

EMPECINADO I ENERGY, S.L.U

SEPARATA PROYECTO

PARQUE EÓLICO GRAITAS
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
ÉPILA Y RICLA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

SEPARATA
E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES

BBA1

BBA1 International Engineering
www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOM21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

DICIEMBRE 2024

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I.....	MEMORIA
DOCUMENTO II.....	PLANOS

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0T0U1LFE0M21	11/4 2025	Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS
---	--------------	---

EMPECINADO I ENERGY, S.L.U

PROYECTO

PARQUE EÓLICO GRAITAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y RICLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

DOCUMENTO I MEMORIA

BBA1

BBA1 International Engineering
www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOM21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES	1
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	1
2. OBJETO DE LA SEPARATA	2
3. PETICIONARIO	3
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	4
6. DISPOSICIONES LEGALES.....	5
6.1.- OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS	5
6.2.- SEGURIDAD Y SALUD	6
6.3.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS	7
6.4.- NORMATIVA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.....	9
6.5.- MEDIOAMBIENTE.....	9
6.6.- SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS	10
6.7.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.....	10
6.8.- OTRAS.....	11
7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	12
8. COORDENADAS Y COTAS DE LOS AEROGENERADORES	13
9. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO.....	14
9.1.1.- SUPERFICIE AFECTADA	14
9.1.2.- TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS	16
9.1.3.- AFECCIONES POR IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO	17
CAPITULO II: PARQUE EÓLICO	19
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO	19
2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS	20
3. INFRAESTRUCTURA EÓLICA	21
3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	21

3.2.- DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR.....	21
3.3.- PROTECCIÓN DE LOS AEROGENERADORES	24
3.4.- MEDIDAS PREVISTAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	25
3.5.- TORRE METEOROLÓGICA	26
3.5.1.- DESCRIPCIÓN DE LA TORRE.....	27
3.5.2.- INSTRUMENTACIÓN	29
3.5.3.- CIMENTACIÓN.....	29
3.5.4.- INSTALACIÓN.....	30
4. OBRA CIVIL.....	32
4.1.- RED DE VIALES.....	32
4.1.1.- VIALES TRAMOS HORMIGONADOS	33
4.1.2.- VIALES CON AGLOMERADO EN CALIENTE (ENTRONQUE).....	33
4.1.3.- Acceso al Parque Eólico.....	34
4.1.4.- Viales interiores	35
4.2.- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS (SITE CAMP Y TURNING AEREA)	38
4.3.- PLATAFORMAS.....	40
4.3.1.- PLATAFORMAS EN TORRE METEOROLÓGICA.....	42
4.4.- CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES	43
4.5.- ZANJAS.....	44
4.5.1.- Zanja en terreno agrícola	45
4.5.2.- Zanja paralela al vial	45
4.5.3.- Zanja para cruces	46
4.5.4.- Zanja para cruces de cauces y D.P.H.	47
4.6.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN	48
4.7.- ARQUETAS	49
4.7.1.- Arquetas de ayuda al atendido	49
4.7.2.- Arquetas de telecomunicaciones	50
4.8.- DRENAJES	51

5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA53

5.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED53

6. PLAZO DE EJECUCIÓN55

CAPITULO III: CONCLUSIONES56



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0T0U1LFE0M21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Resumen de características del parque.....	4
Tabla 2.	Tabla con parajes	12
Tabla 3.	Tabla Coordenadas aerogeneradores.....	13
Tabla 4.	Tabla Coordenadas poligonal PE.....	15
Tabla 5.	Tabla Coordenadas centro geométrico	15
Tabla 6.	Tabla términos municipales.....	16
Tabla 7.	Tabla organismos afectados	17
Tabla 8.	Características generales del aerogenerador.....	21
Tabla 9.	<i>Elementos de la góndola</i>	22
Tabla 10.	Especificaciones técnicas del aerogenerador N175.....	23
Tabla 11.	Coordenadas torre meteorológica.....	26
Tabla 12.	Tabla caminos	36
Tabla 13.	Instalaciones complementarias PE.....	38
Tabla 14.	Resumen turning áreas PE	39
Tabla 15.	Zona estacionamiento PE GRAITAS	39
Tabla 16.	Características principales de las plataformas	41
Tabla 17.	Tabla zanja terreno agrícola.....	45
Tabla 18.	Tabla zanja paralela al vial	46
Tabla 19.	Tabla zanja cruces.....	47
Tabla 20.	Tabla zanja cruces.....	48
Tabla 21.	Obras de drenaje transversal.....	52
Tabla 22.	Tabla potencias	53
Tabla 23.	Características de la línea	53
Tabla 24.	Tabla circuitos RSMT del parque eólico	54

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TULFEOM21
	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Comarcas implantación del PE12

Ilustración 2. Emplazamiento y poligonal del PE Graitas14

Ilustración 3. Cruzamiento del camino 5 y de la RSMT con línea de E-
Distribución Redes Digitales18

Ilustración 4. Detalle góndola del aerogenerador NORDEX22

Ilustración 5. Accesos al PE34

Ilustración 6. Viales interiores del PE37

Ilustración 7. Plataforma tipo41

Ilustración 8. Plataformas para sujeción de tirantes antirresonancia42

Ilustración 9. Plataformas para TMP43



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FEOM21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

CAPITULO I: GENERALIDADES

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

QUANTUM GLOBAL ASSETS S.L.U., es una sociedad que promociona y desarrolla proyectos de energías renovables en todo el territorio nacional.

A través de su filial, **EMPECINADO I ENERGY, S.L.U.**, desarrolla el proyecto de autoconsumo con vertido a red, **parque eólico "Graitas" de 36,42 MW** de capacidad, ubicado en los términos municipales de Épila y Ricla (provincia de Zaragoza), con el que se pretende la explotación eólica como sistema productor de energía eléctrica.

La evacuación de la energía eléctrica generada por el PE "Graitas" se realizará junto al parque eólico "La Media Villa" (también en modalidad con vertido a red), a través de la Subestación 220/30 kV "Graitas", objeto de otro proyecto.

Desde la subestación "Graitas" partirán:

- La línea de evacuación "SET Graitas – SET Ampliación Pre-Rueda Promotores" hasta la subestación colectora "Ampliación Pre-Rueda Promotores", que recogerá también la energía proveniente del resto de proyectos con conexión otorgada en el nudo. Desde allí partirá una línea hasta la subestación de la red de transporte "Rueda de Jalón 400", propiedad de Red Eléctrica de España. Dicha línea de evacuación y la subestación "Pre-Rueda Promotores" ya han sido autorizadas.
- La línea de evacuación de autoconsumo "SET Graitas – SET Campus Ebro" hasta la subestación eléctrica "Campus Ebro", que también recogerá la energía proveniente de dichos parques eólicos. Dicha subestación "Campus Ebro" será objeto de otro expediente y transformará el nivel de tensión de la energía procedente para alimentar el futuro campus de centros de procesamiento de datos "Ebro" ("Campus Ebro"), que cuenta con una potencia de consumo otorgada en modalidad de autoconsumo.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FEOM21	
11/4 2025	Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS

2. OBJETO DE LA SEPARATA

El objeto de la presente Separata es definir las afecciones generadas por la instalación del Proyecto Parque Eólico "Graitas" con las líneas dependientes de E-Distribución Redes Digitales.

El objetivo final de este proyecto es la producción en modalidad de autoconsumo de energía eléctrica a partir de la energía eólica que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

El Parque Eólico "Graitas" consta de 6 aerogeneradores del tipo N175/6.X, del tecnólogo Nordex-Acciona (o modelo similar), de 6,07 MW de potencia unitaria, con una altura de buje de 142 metros. La potencia total instalada en el parque eólico es de 36,42 MW.

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes al Parque Eólico "Graitas":

- **Infraestructura Eólica:**

- ✓ Aerogeneradores
- ✓ Torre de medición

- **Obra Civil:**

- ✓ Viales interiores para acceso a los aerogeneradores
- ✓ Plataforma para montaje de los aerogeneradores
- ✓ Zonas de acopio
- ✓ Cimentación de los aerogeneradores.
- ✓ Zanjais para líneas subterráneas de 30 kV, red de tierras y comunicaciones.

- **Infraestructura Eléctrica:**

- ✓ Centro de transformación en el interior de los aerogeneradores
- ✓ Líneas subterráneas de 30 kV
- ✓ Red de comunicaciones
- ✓ Red de tierras

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FE0M21	11/4 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
		VALINO COLAS, CARLOS

3. PETICIONARIO

El promotor de las instalaciones objeto del presente proyecto es la sociedad mercantil:

EMPECINADO I ENERGY, S.L.U.

C.I.F.: B88442652

Domicilio social: C/Paseo Club Deportivo, 1, Edificio 13, 28223, Pozuelo de Alarcón (Madrid).

Domicilio a efecto de notificaciones: Plaza América, 10, Planta 6ª, 33005, Oviedo (Asturias).

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este Proyecto se especifica la ubicación de cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico Graitas, así como el diseño de los viales de acceso a cada uno de los aerogeneradores y al propio parque, incluidas las plataformas de montaje, así como las zanjas para la instalación de las redes de media tensión, comunicaciones y tierra.

Así mismo, se dimensiona la red subterránea de media tensión de interconexión entre los aerogeneradores y entre estos y la subestación transformadora "SET Graitas 220/30 kV", a través de la cual se realizará la evacuación de la energía generada.

La subestación "Graitas 220/30 kV" y las infraestructuras de evacuación en 220 kV son objetos de otros proyectos.

Finalmente se identifican las afecciones derivadas de la instalación del Parque Eólico.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTL1FE0M21
11/4 2025
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS

La instalación no precisa abastecimiento de servicios como agua, gas o electricidad. Las necesidades de agua potable, se cubrirán mediante un depósito de 500 litros que se llenará periódicamente con camión-aljibe. Asimismo, 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.

Las instalaciones provisionales durante la fase de construcción, como oficinas de obra, comedores, servicios higiénicos temporales, zonas de acopio y almacenamiento, suministro de agua y energía temporal, serán desmanteladas tras finalizar la obra. Así mismo, el proyecto incluye el desmantelamiento de las instalaciones y la restauración del espacio afectado una vez concluida su vida útil.

5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Tabla 1. Resumen de características del parque

Instalación de generación	Parque Eólico GRAITAS
Promotor	EMPECINADO I ENERGY, S.L.U.
Términos Municipales	Épila y Ricla (Provincia de Zaragoza)
Nº Aeros	6
Modelo aerogenerador	N175/6.X o similar
Potencia Nominal Aerogenerador	6.070 kW
Potencia total Instalada	36,42 MW
Diámetro rotor	175 m
Altura de buje	142 m
Tensión RSMT	30 kV
Nº de circuitos RSMT	3 circuitos
Tipo de conductor	RHZ1 AL 18/30 kV 240 mm ² , 400 mm ² y 630 mm ²
Duración de la obra	9 meses



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOMZ1>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

6. DISPOSICIONES LEGALES

Todas las obras que en el proyecto se describen, se proyectan con arreglo a las diversas disposiciones legales, reglamentos y demás normativa general vigente, así como las normas técnicas particulares de los ayuntamientos implicados y la compañía que explota la red general de distribución eléctrica de la zona. Por ello, para la realización del presente proyecto, ha sido tomada en cuenta, entre otras, la normativa que a continuación se relaciona con carácter enunciativo y no limitativo:

6.1.- OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- ✓ Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y corrección de errores.
- ✓ Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo y corrección de errores.
- ✓ Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- ✓ NCSE-02 – Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02) Anexo al RD 997/2002.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) 1976-2024
- ✓ Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero)
- ✓ Norma 6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003)
- ✓ Norma 6.3-IC. Rehabilitación de firmes (Orden FOM 3459/2003)

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FEOM21	11/4 2025
Habilitación Profesional VALINO COLAS, CARLOS	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

6.2.- SEGURIDAD Y SALUD

- ✓ Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- ✓ Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de materia de Seguridad y salud en obras de construcción.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN	VISADO : VIZA252800
11/4 2025	Habilitación Profesional
VALIÑO COLAS, CARLOS	Coleg. 485.1 (al servicio de la empresa)

6.3.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- ✓ 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 la red de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- ✓ Orden TEC/1258/2019, de 20 de diciembre, por la que se establecen diversos costes regulados del sistema eléctrico para el ejercicio 2020 y se prorrogan los peajes de acceso de energía eléctrica a partir del 1 de enero de 2020.
- ✓ Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- ✓ 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.
- ✓ Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- ✓ Reglamento de Alta Tensión. 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 y corrección de errores.
- ✓ Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- ✓ Real Decreto 1544/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución que deben satisfacer los productores de energía eléctrica.
- ✓ DECRETO 308/1996, de 2 de septiembre, por el cual se establece el procedimiento administrativo para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- ✓ Real Decreto 413/2014 de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable, cogeneración y residuos.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TULLFEOM21
	11/4 2025
	Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- ✓ Real Decreto Ley 9/2013 de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, en el que se aprueba 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 (BOE nº 310, de 27/12/2013).
- ✓ Real Decreto 1755/2000 de 1 de diciembre sobre regulación de las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- ✓ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.
- ✓ Real Decreto 650/2017, de 16 de junio, por el que se establece un cupo de 3.000 MW de potencia instalada, de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular, al que se podrá otorgar retributivo específico.
- ✓ Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, las Normas UNE y las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- ✓ Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.
- ✓ Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. Boletín Oficial del Estado, 208, de 1 de agosto del 2020.
- ✓ Norma Técnica de Supervisión (NTS) de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UE 2016/631, Rev. 02.1
- ✓ P.O. 12.2 Instalaciones de Generación y de Demanda: Requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento, puesta en servicio y seguridad
- ✓ Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Boletín Oficial del Estado, 113, de 10 de mayo del 2016
- ✓ 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

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOMZ1	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.
- ✓ Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

6.4.- NORMATIVA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

- ✓ Orden de 27 de julio de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Gobierno de 26 de julio de 2005, por el que se aprueba el Plan Energético de Aragón 2005-2012.
- ✓ Orden de 14 de mayo 2014, del consejero de Industria e Innovación, por la que se acuerda la publicación del Plan Energético de Aragón 2013-2020 y del Acuerdo de 15 de abril de 2014, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el citado Plan.
- ✓ Decreto 124/2010, de 22 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ✓ Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.
- ✓ Corrección de errores del Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.
- ✓ Ley 1/2021, de 11 de febrero, de simplificación administrativa.

6.5.- MEDIOAMBIENTE

- ✓ Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón (BOA n. 241 de 10/12/2014)
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- ✓ Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOMZ1	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

- ✓ Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- ✓ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- ✓ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ✓ Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022

6.6.- SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

- ✓ Decreto 584/72, de servidumbres aeronáuticas.
- ✓ TEXTO CONSOLIDADO Última modificación: 17 de mayo de 2013
- ✓ Decreto 1844/75, de servidumbres aeronáuticas en helipuertos.
- ✓ TEXTO CONSOLIDADO Última modificación: 19 de diciembre de 2003
- ✓ Real Decreto 1541/03, por el que se modifica el decreto 584/72 y el Decreto 1844/75 para regular las excepciones a los límites establecidos por las superficies limitadoras de obstáculos alrededor de aeropuertos y helipuertos.
- ✓ Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01-1.1) de la Dirección de Seguridad de Aeropuertos y navegación Aérea, Agencia Estatal de Seguridad Aérea.
- ✓ Real Decreto 862/2009 de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.

