM AZAGRA

POLIGONO 1 TM AZAGRA

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACIÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	GRUAS
	ZANJA DE MT

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

A	SEP. 2022	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	PRIMERA EDICIÓN	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
CLIENTE					PROYECTO	
P.E. LOMBAS II					ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO LOMBAS II	
JORGE ENERGY					TT.MM. AZAGRA Y SAN ADRIÁN (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	
AUTOR					TÍTULO	
inproin					CATASTRO	
INGENIERIA Y PROYECTOS					SEPARATA AYUNTAMIENTO DE AZAGRA	
IN REVOCACIÓN DE LA RESOLUCIÓN					PLANO Nº	
JOSE LUIS OVILLO MEDINA					341831804-311501-050	
Colegiado Nº 1.1.937					Nº HOJAS	
					02 de 03	
					REVISIÓN	
					A	
					ESCALA	
					1:5.000	



POLIGONO 1 TM AZAGRA

POLIGONO 4 TM AZAGRA

POLIGONO 3 TM AZAGRA

POLIGONO 5 TM AZAGRA

SET LOMBAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACIÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	GRUAS
	ZANJA DE MT

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

A		SEP. 2022	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	PRIMERA EDICIÓN	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN		FORMATO
P.E. LOMBAS II		CLIENTE		PROYECTO		TT.MM. AZAGRA Y SAN ADRIÁN (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	
JORGE ENERGY		AUTOR		TÍTULO		CATASTRO	
inproin		INGENIERIA Y PROYECTOS		SEPARATA AYUNTAMIENTO DE AZAGRA		ESCALA 1:5.000	
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA		PLANO Nº		341831804-311501-050		Nº HOJAS 03 de 03	
Cadaqués nº 1.937		REVISIÓN		A		REVISIÓN	

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

RESUMEN PRESUPUESTO

1	OBRA CIVIL		338.882,50	4,40
-01.01	-MOVIMIENTOS DE TIERRAS	48.515,50		
-01.02	-FIRMES	139.082,00		
-01.03	-ZANJAS	136.785,00		
-01.04	-DRENAJES	12.000,00		
-01.05	-ENSAYOS	2.500,00		
2	CIMENTACIONES		355.577,52	4,62
3	OBRA ELECTRICA		827.060,40	10,74
-03.01	-CABLES	727.029,90		
-03.02	-FIBRA	89.930,50		
-03.04	-ENSAYOS MT	7.250,00		
-03.05	-PUESTA A TIERRA	2.850,00		
4	AEROGENERADOR		6.000.000,00	77,94
5	SEGURIDAD Y SALUD		50.000,00	0,65
6	VARIOS		127.000,00	1,65
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			7.698.520,42	
	13,00 % Gastos generales	1.000.807,65		
	6,00 % Beneficio industrial	461.911,23		
SUMA DE G.G. y B.I.			1.462.718,88	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA			9.161.239,30	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL			9.161.239,30	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES CIENTO SESENTA Y UN MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Septiembre 2022



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

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores
B-50996719

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL									
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS									
01.01.02	m2 DESBROCE								
	Desbroce de la tierra vegetal o del sustrato alterado (40 cm), según indicaciones del estudio geotécnico y plano de tierra vegetal. Incluye la carga y transporte hasta lugar de acopio o vertedero autorizado y/o mantenimiento y preparación para posterior extendido en taludes de parque.								
	Viales	1	27.885,00				27.885,00		
	Plataformas	1	2.987,00				2.987,00		
							30.872,00	0,50	15.436,00
01.01.03	m3 EXCAVACION EN DESMONTE								
	Excavación de la explanación y cunetas en todo tipo de terrenos reperfilado y acabado con motoniveladora, compactación de fondo si procede, incluso acopio de material para su posterior utilización en tareas de relleno o terraplenado, transporte a lugar de empleo y retirada de excedentes a vertedero autorizado, y canon de vertido, todo ello según PPTP.								
	Viales	1	3.395,00				3.395,00		
	Plataformas	1	617,00				617,00		
							4.012,00	4,50	18.054,00
01.01.04	m3 TERRAPLEN								
	Terraplenado con productos de la excavación o emprestito, (95% del P.M.). Formación de terraplén o pedraplen con material seleccionado o adecuado s/ criterio DT, extendido en tongadas de hasta 25 cm de espesor riego hasta nivel óptimo de humedad y compactación hasta el 95% P.M., incluso perfilado, restauración topográfica y extendido de capa de tierra vegetal en toda la superficie del terraplen, totalmente terminado según PPTP.								
	Viales	1	6.373,00				6.373,00		
	Plataformas	1	305,00				305,00		
							6.678,00	2,25	15.025,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS..									48.515,50
SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES									
01.02.01	m3 CAPA RODADURA								
	Suministro, confección, colocación, compactación y terminación de la base granular con Zahorra Artificial (20 cm). Compactado hasta el 98 % del PM. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo								
	Viales	1	3.220,00				3.220,00		
	Plataformas	1	462,00				462,00		
							3.682,00	21,00	77.322,00
01.02.02	m3 CAPA BASE								
	Suministro, confección, colocación, compactación y terminación de la base granular con Zahorra Natural o Artificial (20 cm). Compactado hasta el 98 % del PM. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo								
	Viales	1	3.386,00				3.386,00		
	Plataformas	1	474,00				474,00		
							3.860,00	16,00	61.760,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES.....									139.082,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 ZANJAS									
01.03.01	ml Zanjias para Media Tensi3n								
	Apertura de zanja para el tendido de LSMT de 1,1m con anchura variable en funci3n del n3 de l3neas , incluso el vertido de arena en fondo y recubrimiento de l3neas con arena proviniente de cantera aprobada previamente por la DT, suministro y colocaci3n de cinta de atenci3n, placas de protecci3n y tubos de PE. Incluso desbroce y acopio del material, posterior reposici3n y retirada de material sobrante a vertedero, tapado de zanja con materiales procedentes de la excavaci3n y compactado de zanja con bandeja vibrante, y suministro y colocaci3n de los hitos de se3alizacion con placa de riesgo electrico pintados y anclados al terreno necesarios para la localizacion de la instalaci3n, incluso parte proporcional de zanja en cruces mediante entubaci3n hormigonada. El metro lineal totalmente terminado y se3alizado seg3n criterio de la Direcci3n T3cnica.	1	9.119,00						
	Azagra						9.119,00	15,00	136.785,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 ZANJAS.....									136.785,00
SUBCAPÍTULO 01.04 DRENAJES									
01.04.01	ML OBRA DE DRENAJE 1 TUBOS Ø600 mm								
	Obra de Drenaje bajo vial, incluyendo apertura de zanja, suministro y colocaci3n de 1 tubo de di3metro 800 mm, asiento y recubrimiento del tubo con hormig3n C20-25, tapado posterior de zanja, seg3n plantas y secciones tipo definidas en planos.	5	10,00						
							50,00	150,00	7.500,00
01.04.02	UD EJECUCION ENTRADAS-SALIDAS OBRAS DE DRENAJE Ø800 mm								
	Suministro y colocaci3n de arquetas o cabezas con aletas a la entrada y salida de la Obra de drenaje, y ejecuci3n de encachado de piedra a la salida del drenaje, seg3n plantas y secciones tipo definidas en planos.	5	2,00						
							10,00	75,00	750,00
01.04.03	ml VADO HORMIGONADO								