6.7.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- ✓ Ley 2/2023, de 9 de febrero, de modificación del texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, aprobado por Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón.
- ✓ Decreto Legislativo, 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- ✓ Decreto Legislativo, 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOM21	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

- ✓ Normas subsidiarias municipales de planeamiento de Épila (1986) con aprobación definitiva el 20 diciembre de 1991 (CPU-91/259) y modificaciones posteriores.
- ✓ Normas subsidiarias municipales de planeamiento de Ricla (1983)
- ✓ Plan General de Ordenación Urbana de Ricla (2006-07) y Rectificación de errores P.G.O.U. COT 2007/210 (2015)
- ✓ Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y modificaciones por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- ✓ Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

6.8.- OTRAS

- ✓ Normalización Nacional (Normas UNE) y CEI Aplicables.
- ✓ Norma UNE 157001:2014 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico
- ✓ Normativa particular de los Ayuntamientos afectados.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUT11FEOM21	
11/4 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La instalación Parque Eólico Graitas se localiza en los términos municipales de Épila y Ricla, en la Provincia de Zaragoza.

La ubicación del Parque Eólico tiene lugar en los siguientes parajes de los Términos Municipales de:

Tabla 2. Tabla con parajes

PARAJES	TÉRMINO MUNICIPAL
BARRANCO DE LAS VIDAS, BODEGON, CABIZGORDO, CONEJUELO, DEHESA DE LA HOYA, GABIN, PUYALON Y RODANAS MUP Z - 1	Épila
LLANO DE ANTON Y PUYALON	Ricla

La instalación del Parque Eólico Graitas se localiza en la comarca de Valdejalón, situada en el centro-oeste de la provincia de Zaragoza, comunidad autónoma de Aragón.

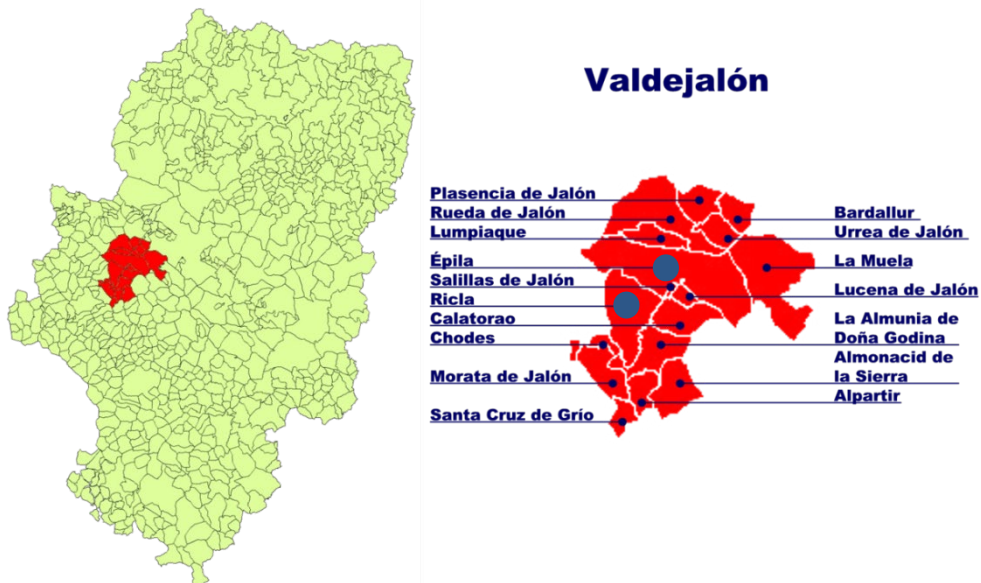


Ilustración 1. Comarcas implantación del PE

Las Condiciones climáticas a tener en cuenta para el diseño:

Altitud: + 428,980 m.s.n.m. (aerogenerador a mayor cota)
Temperatura: Máxima promedio +32C y Mínima promedio 18C

Todos los equipos deben ser diseñados de acuerdo a la altitud en la que irán ubicados.

8. COORDENADAS Y COTAS DE LOS AEROGENERADORES

En base a los condicionantes expuestos, las coordenadas y cotas de los 6 aerogeneradores que componen el Parque Eólico Graitas son las siguientes:

Tabla 3. Tabla Coordenadas aerogeneradores

PARQUE EÓLICO "GRAITAS" (MEL H)						
Nº Aero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Término Municipal	Potencia WTG	RD(m)/HH (m) WTG
GRI01	635.943	4.605.164	397,649	Épila	6,07 MW	175/142
GRI02	635.334	4.605.114	417,933	Épila	6,07 MW	175/142
GRI03	634.897	4.604.823	428,980	Épila	6,07 MW	175/142
GRI04	637.426	4.604.799	361,856	Épila	6,07 MW	175/142
GRI05	636.998	4.604.492	370,670	Épila	6,07 MW	175/142
GRI06	637.300	4.602.395	376,075	Épila	6,07 MW	175/142
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30						



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FE0M21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

9. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO

9.1.1.- SUPERFICIE AFECTADA

El Parque Eólico Graitas queda definido por la siguiente poligonal:

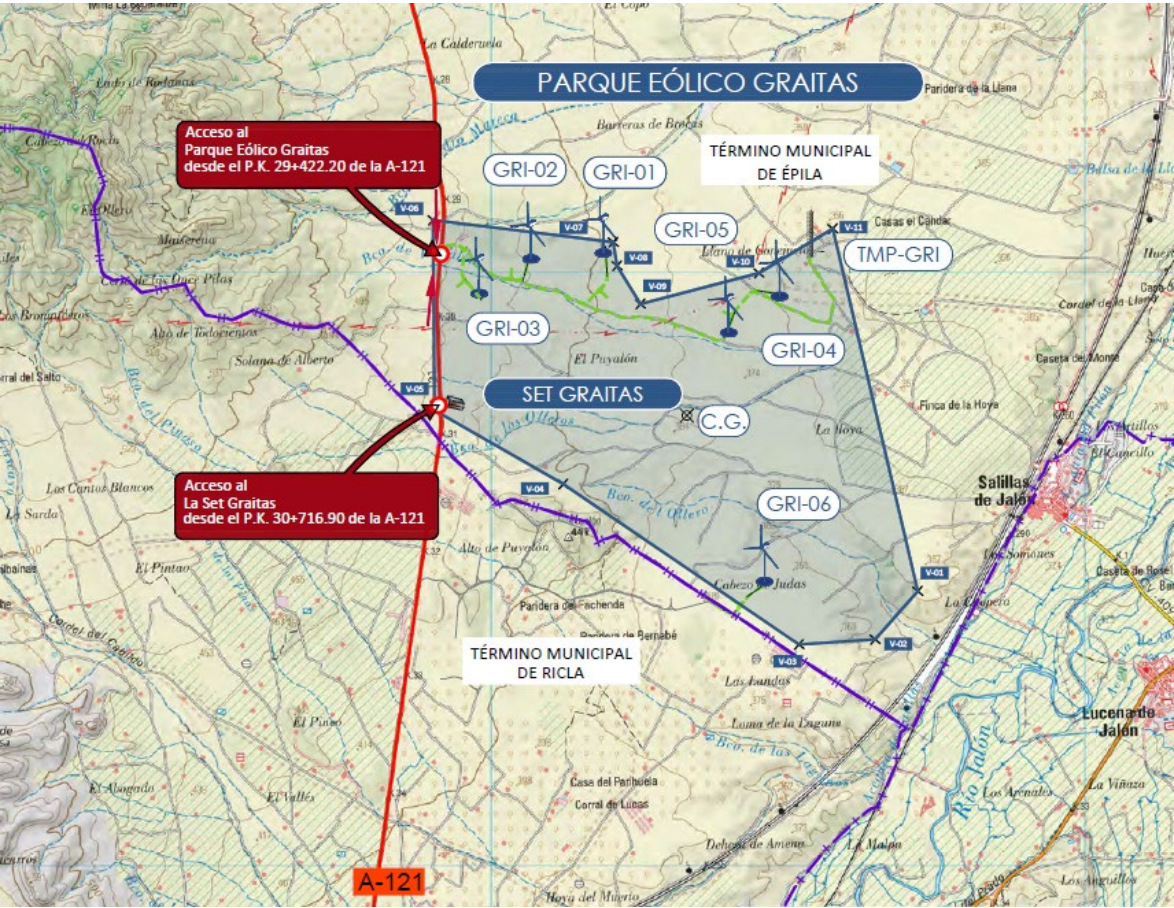


Ilustración 2. Emplazamiento y poligonal del PE Graitas

En la tabla siguiente, se muestra las coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre el elipsoide ETRS89) de la poligonal del Parque Eólico:

Tabla 4. Tabla Coordenadas poligonal PE

POLIGONAL PARQUE EÓLICO GRAITAS		
Nº Vértice	Coord. X	Coord. Y
V-01	638.589	4.602.314
V-02	638.229	4.601.908
V-03	637.588	4.601.865
V-04	635.605	4.603.217
V-05	634.520	4.603.840
V-06	634.508	4.605.443
V-07	636.026	4.605.256
V-08	636.058	4.605.057
V-09	636.254	4.604.735
V-10	637.252	4.604.996
V-11	637.874	4.605.369
PROYECCION UTM DATUM: ETRS89 H30		

En la tabla siguiente, se muestra las coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre el elipsoide ETRS89) del centroide del Parque Eólico:

Tabla 5. Tabla Coordenadas centro geométrico

CENTRO GEOMÉTRICO PE GRAITAS	
Coordenada X	Coordenada Y
636.645	4.603.794
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 30)	

La poligonal generada engloba una superficie de 963,33 ha. Dentro de esa poligonal se encuentra inscrito el Parque Eólico Graitas, formado de 6 aerogeneradores de 6,07 MW y con 175 m de rotor y altura de buje de 142 m (con una altura máxima a punta pala de 230 m).

9.1.2.- TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

La red subterránea de media tensión, red de viales y los aerogeneradores estarán emplazados en los Términos Municipales, provincia y Comunidad Autónoma que a continuación se cita:

Tabla 6. Tabla términos municipales

TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS		
TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	COMUNIDAD AUTÓNOMA
Épila	Zaragoza	Aragón
Ricla		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
http://www.cogitar.es/validacion/validacion.aspx?CSV=1YXJ0T11FEOM21

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

9.1.3.- AFECCIONES POR IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

En la siguiente tabla se detalla la relación de Organismos afectados por la instalación del parque, para los cuales se realizan las correspondientes separatas informativas:

Tabla 7. Tabla organismos afectados

ORGANISMOS AFECTADOS PARQUE EÓLICO GRAITAS	
ORGANISMO	AFECCIÓN
E-Distribución Redes Digitales	Cruzamiento del camino 5 y la RSMT del parque con LAAT



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0T1LFE0M21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

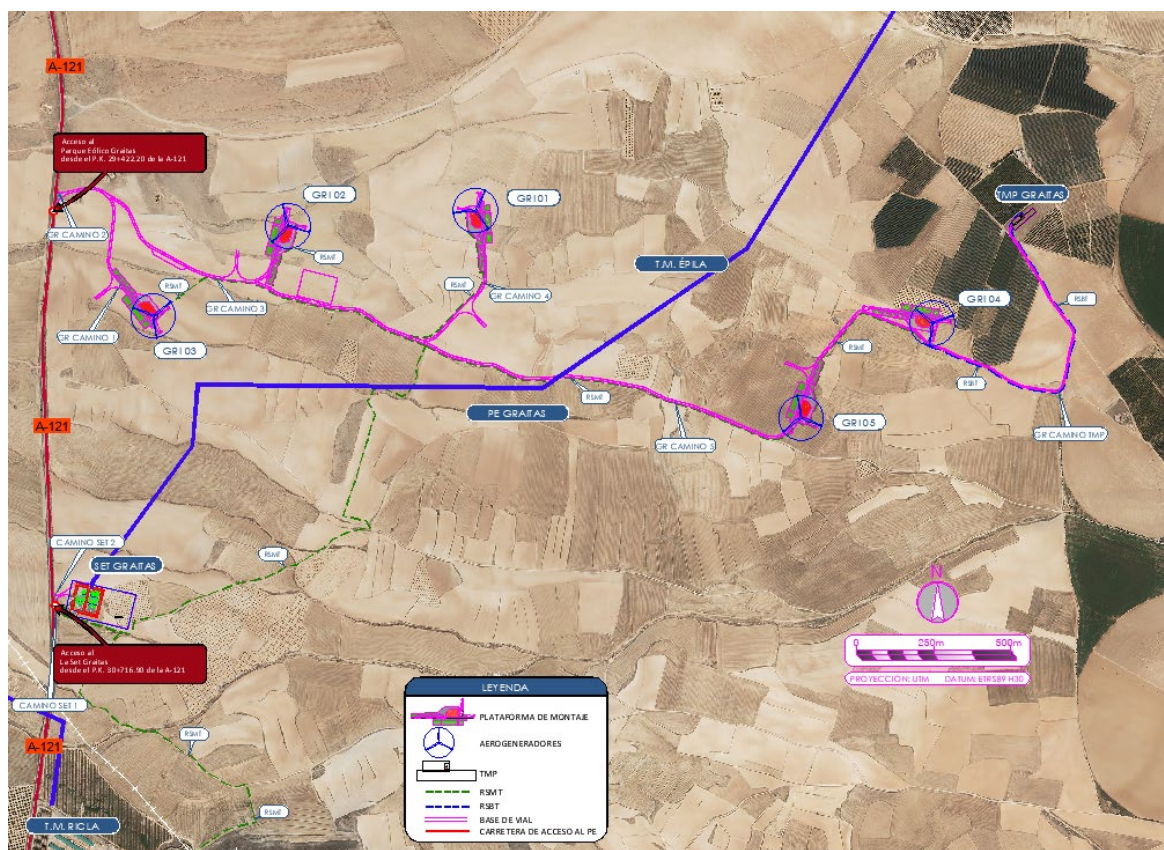


Ilustración 3. Cruzamiento del camino 5 y de la RSMT con línea de E-Distribución Redes Digitales

CAPITULO II: PARQUE EÓLICO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico consta de 6 aerogeneradores marca Nordex SE, modelo N175/6.X de 6.070 kW de potencia nominal unitaria, por lo que la potencia total instalada del parque es de 36,42 MW. Los aerogeneradores tienen un rotor de 175 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de acero o de hormigón prefabricado de 142 m de altura (con una altura máxima a punta pala de 230 m).

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 950V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV.

La energía generada por los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "GRAITAS" se recogerá mediante una red subterránea (tres circuitos) de media tensión (30 KV) hasta la subestación "Graitas 220/30 kV".

En esta subestación, se realizará la transformación a 220 kV y la recogida de datos para la monitorización y control de la instalación generadora. Desde la Subestación "Graitas" 220/30 kV y mediante otras infraestructuras eléctricas, objeto de otros proyectos, se transportará la energía a través de la línea de evacuación "SET Graitas – SET Ampliación Pre-Rueda Promotores" hasta la subestación colectora "Ampliación Pre-Rueda Promotores", que recogerá también la energía proveniente del resto de proyectos con conexión otorgada en el nudo. Desde allí partirá una línea hasta la subestación de la red de transporte "Rueda de Jalón 400", propiedad de Red Eléctrica de España. Dicha línea de evacuación y la subestación "Pre-Rueda Promotores" ya han sido autorizadas.

Se instalará una línea de tierra común para todo el parque, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque.

Las redes de media tensión, de comunicaciones y de tierras discurrirán enterradas en la misma zanja hasta la subestación.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FEOM21	11/4 2025
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS	

El Parque Eólico se completará con los viales de acceso al parque y con los viales interiores de acceso a cada uno de los aerogeneradores, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar.

Junto a cada aerogenerador será preciso construir un área de maniobra necesaria para la ubicación de grúas y tráileres empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

El punto de entrega final de la energía generada por el parque está previsto en SET "RUEDA DE JALÓN" 400 kV, de REE, a través de una serie de infraestructuras de evacuación.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS

El primer proceso a considerar, en cuanto a las acciones con potencial impacto ambiental, está relacionado con el transporte de los aerogeneradores y demás equipos complementarios a la zona de implantación; por ello, la construcción de un parque eólico precisa de una red de viales. Con el objeto de minimizar la ocupación del terreno, se procurará aprovechar las infraestructuras civiles existentes, siendo necesario el acondicionamiento de accesos con ciertos requerimientos, debido a las dimensiones de los componentes que hay que trasladar y a las de la propia maquinaria encargada de dicho transporte, y la habilitación y/o construcción de nuevos viales.

Con la construcción de las infraestructuras asociadas al Parque Eólico Graitas, se mejorará y ampliará la red de caminos existentes para los accesos a las parcelas de las zonas aledañas a la ubicación del parque.

Otro de los aspectos importantes a considerar desde el punto de vista medio ambiental, es la localización de infraestructuras de evacuación con capacidad suficiente para acoger la energía generada por el parque, en las proximidades a la zona de implantación, con el fin de que las infraestructuras de evacuación tengan la menor longitud posible.

En este caso dichas infraestructuras de evacuación son compartidas con otras instalaciones de generación de energía.

3. INFRAESTRUCTURA EÓLICA

3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tabla 8. Características generales del aerogenerador

CARACTERÍSTICAS GENERALES AEROGENERADOR	
Modelo de Aerogenerador	N175/6.X o similar
Potencia Nominal	6.070 kW
Diámetro del rotor	175 m
Altura de torre	142 m
Número de palas	3
Velocidad máxima del viento punta pala	3-25 m/s
Área barrida	24.053 m ²
Tensión nominal	950 V
Frecuencia de red	50 Hz
Orientación del rotor	Barlovento

3.2.- DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR

El aerogenerador Nordex N175/6.X (WT) es un aerogenerador de velocidad variable con un diámetro de rotor de 175 m y una potencia nominal de hasta 6800 kW, que se puede adaptar a la ubicación correspondiente. El aerogenerador está diseñado para la clase S según IEC 614001 o la zona de viento S según DIBt 2012 y está disponible en versiones de 50 Hz y 60 Hz.

Una turbina eólica N175/6.X consta de los siguientes componentes principales:

- ✓ Un aerogenerador está constituido esencialmente por:
- ✓ Rotor con cubo de rotor, tres palas de rotor y sistema de paso.
- ✓ Nacelle con eje de rotor y cojinete, caja de cambios, generador, sistema de orientación, transformador de media tensión y convertidor.
- ✓ Torre tubular de acero o torre híbrida con cuadro de distribución de media tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FE0M21>

11/4
2025

Habilitación
Profesional

Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

El aerogenerador N175/6.X se puede montar sobre una torre de acero o sobre una torre híbrida.

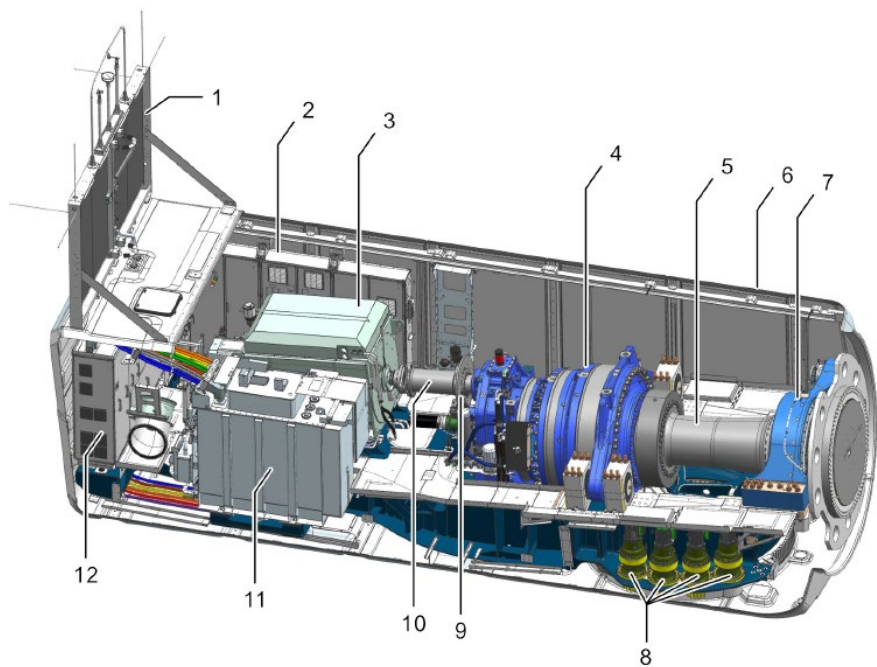


Ilustración 4. Detalle góndola del aerogenerador NORDEX

Tabla 9. Elementos de la góndola

Disposición de la Góndola Aerogenerador			
	Descripción		Descripción
1	Refrigerador pasivo	7	Cojinete del rotor
2	Armario de distribución	8	Impulsores de guiñada
3	Generador	9	Freno de rotor
4	Caja de cambios	10	Acoplamiento
5	Eje del rotor	11	Transformador
6	Carcasa de la góndola	12	Convertidor

Las principales características de los aerogeneradores N175/6.X de NORDEX son:

Tabla 10. Especificaciones técnicas del aerogenerador N175

Especificaciones Técnicas: N175-6,07 MW	
Rotor	
Tipo	3 palas, eje horizontal
Posición	Contra el viento
Diámetro	175 m
Área de barrida	24.053 m ²
Velocidad nominal del viento	12,5 m/s (estático)
Velocidad del viento de corte	3-25 m/s
Pala	
Tipo	Autoportante
Longitud de la hoja	85,7 metros
Material	GRE (reforzado con fibra de vidrio) epoxi – CRP (plástico reforzado con carbono)
Brillo superficial	Semibrillante, < 30 / ISO2813
Color superficial	Gris claro, RAL 7035 o Blanco, RAL 9018
Freno Aerodinámico	
Tipo	Activación de paso de tramo completo
Activación	Activo, hidráulico
Piezas de soporte de carga	
Cubo	Hierro fundido nodular
Eje principal	Acero forjado
Nacelle de acero	Fundición nodular
Freno Mecánico	
Tipo	Freno de disco hidráulico
Posición	Extremo trasero de la caja de cambios
Cubierta de la Góndola	
Tipo	Totalmente cerrado
Brillo superficial	Semibrillante, < 30 / ISO2813
Color	Gris claro, RAL 7035 o Blanco, RAL 9018

Especificaciones Técnicas: N175-6,07 MW	
Generador	
Tipo	Asíncrono, DFIG
Terminales de red (BT)	
Potencia nominal de referencia	6,07 MW
Voltaje	950 V
Frecuencia	50 Hz o 60 Hz
Sistema de orientación	
Tipo	Activo
Cojinete de guiñada	Accionamiento de guiñada con engranajes externos
Unidades de guiñada	Motorreductores eléctricos
Freno de guiñada	Freno de fricción activo
Controlador	
Tipo	Arquitectura de control de turbinas eólicas
Sistema SCADA	Sistema SCADA
Torre	
Tipo	Acero tubular / Híbrido
Altura del buje	142 m
Prot. Contra corrosión	Pintado
Brillo superficial	Semibrillante, < 30 / ISO2813
Color	Gris claro, RAL 7035 o Blanco, RAL 9018
Datos operativos	
Velocidad de corte del viento	3 m/s
Velocidad nominal del viento	12,5 m/s (viento constante sin turbulencias, como definido por IEC61400-1)
Velocidad del viento supervivencia	56 m/s
Fuente ruido	Cumple con la norma IEC 61400-11

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOMZ1	11/4 2025
	Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
	Profesional VALINO COLAS, CARLOS

3.3.- PROTECCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Las protecciones eléctrica y mecánica de los generadores del parque se asegurarán en los propios generadores, así como las protecciones y alarmas contra defecto de lubricación y refrigeración, sobre velocidad, máxima y mínima frecuencia, máxima y mínima tensión, inversión de potencia, falta a tierra en el estator, defecto de excitación, etc.

Cada turbina estará dotada de equipos que podrán desconectar el aerogenerador ante cortocircuitos y faltas a tierra, mientras que el software ofrece protección contra sobrecargas térmicas, y asimetrías en la tensión y/o la corriente. El software también protege contra desviaciones de frecuencia, tensión, etc., fuera de los límites permitidos.

Mediante el controlador se efectúan automáticamente las siguientes funciones:

- Antes de la conexión a red, el generador es sincronizado con la red para limitar la corriente de conexión.
- Controla que la corriente de conexión esté por debajo de la corriente nominal.
- El ángulo de giro de la góndola en concordancia con la dirección del viento.
- Monitorización del estado de la red.
- Monitorización de la operación.
- Parada de la turbina en caso de defecto.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800	
http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOM21	
11/4 2025	
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)	
Profesional VALINO COLAS, CARLOS	

3.4.- MEDIDAS PREVISTAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las instalaciones del parque eólico estarán diseñadas para cumplimentar la normativa específica de protección contra incendios:

- Documento Técnico DT 53: Directriz Europea para la Protección contra Incendios en Aerogeneradores
- UNE-EN 50308:2005 Aerogeneradores Medidas de protección. Requisitos para diseño, operación y mantenimiento.
- UNE-EN 61400-24:2011 Aerogeneradores. Parte 24: Protección contra el rayo.

En el interior de cada uno de los 6 aerogeneradores que componen el Parque Eólico Graitas, se dispondrá de dos extintores portátiles de incendios de CO₂ de 5 ó 6 kg, un kit de primeros auxilios y una manta ignífuga. Dichos elementos se encontrarán ubicados en la nacelle del aerogenerador, durante el servicio y los servicios de mantenimiento.

Además, cuenta también con un sistema de detección de humo que incluye múltiples sensores de detección colocados en la góndola, encima del freno de disco, en el compartimento del transformador, en los cuadros eléctricos principales y encima del cuadro de MT en la base de la torre.

También cuenta con un sistema de detección de arco con sensores ópticos situados en el compartimento del transformador y en el armario del convertidor.

Estos sistemas están conectados al sistema de seguridad del aerogenerador, lo que garantiza la apertura inmediata del cuadro de distribución de MT si se detecta un arco o presencia de humo.

Los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FE0M21
11/4 2025
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS

3.5.- TORRE METEOROLÓGICA

Se instalará una torre meteorológica de 142 m de altura, con función de torre permanente del parque y con capacidad autoportante, que estará conectada con el sistema de control y monitorización del Parque Eólico mediante fibra óptica.

La torre se ubicará de tal forma que la toma de medidas se considere representativa de todo el Parque Eólico.

Tabla 11. Coordenadas torre meteorológica

TORRE METEOROLÓGICA PARQUE EÓLICO GRAITAS					
PE	Nº Torre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Término Municipal
GRAITAS	TMP	637.714	4.605.147	357,917	Épila
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30					

La torre llevará instalado un sistema de pararrayos en el tramo de cabecera de la torre y mediante cableado en una sola línea sin empalmes ni añadiduras, independiente para el pararrayos, se conectará al registro de la toma a tierra ubicado a un lado de la base de la torre.

Se instalarán en cada torre dos juegos de sensores (anemómetros de copas y veleta) a unas alturas de a 65,90 y 142 m de altura medidos desde la base de la torre. Cada sensor irá montado sobre un soporte de acero inoxidable sujeto a un larguero de la torre mediante una placa, dos abrazaderas en forma de "U" y tornillos, todo de acero inoxidable.

La alimentación de la energía eléctrica de las torres se realizará desde la máquina más próxima. Por la misma canalización de los cables se tenderá un tubo de polietileno de 63 mm de diámetro por el que se introducirán los conductores a 400 V para alimentar los aparatos de medida.

3.5.1.- DESCRIPCIÓN DE LA TORRE

3.5.1.1.- Justificación del tipo de torre

Dado que se trata de la torre permanente de parque, se ha elegido un modelo de torre de celosía troncopiramidal autosoportada. Esta torre descrita en los apartados siguientes, es un modelo Carl-C estándar, siendo la torre a instalar de características similares a las que se presentan en este proyecto.

3.5.1.2.- Estructura de la torre

La torre es de base triangular y está formada por 14 elementos, la altura total de la torre será de 142 m.

Las características de cada elemento son las siguientes:

- (8 ud) Sección MET 311-00 de 12,00 m de altura con montantes y diagonales
- (5 ud) Sección MET 306-00 de 7,50 m de altura con montantes y diagonales
- (1 ud) Sección MET 303-00 de 6,10 m de altura con montantes y diagonales

La sección horizontal de la torre define un triángulo equilátero cuyas medidas en la base son de 278 cm de lado, a medida que se sube de altura en la torre se disminuye de longitud de lado, quedando en la zona más elevada una sección horizontal que forma triángulo equilátero de lado 70 cm.

El apoyo del tramo inferior de la torre se proyecta articulado.

Para los anemómetros y veletas se instalarán soportes laterales que alejarán el sensor 1,95 m de la torre. El peso de soportes y sensores es irrelevante en el conjunto de la torre.

Los soportes se realizarán en perfil de hierro cuadrado de 40 milímetros y todos los soportes tendrán tres puntos de apoyo para reducir las vibraciones.

Otra toma de tierra independiente, realizada con cable asilado y pica de tierra se utilizará para protección de los equipos.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOMZ1	11/4 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
		VALINO COLAS, CARLOS

3.5.1.3.- Seguridad

De acuerdo con las normas de la AESA (Agencia Estatal de seguridad aérea), los tramos deberán colocarse alternativamente en colores blanco tráfico (RAL 9016) y color rojo tráfico (RAL 3020), siendo de este último color los extremos, con el fin de poderse distinguir fácilmente durante el día. Los tramos pueden estar formados por más de un elemento seguido del mismo color, manteniendo siempre la misma proporción entre los colores (rojo/blanco - rojo, rojo/blanco, blanco - etc).

En torretas con altura superior a los 45m, como es nuestro caso, deberá colocarse además un balizamiento nocturno. Dicho sistema de balizamiento nocturno consistirá en cinco luces rojas (dos en punta) de alimentación y regulación autónoma.