	Ejecucion de Vado hormigonado de 20 cm de espesor y anchura 8 m	15							
							15,00	250,00	3.750,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 DRENAJES.....									12.000,00
SUBCAPÍTULO 01.05 ENSAYOS									
01.05.01	ENSAYOS DENSIDADES Y PLACAS CARGA CAMINOS								
	Partida alzada para ensayos de placas de carga en caminos y plataformas, seg3n especificaciones de Direcci3n de Obra y especificaciones t3cnicas.	1							
							1,00	2.500,00	2.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 ENSAYOS.....									2.500,00
TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL									338.882,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES									
02.01	m3 EXCAVACION EN POZO Excavación de la zapata en todo tipo de terrenos incluido el despeje, balizamiento de la excavación para evitar el paso de personal y maquinaria fuera de la zona de trabajo, desbroce, reserva de tierra vegetal para su posterior utilización y restauración de las superficies una vez hormigonada y rellena la zapata, hasta cota de cimentación, incluyendo carga y transporte a vertedero de material sobrante (incluso canon del mismo),o lugar de empleo. Nivelación y limpieza del fondo de excavación, incluso compactación del material suelto.	3	3.049,00				9.147,00		
							9.147,00	4,40	40.246,80
02.02	m3 RELLENO Relleno con suelo adecuado o seleccionado de cimentacion, procedente de material de excavación o prestamo, comprendiendo transporte, extendido, humectación y compactado al 98% Proctor modificado por medios mecánicos en tongadas de 30 cm. de espesor. Densidad minima 1.8 T/m3	3	2.248,00				6.744,00		
							6.744,00	2,50	16.860,00
02.03	m3 HORMIGON DE LIMPIEZA Hormigón limpieza. Hormigón en masa HNE20 N/mm2 de resistencia característica, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación., elaborado y puesto en obra.	3	43,00				129,00		
							129,00	62,00	7.998,00
02.04	m3 HORMIGON ARMADO ZAPATA Hormigón para armar Ha-40/F/20/Ila , elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación.	3	783,00				2.349,00		
							2.349,00	59,00	138.591,00
02.05	m3 HORMIGON ARMADO FUSTE Hormigón para armar HA-45/F/20/Ila, elaborado en central, en relleno de pedestal de cimentación, i/vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación.	3	17,00				51,00		
							51,00	85,00	4.335,00
02.06	m2 ENCOFRADOS Encofrados metálicos rectos y curvos a una cara para las losas de cimentación y los muros, incluido desencofrado, unidades precisas s/ plan de obra de la D.T.	3	49,95				149,85		
							149,85	16,00	2.397,60
02.07	kg ACERO Acero corrugado B500S para armar preformado en taller, cortado, doblado y montado, según planos incluso p.p. de mermas, despuntes y separadores, totalmente terminado.	3	72.988,00				218.964,00		
							218.964,00	0,58	126.999,12
02.08	ud COLOCACION ANCHOR CAGE Colocación de "Anchor Cage" y pernos de nivelación mediante medios mecánicos según dimensiones facilitadas, p.p. de elementos complementarios para su adecuada ejecución, incluso nivelación, colocación de pasatubos de cableado. Todo ello según definición en planos y criterio de la dirección técnica. Incluye la descarga de los pernos en obra.	3					3,00		
							3,00	550,00	1.650,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	ud CANALIZACIONES Canalización eléctrica y red de drenaje en cimentaciones de torres, por unidad de zapata, incluyendo suministro y colocación de 6 tubos PVC Flexibles de 160 mm de diámetro para la LSMT; entrada y la salida, y doble tubo de PVC flexibles de 90 mm para la F.O entrada y salida, canalización reforzada con hormigon C16-20, incluso sellado de tubos con espuma de poliuretano de 50 Kg/cm3, incluida red de drenaje del aero. Todo ello según definición en planos y criterio de la dirección técnica.	3				3,00			
02.10	ud GROUT Suministro y aplicación de Grout BASF Masterflow 9200, DENSIT Ducorit S5 o PAGEL V1/30HF con consistencia fluida. Según especificaciones GAMESA	4				4,00	3,00	350,00	1.050,00
02.11	ud JUNTA SELLADO Suministro y colocación de junta de sellado entre grout y hormigon de fuste según especificaciones GAMESA. Materiales, Pagelastick o Masterseal 550.	3				3,00	4,00	2.500,00	10.000,00
02.12	ud ENSAYOS CIMENTACIONES Partida alzada para ensayos de CIMENTACIONES, hormigon, acero, densidades, etc., según especificaciones de Direccion de Obra y especificaciones técnicas.	1				1,00	3,00	150,00	450,00
							1,00	5.000,00	5.000,00
TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES.....									355.577,52