Como parte integrante del equipo de protección individual contra caídas en altura, la torre se instalará con línea de vida de carril rígido sistema Söll Glideloc y también llevará incorporado un carro anticaídas.

En cuanto al sistema de tierras, la torre irá equipada con un sistema de captura de rayos compuesto por una punta Franklin en lo alto de la torre y una conducción de cable desnudo de 50 mm² de sección hasta la base, donde se clavarán las picas de tierra necesarias para conseguir una resistencia de tierra inferior a 2 ohmios.

La punta Franklin es un pararrayos de cobre, de un centímetro de grosor en forma de "Z" y orientado en dirección E, de tal forma que la distancia más corta a las cazoletas del anemómetro en punta sea de al menos 50 cm.

La tierra de la torre deberá cumplir la resistividad que establece la normativa de protección frente a descargas eléctricas para torres de este tipo.

Para la protección de los equipos se instalará otra toma de tierra, independiente de la anterior mencionada, realizada con cable asilado y las picas necesarias para conseguir la resistencia de tierra inferior a 2 ohmios.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TULLFEOM21	11/4 2025	Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

3.5.2.- INSTRUMENTACIÓN

Se instalarán en la torre los siguientes elementos:

- Tres (3) anemómetros NRG Máximo 40# (o similar) a 65,90 y 142 m de altura respecto del nivel del suelo.
- Dos (2) veletas NRG 200P (o similar) a 65,90 y 142 m de altura respecto del nivel del suelo.

Para almacenaje de los datos se instalará un Datalogger (dispositivo electrónico que recoge y almacena los datos) dotado de sistema GSM (modem y antena) para la transmisión de los datos vía telefónica.

El registrador de datos o Datalogger, la batería y el regulador de carga se instalarán dentro de un armario de PVC con protección IP65.

Además, se instalará un sistema de alimentación solar compuesto por una placa solar de 12v 20 Wp, un regulador de carga y una batería de 24 Ah para el sistema de medida, y otro compuesto por placas solares de 12v 55 Wp, regulador en carga y una batería de 180 Ah para alimentar las balizas.

Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información que se almacena con periodicidad en el sistema de control y registro dispuesto en la base de la torre; dicho sistema, almacena los datos en memoria no volátil EPROM hasta su posterior recogida para análisis, pudiendo almacenarse medidas de largos periodos de tiempo.

3.5.3.- CIMENTACIÓN

La cimentación de la torre se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones de Carl-C, fabricante de la torre.

La cimentación de la torre está constituida por un bloque de hormigón de sección cuadrada de 8 x 8 metros de lado aproximadamente.

La excavación se efectúa hasta una profundidad de 1,90 m bajo el nivel de la superficie, debiendo quedar por debajo de esta cota el nivel freático del terreno.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA252800
http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUT1FEOMZ1	
11/4 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

Los materiales a emplear serán:

- ✓ Hormigón de limpieza, HL 150.
- ✓ Hormigón de cimentación, HA-30 N/mm².
- ✓ Redondos de acero corrugado para armadura B-500-S.
- ✓ Material adecuado (según PG-3) para relleno de pozo.

3.5.4.- INSTALACIÓN

La instalación de la torre se realizará en las fases siguientes:

3.5.4.1.- Fase de cimentación

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas a una profundidad de 1,90 m, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m y se dispondrá la ferralla, hormigonado en una primera fase.

Posteriormente se colocarán los pernos de anclaje para la unión de la torre, convenientemente nivelados, se realizará el encofrado con el armado restante de los tres pedestales y se hormigonará la segunda fase.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

El hueco circundante a los pedestales se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamo, con densidad mayor o igual a 1,6 Tn/m³.

3.5.4.2.- Fase de montaje

Como preparación para la instalación de la torre, en el suelo se ensamblarán las piezas que conforman la estructura, haciéndolo en dos tramos. Con esto se consigue que el izado de la misma sea más fácil, dada su altura.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FE0M21	
	11/4 2025
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALINO COLAS, CARLOS	

3.5.4.3.- Fase de montaje e izado

Una vez ejecutada la cimentación y transcurrido el tiempo necesario para que el hormigón alcance su resistencia característica, se fijará la base del tramo inferior a los pernos de la cimentación y en posición vertical se nivelará. Una vez sujeto, se izarán los tramos superiores. Para ello los operarios subirán por el tramo ya instalado, atornillando y uniendo los tramos restantes.

3.5.4.4.- Fase de instalación de equipos

En esta fase se instalarán los soportes de sujeción de los sensores, así como los sensores y todo el material complementario (registrador de datos o Datalogger, placas anti-escaladas, línea de vida, pararrayos, toma de tierra, etc.).

3.5.4.5.- Fase de pruebas

Como fase final, se comprobará que todos los equipos funcionen correctamente y que todas las mediciones obtenidas sean coherentes.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FEOM21	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

4. OBRA CIVIL

4.1.- RED DE VIALES

El objetivo de la red de viales 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 afección al medio.

En el diseño de la red de viales, se contempla la construcción de nuevos viales y la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios, tanto para la fase de construcción como para la de explotación del Parque.

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- Ancho mínimo del vial:
 - ✓ Parque eólico: 6 m
 - ✓ SET: 5 m
 - ✓ Torre del parque (TMP): 4 m
- Radio mínimo de curvatura: ≥ 70 m
- KV mínimo: 900
- Pendientes máximas en viales de firme de zahorra:
 - ✓ 10 % (recto) y 7% (curva).
- Espesor del firme en vial en tierras: (Total 40 cm)
 - ✓ Capa de subbase: 0,20 m zahorra natural compactada al 98% del Proctor Modificado.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800	
http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FEOM21	
11/4 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

- ✓ Capa de base: 0,20 m zahorra artificial compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Desbroce: 0,30 m
- Capacidad portante mínima: 2 Kg/cm².
- Desmontes: Talud 1/1
- Terraplenes: Talud 3/2
- Drenaje: Mediante cunetas en tierra de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad.
- Peralte: 2% a dos aguas.

En base a las características expuestas arriba se ha definido una sección tipo de vial con un ancho de plataforma de 6,00 m. En el trazado en planta, se han considerado en general radios de curvatura superiores a 70 m. En función de estos radios de curvatura, se han previsto los correspondientes sobreanchos de acuerdo con la especificación del fabricante de la turbina.

4.1.1.- Viales tramos hormigonados

No se han proyectado viales hormigonados.

4.1.2.- Viales con aglomerado en caliente (entronque)

Se proyecta en los primeros 25 metros del enlace con la carretera A-121, en los Pk 29+422 y 30+717 aproximadamente.

El ancho del vial es variable, en forma de abanico. Con radios de 70 y 15 m, para permitir el paso de transportes especiales.

La sección tipo tendrá las siguientes capas:

- ✓ Capa de subbase: 0,20 m zahorra natural compactada al 98% del Proctor Modificado.
- ✓ Capa de base: 0,20 m compactada al 98% del Proctor Modificado.
- ✓ Capa de rodadura será aglomerado AC 22 BIN 50/70, (6 cm + 4 cm).

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0T1LFEOM21	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

Es una mezcla semidensa de granulometría continua 0/22, formulada a partir de un betún 50/70, (betún modificado con polímeros).

Se rige por las especificaciones técnicas recogidas en el artículo 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso" del PG3.

4.1.3.- Acceso al Parque Eólico

Los accesos previstos para el Parque Eólico y la subestación Graitas, se realizarán desde varios entronques con la carretera A-121, pertenecientes a la red básica de carreteras de Aragón, tal y como se describen a continuación:

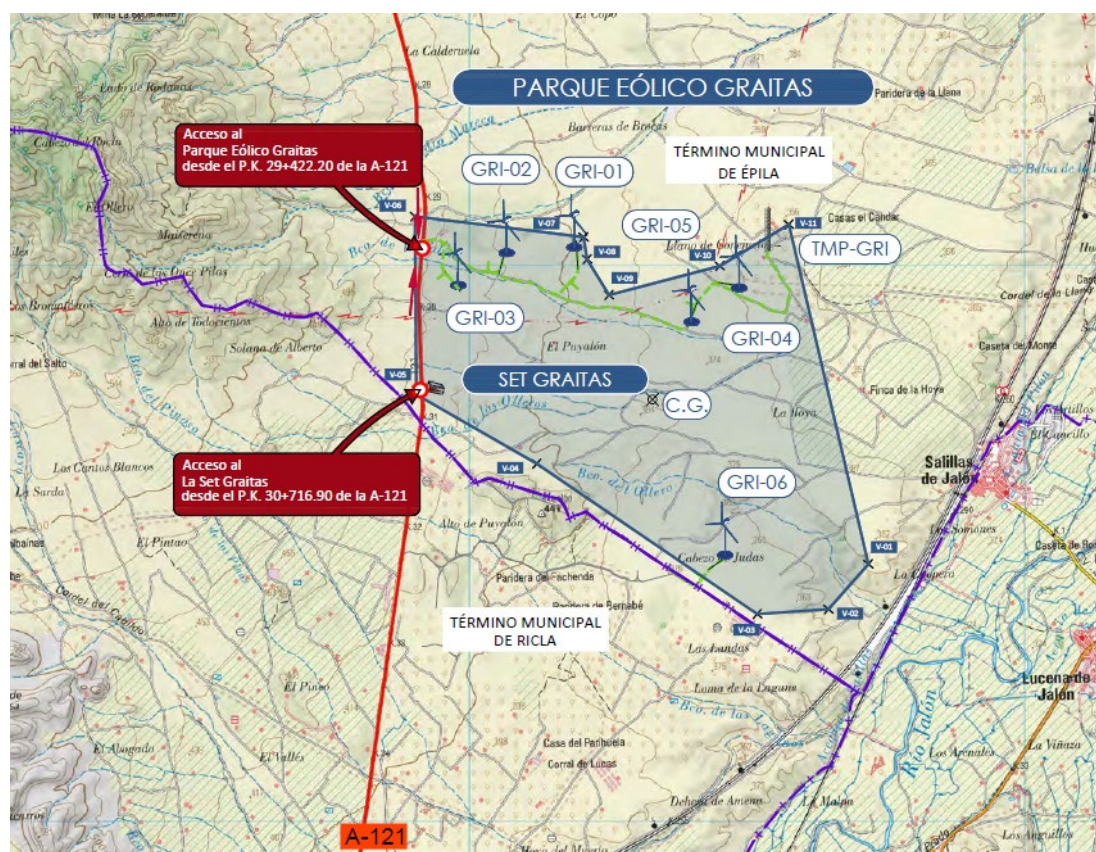


Ilustración 5. Accesos al PE

▪ 1 Entronque de acceso desde la Ctra. A-121 (P.E. Graitas)

Entronque de acceso de los viales 1 y 2 del parque eólico con la carretera A-121 (de Magallón a La Almunia de Doña Godina) en el PK 29+422 aproximadamente, en el término municipal de Épila en la provincia de

Zaragoza dando acceso a cinco (5) aerogeneradores, del GRI01 al GRI05, así como la torre del parque eólico y al aerogenerador GRI06 del parque eólico "La Media Villa".

▪ **1 Entronque de acceso desde la Ctra. A-121 (SET Graitas)**

Entronque de acceso de los viales 1 y 2 de la subestación con la carretera A-121 (de Magallón a La Almunia de Doña Godina) en el PK 30+717 aproximadamente, en el término municipal de Épila en la provincia de Zaragoza dando acceso exclusivamente a la subestación 220/30 kV "Graitas", objeto de otro proyecto.

▪ **1 Entronque de acceso desde la Ctra. A-121 (PE La Media Villa)**

Entronque de acceso de los viales 1 y 2 del parque eólico La Media Villa con la carretera A-121 (de Magallón a La Almunia de Doña Godina) en el PK 32+248 aproximadamente, en el término municipal de Ricla en la provincia de Zaragoza dando acceso a los aerogeneradores del parque eólico "La Media Villa" y al aerogenerador GRI06 del parque eólico "Graitas".

4.1.4.- Viales interiores

Los viales interiores del parque eólico están constituidos por viales de transporte y montaje cuyo trazado será coincidente en todos los casos con los de operación y mantenimiento.

Los viales del parque se adaptan y acomodan, aprovechando al máximo la red de caminos existentes. Los tramos de nueva construcción se diseñan para evitar, en la medida de lo posible, afecciones a zonas de vegetación natural, minimizando los desbroces y movimientos de tierra, y equilibrando al máximo los nuevos volúmenes de desmonte y terraplén sobre los terrenos de cultivo.

Para acceder a cada Aerogenerador se han diseñado 8.029,37 metros de viales, de los cuales 4.298,10 m (53,53%) serán viales de nueva construcción y 3.731,26 m (46,47%) serán modificaciones de caminos existentes.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOMZ1	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

Quedan pues definidos 11 viales y 10 turning áreas que se describen continuación:

Tabla 12. Tabla caminos

VIALES P.E. GRAITAS						
Nº Camino	Longitud (m)			Inicio	Intermedio	Final
	Nuevo Trazado	Acond.	Total			
	Construcción	C. Existente				
GR CAMINO 1	609,50	86,27	695,77	A-121	TA GRI03_A, TA GRI03_B	GRI-03
GR CAMINO 2	0,00	59,01	59,01	A-121		GR CAMINO 1
GR CAMINO 3	392,36	485,98	878,34	GR CAMINO 1	TA GRI02_A, TA GRI02_B	GRI-02
GR CAMINO 4	574,67	620,00	1194,67	GR CAMINO 3	TA GRI01_A, TA GRI01_B	GRI-01
GR CAMINO 5	814,05	1220,00	2034,05	GR CAMINO 4	TA GRI04-05_A, TA GRI04-05_B Y GR CAMINO TMP	GRI-04
GR CAMINO 6	604,20	80,00	684,20	LME-05, LME CAMINO 6	TA GRI06_A, TA GRI06_B	GRI-06
CAMINO SITE CAMP GRAITAS_A	15,17	0,00	15,17	GR CAMINO 4		SITE CAMP GRAITAS
CAMINO SITE CAMP GRAITAS_B	15,48	0,00	15,48	GR CAMINO 4		
GR CAMINO TMP	153,61	1180,00	1333,61	GR CAMINO 5		TMP GRAITAS
CAMINO SET 1	81,36	0,00	81,36	A-121		SET GRAITAS
CAMINO SET 2	80,86	0,00	80,86	A-121		SET GRAITAS
TA GRI01_A	120,69	0,00	120,69	GR CAMINO 4		
TA GRI01_B	70,69	0,00	70,69	GR CAMINO 4		
TA GRI02_A	120,69	0,00	120,69	GR CAMINO 3		
TA GRI02_B	70,69	0,00	70,69	GR CAMINO 3		
TA GRI03_A	120,69	0,00	120,69	GR CAMINO 1		
TA GRI03_B	70,69	0,00	70,69	GR CAMINO 1		
TA GRI04-05_A	120,69	0,00	120,69	GR CAMINO 5		
TA GRI04-05_B	70,69	0,00	70,69	GR CAMINO 5		
TA GRI06_A	120,69	0,00	120,69	GR CAMINO 6		
TA GRI06_B	70,69	0,00	70,69	GR CAMINO 6		
TOTALES	4.298,10	3.731,26	8.029,37			



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FEOM21

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

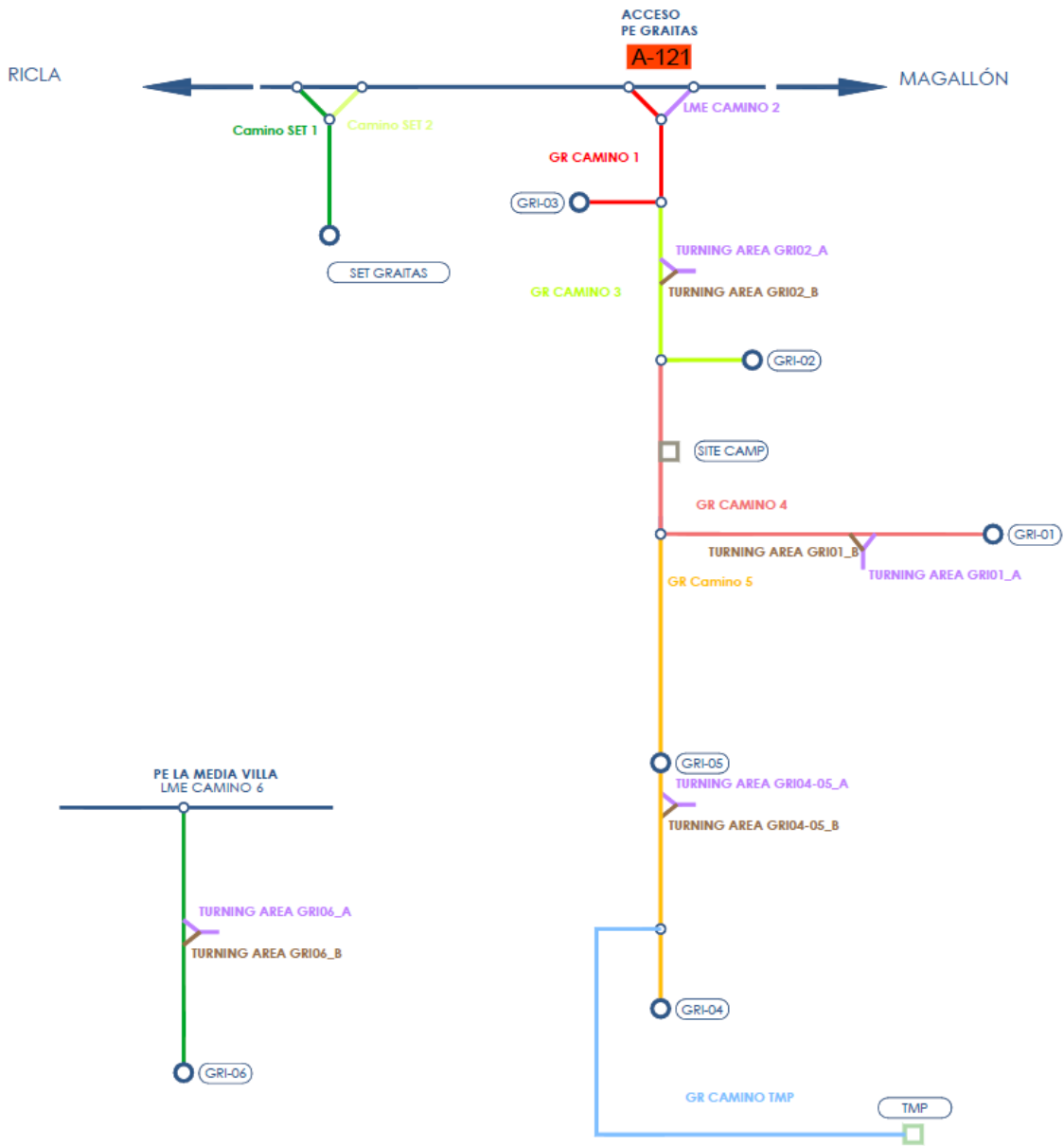


Ilustración 6. Viales interiores del PE



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOM21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.2.- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS (SITE CAMP Y TURNING AEREA)

El emplazamiento para estas infraestructuras debe ser aquel que permita una posición central respecto al conjunto de los aerogeneradores, de esta manera se reducen los tiempos de traslado de los operarios, maquinaria y material de obra desde la misma hasta los aerogeneradores.

Para la elección de la ubicación de las instalaciones auxiliares (sobre campo de cultivo) se deberá evitar la ocupación del dominio público hidráulico y de la zona de servidumbre de los cauces. Se evitará también, en la medida de lo posible, la ocupación de la zona de policía de cauce público y de los terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad.

El campamento de obra, zona de acopio temporal y estacionamiento general (Site Camp Graitas) para el acopio de los aerogeneradores, materiales, oficinas y aparcamientos del parque eólico, de un tamaño aproximado de 10.000 m², con unas dimensiones de 113x88,5 m. En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos del parque eólico.

Tabla 13. Instalaciones complementarias PE

SITE CAMP O ZONAS DE ACOPIO P.E GRAITAS				
Denominación	Núm (ud)	Ubicación (Camino PK)	Sup. (m ²)	Dimension (m)
SITE CAMP	1	CaminoGR4 0+240	10.000	113x88,5

Para permitir el giro de los transportes especiales, una vez han descargado las piezas que transportan, se proyectan unas zonas de giro. Estas zonas se distribuyen junto a las plataformas y están indicadas en la planta general. Se componen de dos curvas de 90° simétricas con un radio mínimo de 45 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FEOM21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Se han previsto cinco (5) zonas de giro (turning área), próximas a las plataformas para camión en vacío, que serán temporales.

Tabla 14. Resumen turning áreas PE

TURNING ÁREAS O ZONAS DE GIRO P.E GRAITAS				
Denominación	Núm (ud)	Camino	Aero	Radio (m)
Turning Área GRI 03	1	GR Camino 1	GRI - 03	45
Turning Área GRI 02	1	GR Camino 3	GRI - 02	45
Turning Área GRI 01	1	GR Camino 4	GRI - 01	45
Turning Área GRI 04-05	1	GR Camino 5	GRI- 04 - 05	45
Turning Área GRI 6	1	GR Camino 6	GRI - 06	45
TOTAL	5			

Se ha previsto una zona de estacionamiento de 135 de longitud y 14,5 m de anchura como zonas de espera para los vehículos especiales en la entrada al parque.

Tabla 15. Zona estacionamiento PE GRAITAS

ZONAS DE ESTACIONAMIENTO P.E GRAITAS				
Denominación	Núm (ud)	Ubicación (Camino PK)	Sup. (m²)	Dimension (m)
Zona Estacionamiento	1	CaminoGR3 0+320	1.800	134x14,50

Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural. No se ubicarán zonas de acopios y de instalaciones auxiliares sobre vías pecuarias. Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

Una vez finalizadas las obras, se retirarán las instalaciones auxiliares y temporales, y se realizarán labores de recuperación y limpieza de la zona, ejecutándose los trabajos para el acondicionamiento topográfico del área. La remodelación de los volúmenes se llevará a cabo de forma que se llegue a formas técnicamente estables. Para recuperar las condiciones iniciales de las áreas afectadas por compactación, se realizará una labor de subsolado o desfonde a una profundidad de aproximadamente 50 cm en aquellas zonas que no vayan a ser funcionales en fase de explotación y que así lo requieran.

4.3.- PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Estarán constituidas por una zona para el posicionamiento de las grúas, una zona para el acopio de las palas y zonas anexas para el almacenamiento de la torre y los demás elementos del aerogenerador. El almacenamiento de la nacelle se realizará en la zona de la cimentación.

La capacidad portante del terreno en el área de posicionamiento de la grúa principal será como mínimo la presión de la grúa más el coeficiente de seguridad, siendo normalmente este valor 4 kg/cm². Para el resto de las áreas la capacidad portante será de 2 kg/cm².

Las dimensiones de las plataformas de montaje serán aproximadamente de 57x33 m necesaria para la ubicación de grúa principal y de 123x18,5m para la zona de preparación de las palas antes del izado, una zona recta aproximada de 106,75x18 m libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal además de una zona de acopios.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0T1L1FE0M21	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

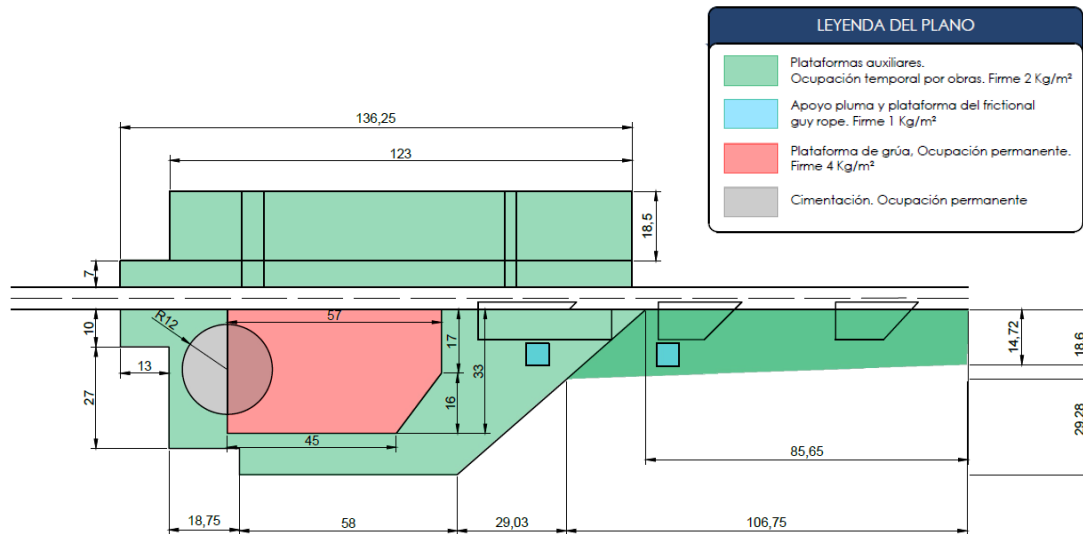


Ilustración 7. Plataforma tipo

La explanación de los viales y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del terreno en su estado natural. En todas las plataformas se colocarán 20 cm de zahorra, compactada al 98% del P.M. Las características principales de las plataformas son:

Tabla 16. Características principales de las plataformas

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS PLATAFORMAS	
Pendiente máxima	1 % transversal
Firme: Capa subbase	20 cm zahorra natural
Firme: Capa base	20 cm zahorra artificial
Desbroce	30 cm
Taludes en desmante	1/1
Taludes en terraplén	3/2

Plataformas para sujeción de tirantes antirresonancia (FGR): según especificaciones de Nordex, en el caso de aerogeneradores con torre de acero y altura superior a 100m se hace necesario colocar unos tirantes antirresonancia durante el montaje de la torre. Estos tirantes se colocan posicionados formando un ángulo de 90 grados y quedan sujetos en el suelo a unos contrapesos de hormigón con base 5x5m y distantes unos 53m a la torre.

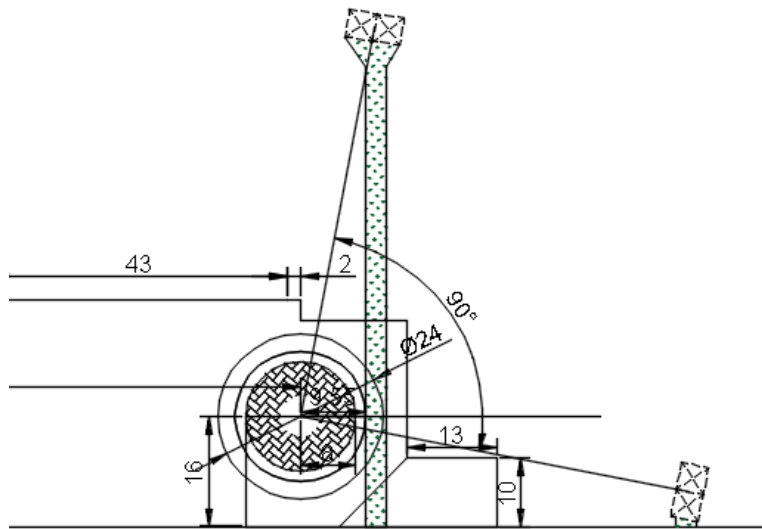


Ilustración 8. Plataformas para sujeción de tirantes antirresonancia

4.3.1.- Plataformas en torre meteorológica

Se ha considerado una plataforma para el montaje de la torre meteorológica compuesta por las siguientes zonas:

- Plataforma de la grúa principal.
- Plataforma de la grúa auxiliar.
- Plataforma temporal para el ensamblaje de la torre.

COGITAR 	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOM21	11/4 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

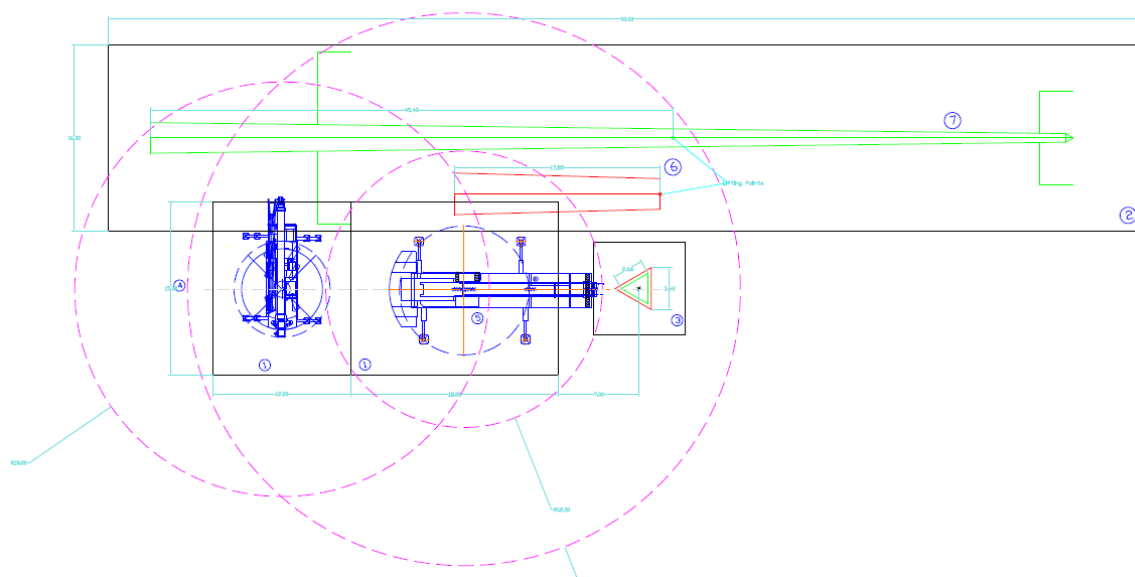


Ilustración 9. Plataformas para TMP

4.4.- CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

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, existiendo un proyecto específico para el cálculo de la cimentación a partir de las cargas de cimentación aplicadas al emplazamiento y el estudio geotécnico del terreno.