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 OBRA ELECTRICA									
SUBCAPÍTULO 03.01 CABLES									
03.01.02	ml CABLE UNIPOLAR 150 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, aislamiento XLPE 18/30 kV, 150 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	1.029,00				3.087,00		
							3.087,00	7,20	22.226,40
03.01.03	ml CABLE UNIPOLAR 240 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, aislamiento XLPE, 18/30 kV, 240 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	9.119,00				27.357,00		
	Azagra								
							27.357,00	8,30	227.063,10
03.01.06	ml CABLE UNIPOLAR 630 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, aislamiento XLPE, 18/30 kV, 630 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	9.119,00				27.357,00		
	Azagra								
							27.357,00	15,50	424.033,50
03.01.07	ml CABLE COBRE								
	Suministro y puesta en obra de cable de Cobre desnudo, 50 mm2.	1	9.119,00				9.119,00		
	Azagra								
							9.119,00	5,10	46.506,90
03.01.09	ud TERMINAL HASTA 240 mm2								
	Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión atornillable, montaje interior, para cable seco 18/30 kV de hasta 240 mm2 en Al.	1	12,00				12,00		
							12,00	225,00	2.700,00
03.01.10	ud TERMINAL > 400 mm2								
	Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión atornillable, montaje interior, para cable seco 18/30 kV mayor de 400 mm2 en Al.	1	12,00				12,00		
							12,00	375,00	4.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CABLES									727.029,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.02 FIBRA									
03.02.01	ml FIBRA OPTICA DE 12 FIBRAS								
	Suministro y puesta en obra de cable de fibra óptica monomodo 9/125 um, de 12 fibras, en estructura holgada con protección antirroedores dieléctrica								
	Azagra	1	18.238,00				18.238,00		
							18.238,00	4,75	86.630,50
03.02.02	ud CONEXIÓN FIBRA								
	Punto de conexión de fibra óptica, en aerogeneradores, subestacion y torres anemométricas, contemplando la instalación y conexión de 12 conectores tipo ST en punta de fibra.								
	aeros	3					3,00		
	TM	1					1,00		
	SET	2					2,00		
							6,00	550,00	3.300,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 FIBRA									89.930,50
SUBCAPÍTULO 03.04 ENSAYOS MT									
03.04.01	ud ENSAYOS CABLES DE MEDIA TENSION								
	Ensayos de Rigidez Dieléctrica (medida de resistencia de aislamiento de cables de MT) entre entre fase y tierra, y entre pantalla y tierra, incluyendo emisión de certificado								
		1					1,00		
							1,00	3.000,00	3.000,00
03.04.02	ud ENSAYOS PUESTA A TIERRA								
	Medida de la resistencia de puesta a tierra en cada aerogenerador, con aerogenerador conectado y desconectado a la red de tierras del parque, incluyendo emisión de certificado.								
		1					1,00		
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.04.03	ud ENSAYOS PASO Y CONTACTO								
	Medición de tensiones de paso y contacto para cada aerogenerador, incluyendo emisión de certificado oficial.								
		1					1,00		
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.04.04	ud ENSAYOS FIBRA								
	Ensayos de reflectometría y continuidad, incluyendo emisión de certificado								
		1					1,00		
							1,00	1.250,00	1.250,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 ENSAYOS MT									7.250,00



ANTEPROYECTO
PARQUE EOLICO LOMBAS II
TTMM San Adrian y Azagra. Comunidad Foral de Navarra



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 AEROGENERADOR									
04.01	Aerogenerador								
	Aerogenerador SG170 o similar de 5.8 MW y 100 metros de Altura de Buje. Totalmente Instalado.	3				3,00			
							3,00	2.000.000,00	6.000.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 AEROGENERADOR								6.000.000,00



ANTEPROYECTO
PARQUE EOLICO LOMBAS II
TTMM San Adrian y Azagra. Comunidad Foral de Navarra



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD									
05.01	ud Seguridad y Salud	1				1,00			
							1,00	50.000,00	50.000,00
TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD.....									50.000,00



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

CAPÍTULO 06 VARIOS

06.03	ud Torre Medicion	1					1,00		
							1,00	127.000,00	127.000,00

TOTAL CAPÍTULO 06 VARIOS 127.000,00

TOTAL 7.698.520,42