La cimentación tipo del aerogenerador se compone de una zapata circular de canto variable de aproximadamente 24 m de diámetro (a confirmar tras los estudios geotécnicos), con la estructura de amarre de jaula de pernos embebida en el centro. Todo el conjunto es de hormigón armado.

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

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas a una profundidad mínima de 3.50 m, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m, se dispondrá la ferralla y se colocará y nivelará la jaula de pernos, hormigonando en una primera fase contra el terreno, siempre que éste lo permita, consiguiendo así un rozamiento estabilizante. Posteriormente se realizará el encofrado de la parte superior de la jaula de pernos y se hormigonará la segunda fase.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

La superficie por encima de la zapata que rodea a la cimentación y los contornos de la propia zapata se rellenarán con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,6 Tn/m³.

4.5.- ZANJAS

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

Así mismo, se ha diseñado su trazado a lo largo de los viales de acceso a los aerogeneradores, intentando minimizar el número de cruces con los viales de servicio y a su vez la mínima afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por la que trascurren.

En el Parque nos encontraremos con dos tipos de zanja:

- ✓ Zanja en terreno agrícola
- ✓ Zanja paralela a vial
- ✓ Zanja para cruces
- ✓ Zanja para cruces de cauces

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOM21	
11/4 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

4.5.1.- Zanja en terreno agrícola

La zanja cuando discurra en terreno agrícola se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena de mina o río lavada o tierra cribada, de 25 cm, dispuestas las ternas en capa y separadas 30 cm.

Encima de ellos irá otra capa de arena y sobre ésta una protección mecánica de polietileno colocada transversalmente.

Después se rellenará la zanja una capa de material procedente de la excavación hasta 30 cm de la superficie, donde se colocará la cinta de señalización (una por cada circuito) que advierta de la existencia de cables eléctricos con un total de 90 cm.

Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30 cm de espesor al 98 % del Proctor Normal.

Finalmente se rellenará hasta el nivel de terreno con una capa de 30 cm de tierra vegetal seleccionada de la propia excavación.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización, como se indica en los planos.

Tabla 17. Tabla zanja terreno agrícola

ZANJA NORMAL	
Nº TERNAS	DIMENSIONES (m)
1	0,30-0,45 x 1,45
2	0,60 X 1,45
3	0,90 x 1,45
Baja Tensión	0,30 x 1,45

4.5.2.- Zanja paralela al vial

Los cables cuando la zanja discurra paralela a vial se dispondrán enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena de mina o río lavada o tierra cribada, de 25 cm, dispuestas las ternas en capa y separadas 30 cm.

Encima de ellos irá otra capa de arena y sobre ésta una protección mecánica de polietileno colocada transversalmente.

Después se rellenará la zanja con una capa de material procedente de la excavación hasta el nivel del terreno, donde se colocará la cinta de señalización (una por cada circuito) que advierta de la existencia de cables eléctricos con un total de 90 cm.

Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30 cm de espesor al 98 % del Proctor Normal.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización, como se indica en los planos.

Tabla 18. Tabla zanja paralela al vial

ZANJA CRUCE	
Nº DE TERNAS	DIMENSIONES (m)
1	0,30-0,45 x 1,15
2	0,60 X 1,15
3	0,90 x 1,15
Baja Tensión	0,30 x 1,15

4.5.3.- Zanja para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos será de 200 mm, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

Los cables entubados irán situados a 1,07 m de profundidad protegidos por una capa de hormigón de HM-15 de 35 cm de espesor.

Después se rellenará la zanja con una capa de material procedente de la excavación hasta 20 cm de la superficie, donde se colocará la cinta de señalización (una por cada circuito) que advierta de la existencia de cables eléctricos con un total de 60 cm.

Posteriormente se rellenará con una capa de 20 cm de tierra compactada mecánicamente (sin condicionantes) hasta 5 cm de la superficie

Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30 cm de espesor al 98% del Proctor Normal.

Finalmente, la reposición del pavimento se realizará con el mismo material existente previa a la apertura de la zanja, hasta el nivel del terreno.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización, tal y como se indica en los planos.

Tabla 19. Tabla zanja cruces

ZANJA CRUCE	
Nº DE TERNAS	DIMENSIONES (m)
1	0,70 x 1,15
2	1,00 x 1,15
3	1,30 x 1,15

4.5.4.- Zanja para cruces de cauces y D.P.H.

Siguiendo las indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), para el cruzamiento de la red subterránea de media tensión (RSMT) del parque eólico "Graitas" con las zonas de dominio público hidráulico (D.P.H.) los conductores irán alojados en tubos protegidos por una capa de hormigón, estando la generatriz superior del tubo a 1,50m por debajo del cauce del arroyo. La zanja se rellenará con material procedente de la excavación del lecho en los 50 cm superiores, sin provocar ninguna elevación en la cota del lecho del cauce con respecto a la cota inicial existente.

El diámetro interior de los tubos será de 200 mm para el tendido de los cables de RSMT, debiendo permitir la sustitución del cable averiado e instalando un tubo de reserva.

Los cables entubados irán situados a 1,50 m por debajo del cauce del arroyo e irán protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de 15 a 20 cm de espesor por encima del tubo y distanciados 20 cm entre terna y terna. El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación y compactadas al 98% del Proctor Normal.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Además, se extremarán las medidas tendentes a preservar la vegetación, minimizando la destrucción de la misma a lo imprescindible para la realización de la actuación. Y, una vez terminadas las obras de la instalación de la RSMT, se restablecerá el terreno a su estado inicial.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización, tal y como se indica en los planos.

Tabla 20. Tabla zanja cruces

ZANJA CRUCE	
Nº DE TERNAS	DIMENSIONES (m)
1	0,70 x 1,80
2	1,00 x 1,80
3	1,30 x 1,80

4.6.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión, se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

Además, se colocarán hitos para señalar la ubicación de los empalmes realizados en los conductores de media tensión.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos o de empalmes realizados.

4.7.- ARQUETAS

Para realizar la entrada de los circuitos de media tensión, que forman la red subterránea del parque con la subestación "Graitas 220/30 kV", se dispondrá una arqueta de registro de hormigón prefabricada, de dimensiones suficientes que permitan la entrada de dichos circuitos.

Además, para la ejecución de los empalmes necesarios en la fibra óptica, será necesaria la utilización de arquetas prefabricadas de hormigón.

4.7.1.- Arquetas de ayuda al atendido

En los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura. Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA252800
http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FE0M21	
11/4 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

4.7.2.- Arquetas de telecomunicaciones

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

Se instalarán arquetas de telecomunicaciones en cada cámara de empalme, en el inicio, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado que sean necesarios.

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2:2002. La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2:2002.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FE0M21
11/4 2025
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

4.8.- DRENAJES

Se proyectan una serie de obras de drenaje cuyo objetivo es el mantenimiento del régimen de escorrentía natural del terreno en unas condiciones equiparables a las actuales tras la construcción de la red de viales prevista.

El recorrido de los nuevos viales discurrirá en gran parte del recorrido por la parte alta del terreno, coincidiendo con el inicio de las cuencas hidrográficas por lo que el caudal interceptado suele ser pequeño.

El sistema de drenaje constará de unos elementos longitudinales, las cunetas en el pie del talud de desmonte del vial, y de unos elementos transversales, los caños que cruzan el vial, con sus correspondientes boquillas y arquetas de recogida de agua, que restituirán el caudal al talud del terreno natural situado bajo el vial.

Los caños son, en general, de diámetro 0,40 m salvo los que se implantan en vaguadas naturales más importantes, que tienen diámetro 0,60m. Se construyen en tubo de hormigón centrífugo, apoyado sobre lecho de hormigón y reforzados con dicho material.

Se asegurará que la pendiente de los caños instalados sea superior al 1% con el fin de evitar el depósito de sedimentos.

Se contempla también la implantación de caños para dar continuidad a las cunetas existentes en los puntos en donde los nuevos viales corten con caminos o carreteras existentes.

Las cunetas tendrán igual pendiente longitudinal que la rasante del vial, salvo que se estime necesario ceñirse más al terreno o modificar dicha pendiente para mejorar la capacidad de desagüe.

Para pendientes mayores de 7% será preciso adoptar precauciones especiales contra la erosión: disponer escalones para disipar la energía cinética del agua, protegiendo su pie para evitar socavaciones regresivas, o revestir las cunetas en paramentos irregulares.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUL1FE0M21	
11/4 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALINO COLAS, CARLOS

En este último caso, si funcionasen en régimen rápido (número de Froude superior a 1) habrá que disponer sobre-elevaciones de los cajeros en los cambios de dirección, debido a los resaltos y ondas que pudieran aparecer.

Existen diferentes tipos de cunetas, siendo las más utilizadas las de seguridad, triangulares, trapeziales y reducidas.

Las cunetas a realizar en este caso serán del tipo triangular, con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,5 m, la pendiente de los taludes será de 1/1 y 3/2.

Resumen de Obras de Fábrica proyectadas:

Tabla 21. Obras de drenaje transversal

ODT	TIPO	Caudal (m3/s)
1	VADO INUNDABLE. TIPO 3	3,405
2	TUBO D=400 mm	0,148
3	TUBO D=400 mm	0,161
4	VADO INUNDABLE. TIPO 1	0,261
5	VADO INUNDABLE. TIPO 1	0,257
6	TUBO D=400 mm	0,257
7	TUBO D=1200 mm	3,747
8	TUBO D=400 mm	0,157
9	VADO INUNDABLE. TIPO 3	4,35
10	VADO INUNDABLE. TIPO 2	1,632
11	TUBO D=400 mm	0,102
12	VADO INUNDABLE. TIPO 3	3,051
13	VADO INUNDABLE. TIPO 2	1,062
14	TUBO D=400 mm	0,055
15	VADO INUNDABLE. TIPO 3	3,571
16	VADO INUNDABLE. TIPO 3	4,878
17	VADO INUNDABLE. TIPO 3	5,411
18	VADO INUNDABLE. TIPO 2	1,137
19	VADO INUNDABLE. TIPO 1	0,335
20	VADO INUNDABLE. TIPO 1	0,194
21	VADO INUNDABLE. TIPO 1	0,259
22	TUBO D=400 mm	0,11

5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

5.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED

La red subterránea de media tensión se encargará de la evacuación de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta la subestación "Graitas 220/30 kV".

La red consistirá en tres (3) circuitos subterráneos. Cada uno de los circuitos evacuará la energía generada por un número de aerogeneradores, tal y como se indica en el cuadro siguiente, realizando entrada y salida en las celdas de línea situadas en el interior de cada uno de ellos.

Tabla 22. Tabla potencias

POTENCIA PE GRAITAS		
Nº de línea de M.T.	Nº de aerogeneradores	Potencia línea (MW)
CIRCUITO 1	3	18,21
CIRCUITO 2	2	12,14
CIRCUITO 3	1	6,07
TOTAL	6	36,42 MW

La red subterránea objeto de este Proyecto, presentará como características principales:

Tabla 23. Características de la línea

CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Tensión nominal	30 kV
Frecuencia	50 Hz
Nº de circuitos	1
Nº de cables por fase	1
Nº de cables en zanja	1 a 3 ternas (según tramo)
Disposición ternas en zanja	En capa (d = 20cm)
Disposición cables entubados	Una terna por tubo
Profundidad instalación	1,00 m

El orden de interconexión de los aerogeneradores y la longitud, sección y número de ternas del conductor en cada tramo, se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 24. Tabla circuitos RSMT del parque eólico

CIRCUITOS MT P.E. GRAITAS					
CIRCUITO Nº	Inicio	Final	Nº ternas compartiendo zanja ¹	Sección (mm²)	Longitud (m)
1	GR03	GR02	2	240	760
	GR02	GR01	2	400	1.480
	GR01	SET	2	630	2.815
2	GR04	GR05	2	240	875
	GR05	SET	2	400	3.515
3	GR06	SET	3 ²	630	4.715

¹ El número de ternas (3) máxima compartiendo zanja.

² El circuito 3 del PE "Graitas" compartirá la zanja de evacuación de MT del PE "La Media Villa" hasta la subestación.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN

La previsión en la ejecución de los trabajos para la instalación del Parque Eólico Graitas es de 9 meses.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0T0U1LFE0M21	
11/4 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO III: CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los anejos y planos que se adjuntan, se consideran suficientemente descrita la instalación del Parque Eólico Graitas, a realizar, para la solicitud de las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente.

Zaragoza, diciembre de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa

BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás

Colegiado nº 4851 COITIAI



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOMZ1>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLÁS, CARLOS

EMPECINADO I ENERGY, S.L.U

PROYECTO

PARQUE EÓLICO GRAITAS EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ÉPILA Y RICLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

DOCUMENTO II PLANOS

BBA1

BBA1 International Engineering

www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TUTLFEOM21>

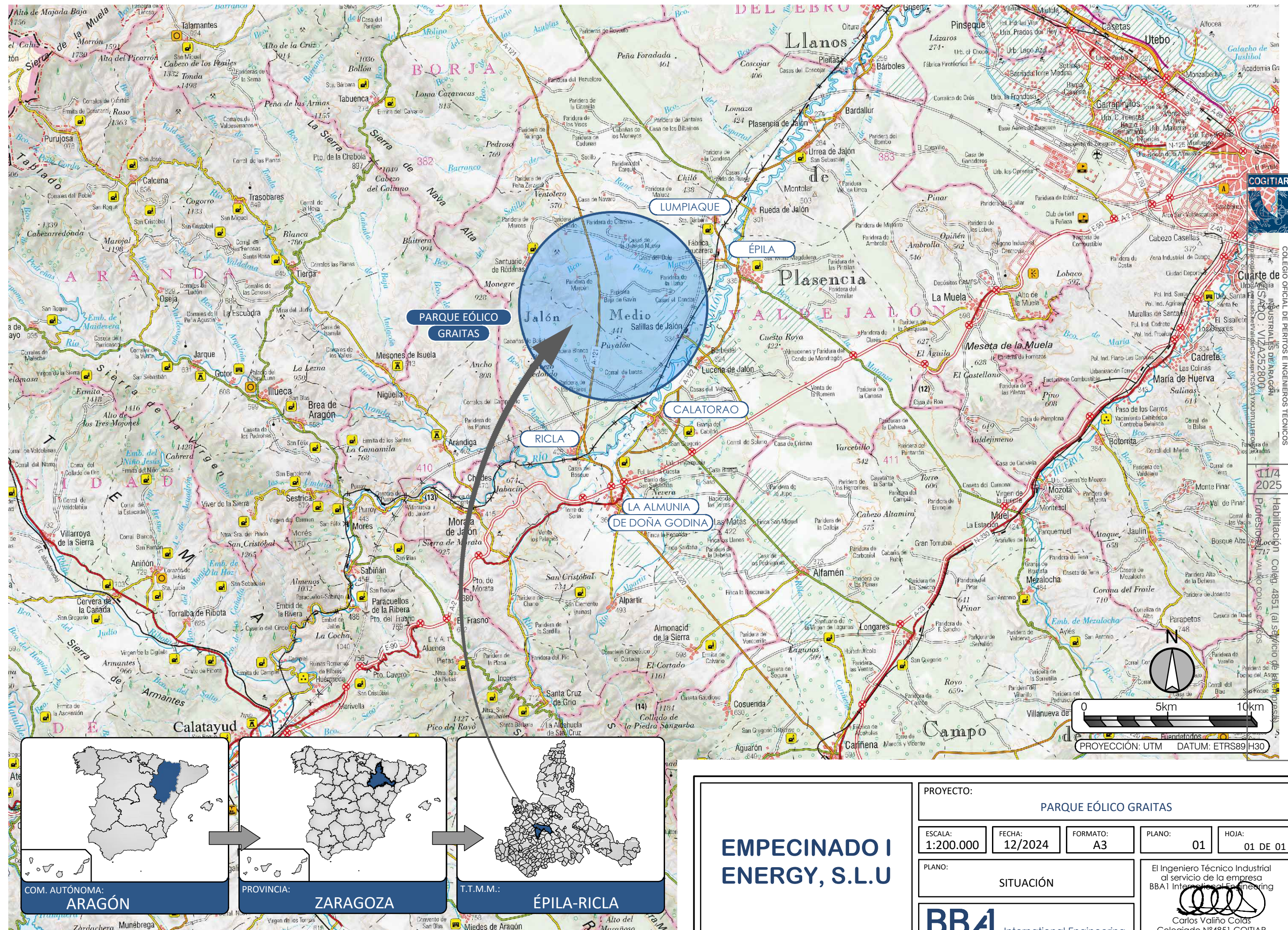
11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

ÍNDICE DE PLANOS

- 01.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02- PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO
- 03- PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA
- 04- PLANTA DE REPLANTEO

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA252800 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=1YXXJ0TULLFEOM21	
11/4 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS



AEROGENERADORES PE GRAITAS			
Nº AERO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
GRI01	635.943	4.605.164	397,65
GRI02	635.334	4.605.114	417,93
GRI03	634.897	4.604.823	428,98
GRI04	637.426	4.604.799	361,86
GRI05	636.998	4.604.492	370,67
GRI06	637.300	4.602.395	376,08
TMP	637.714	4.605.147	357,92

UTM ETRS89 HUSO 30

CENTROS GEOMÉTRICOS POLIGONALES PE GRAITAS

Poligonal	Coordenada X	Coordenada Y
-----------	--------------	--------------

PE GRAITAS	636.645	4.603.794
------------	---------	-----------

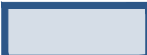
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 30)

POLIGONAL P.E. GRAITAS

Nº Aero	Coord. X	Coord. Y
V-01	638.589	4.602.314
V-02	638.229	4.601.908
V-03	637.588	4.601.865
V-04	635.605	4.603.217
V-05	634.520	4.603.840
V-06	634.508	4.605.443
V-07	636.026	4.605.256
V-08	636.058	4.605.057
V-09	636.254	4.604.735
V-10	637.252	4.604.996
V-11	637.874	4.605.369

PROYECCION UTM DATUM: ETRS89 H30

LEYENDA DEL PLANO

-  POLIGONAL DEL PARQUE EÓLICO
-  CARRETERA DE ACCESO
-  VIALES DEL PARQUE
-  AEROGENERADORES
-  TMP
-  SUBESTACIÓN
-  VÉRTICES POLIGONAL
-  DIRECCIÓN TRANSPORTE

PARQUE EÓLICO GRAITAS

TÉRMINO MUNICIPAL DE ÉPILA

SET GRAITAS

TÉRMINO MUNICIPAL DE RICLA

EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U

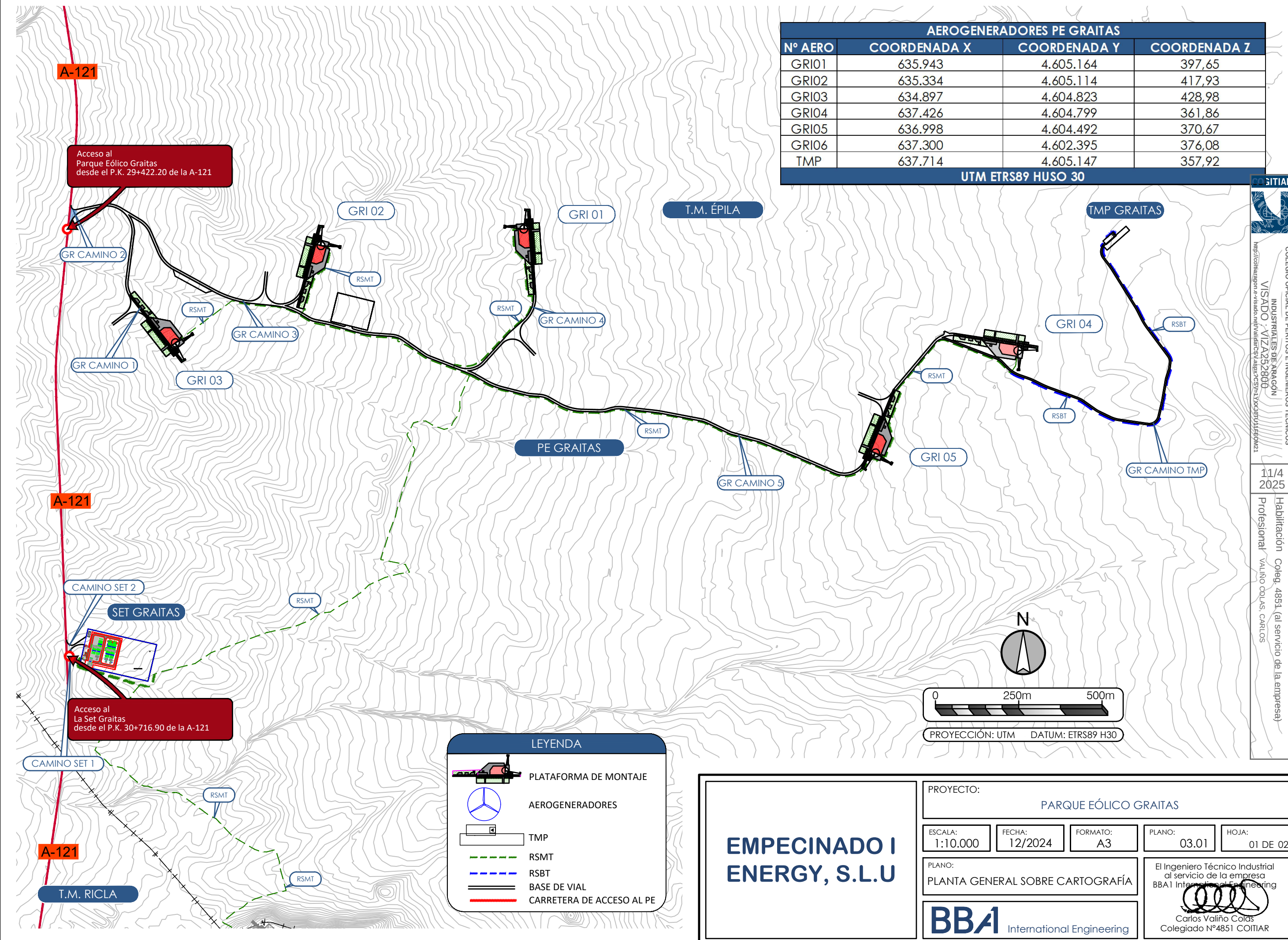
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GRAITAS

ESCALA: 1:50.000 FECHA: 12/2024 FORMATO: A3 PLANO: 01 HOJA: 01 DE 01

EMPLAZAMIENTO

BBA International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAI



AEROGENERADORES PE GRAITAS			
Nº AERO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
GRI01	635.943	4.605.164	397,65
GRI02	635.334	4.605.114	417,93
GRI03	634.897	4.604.823	428,98
GRI04	637.426	4.604.799	361,86
GRI05	636.998	4.604.492	370,67
GRI06	637.300	4.602.395	376,08
TMP	637.714	4.605.147	357,92
UTM ETRS89 HUSO 30			

EMPECINADO I ENERGY, S.L.U

PROYECTO: **PARQUE EÓLICO GRAITAS**

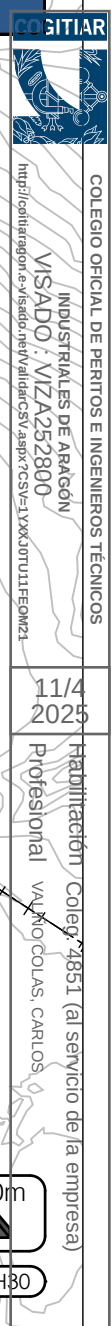
ESCALA: 1:10.000 FECHA: 12/2024 FORMATO: A3 PLANO: 03.01 HOJA: 01 DE 02

PLANO: PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COIITAR

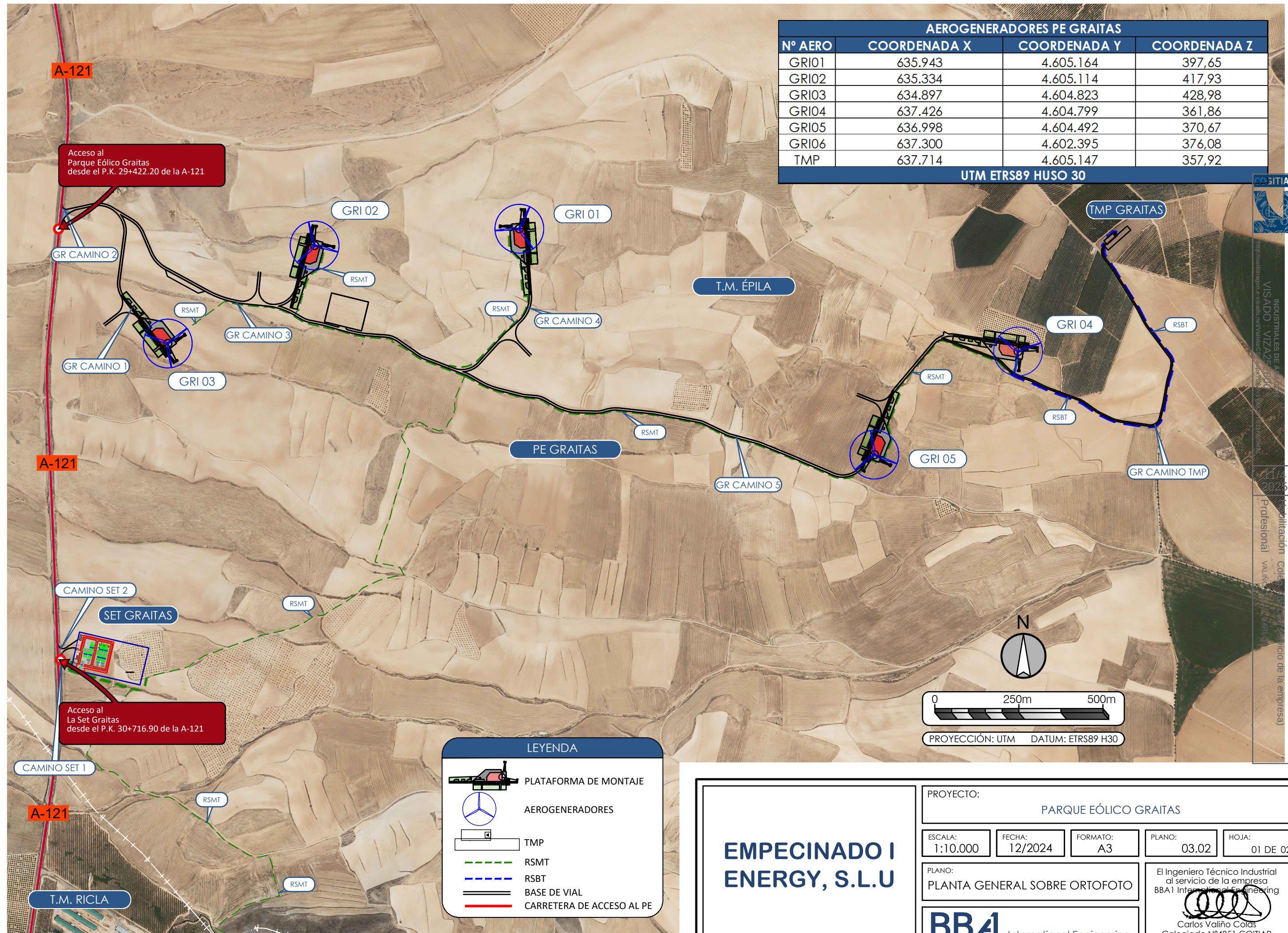


AEROGENERADORES PE GRAITAS			
Nº AERO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
GRI01	635.943	4.605.164	397,65
GRI02	635.334	4.605.114	417,93
GRI03	634.897	4.604.823	428,98
GRI04	637.426	4.604.799	361,86
GRI05	636.998	4.604.492	370,67
GRI06	637.300	4.602.395	376,08
TMP	637.714	4.605.147	357,92
UTM ETRS89 HUSO 30			

LEYENDA

- PLATAFORMA DE MONTAJE
- AEROGENERADORES
- TMP
- RSMT
- RSBT
- BASE DE VIAL
- CARRETERA DE ACCESO AL PE

EMPECINADO I ENERGY, S.L.U	PROYECTO: PARQUE EÓLICO GRAITAS				
	ESCALA: 1:10.000	FECHA: 12/2024	FORMATO: A3	PLANO: 03.01	HOJA: 02 DE 02
	PLANO: PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering  Carlos Valiño Colas Colegiado N°4851 COITIAR	
	 BBA1 International Engineering				



AEROGENERADORES PE GRAITAS			
Nº AERO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
GRI01	635.943	4.605.164	397,65
GRI02	635.334	4.605.114	417,93
GRI03	634.897	4.604.823	428,98
GRI04	637.426	4.604.799	361,86
GRI05	636.998	4.604.492	370,67
GRI06	637.300	4.602.395	376,08
TMP	637.714	4.605.147	357,92
UTM ETRS89 HUSO 30			

**EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U**

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO GRAITAS

ESCALA:

1:10.000

FECHA:

12/2024

FORMATO:

A3

PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

PLANO:

03.02

HOJA:

01 DE 02

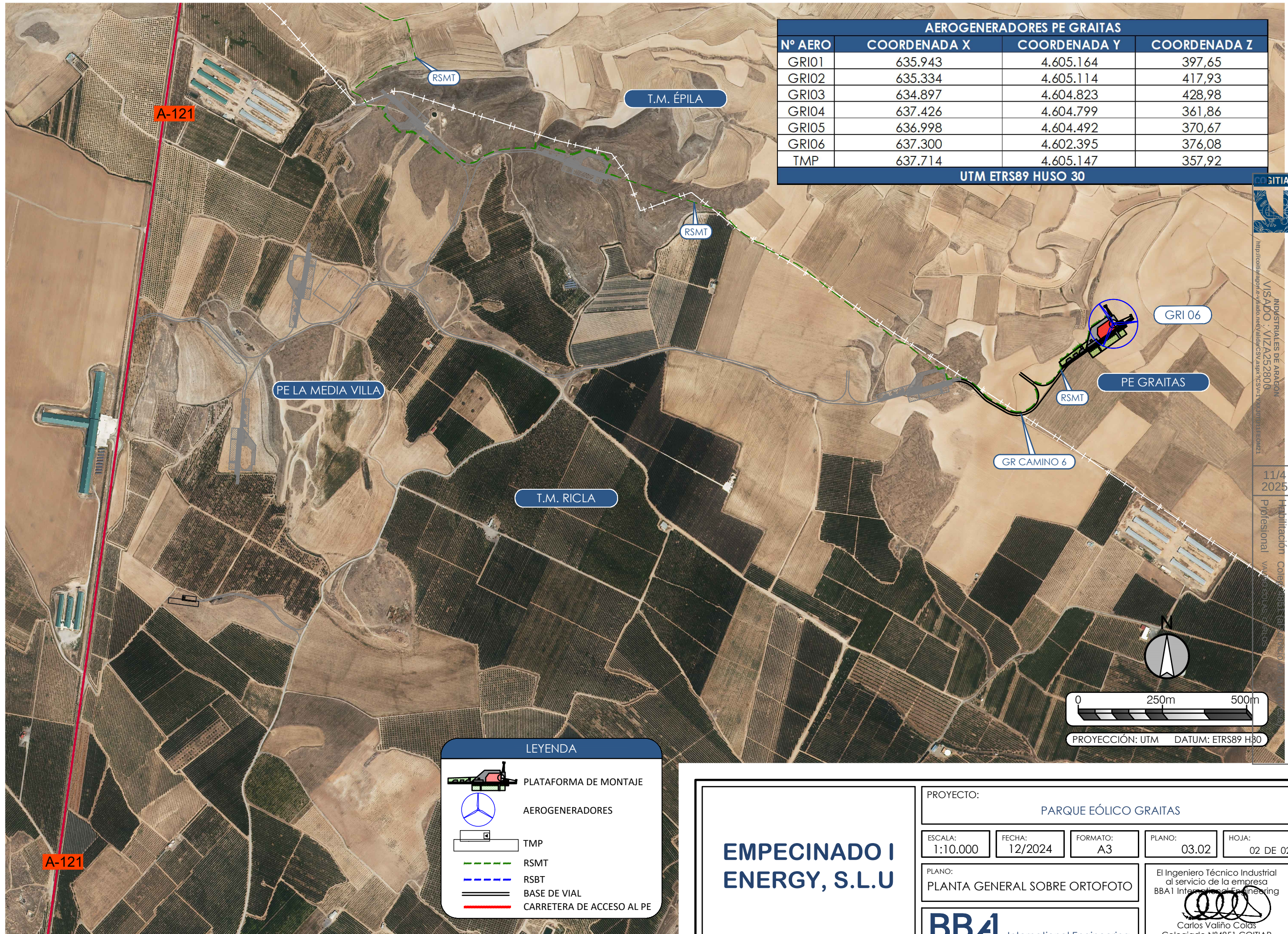
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás

Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA

International Engineering



AEROGENERADORES PE GRAITAS			
Nº AERO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
GRI01	635.943	4.605.164	397,65
GRI02	635.334	4.605.114	417,93
GRI03	634.897	4.604.823	428,98
GRI04	637.426	4.604.799	361,86
GRI05	636.998	4.604.492	370,67
GRI06	637.300	4.602.395	376,08
TMP	637.714	4.605.147	357,92
UTM ETRS89 HUSO 30			

EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO GRAITAS

ESCALA:

1:10.000

FECHA:

12/2024

FORMATO:

A3

PLANO:

03.02

HOJA:

02 DE 02

PLANO:

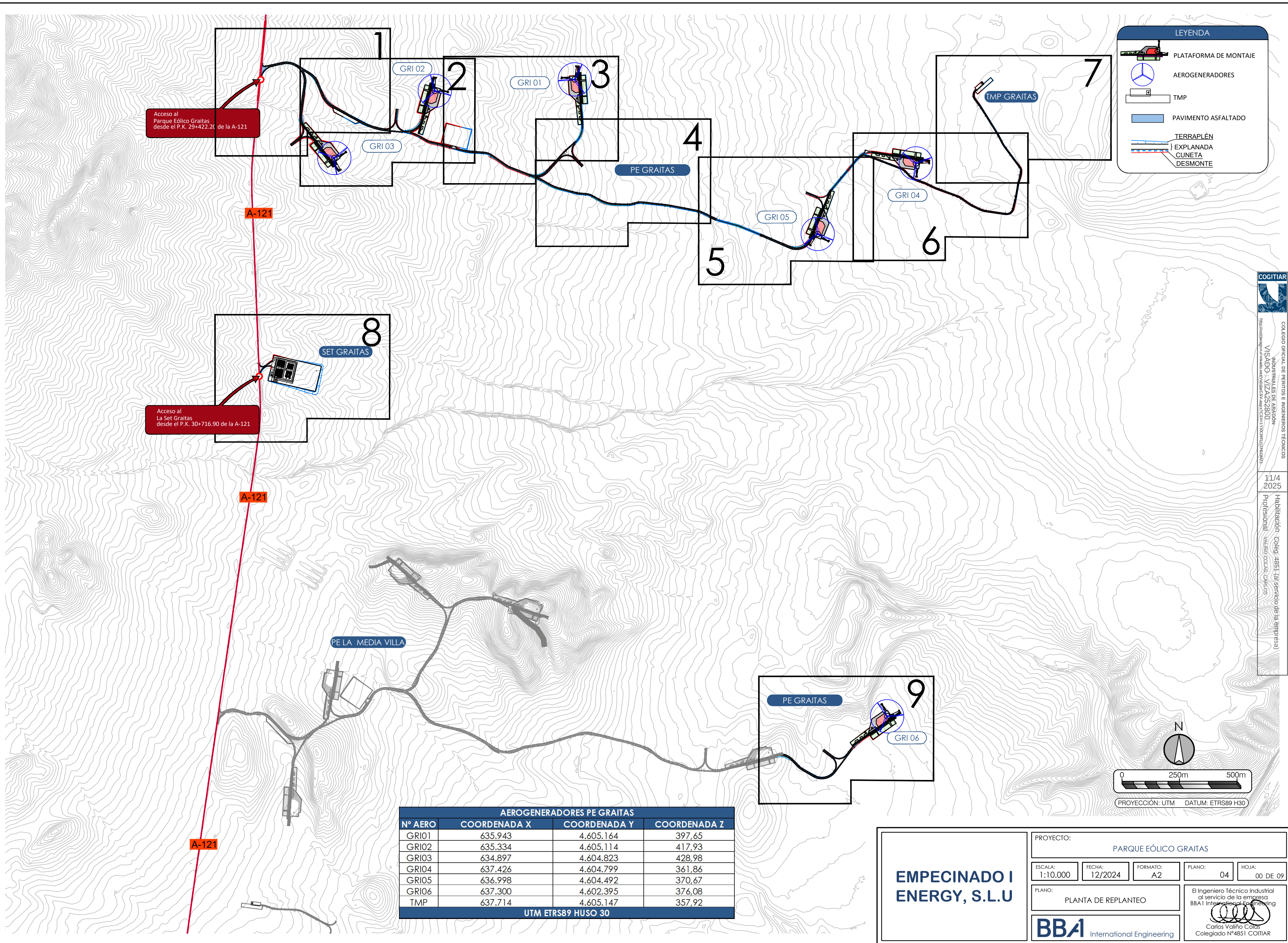
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

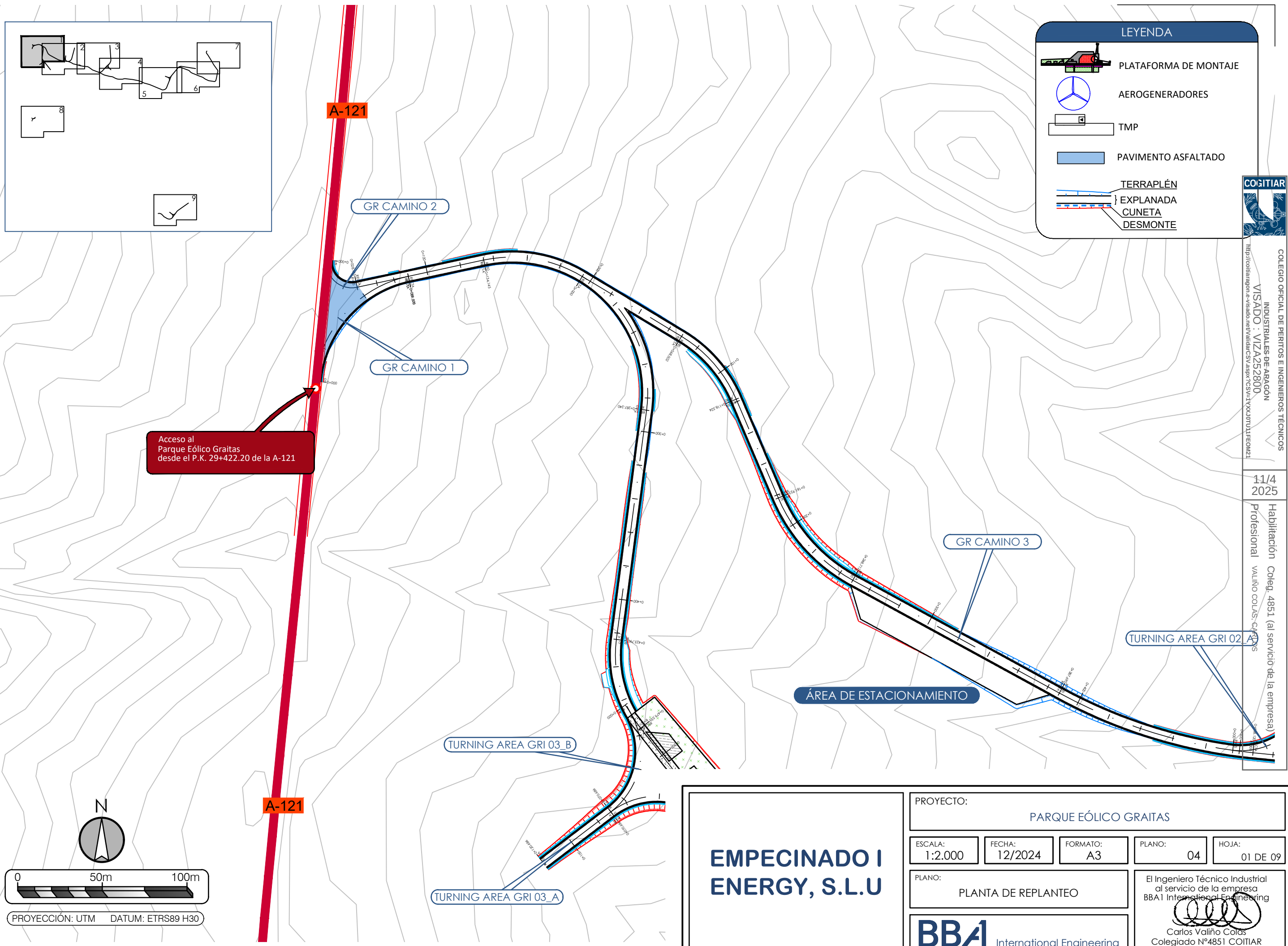
BB41

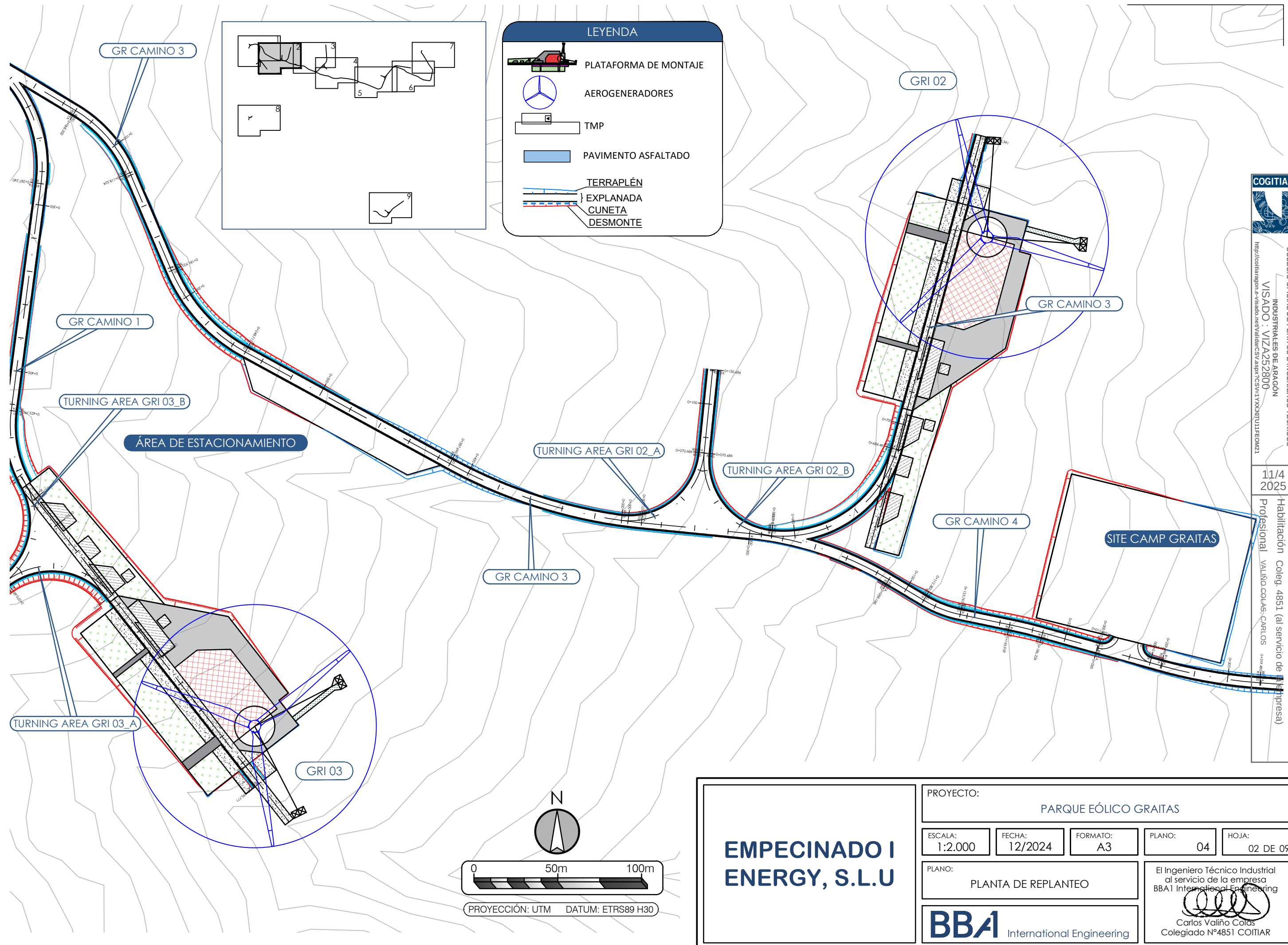
International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BB41 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAI







**EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U**

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO GRAITAS

ESCALA:
1:2.000

FECHA:
12/2024

FORMATO:
A3

PLANO:
04

HOJA:
02 DE 09

PLANO:

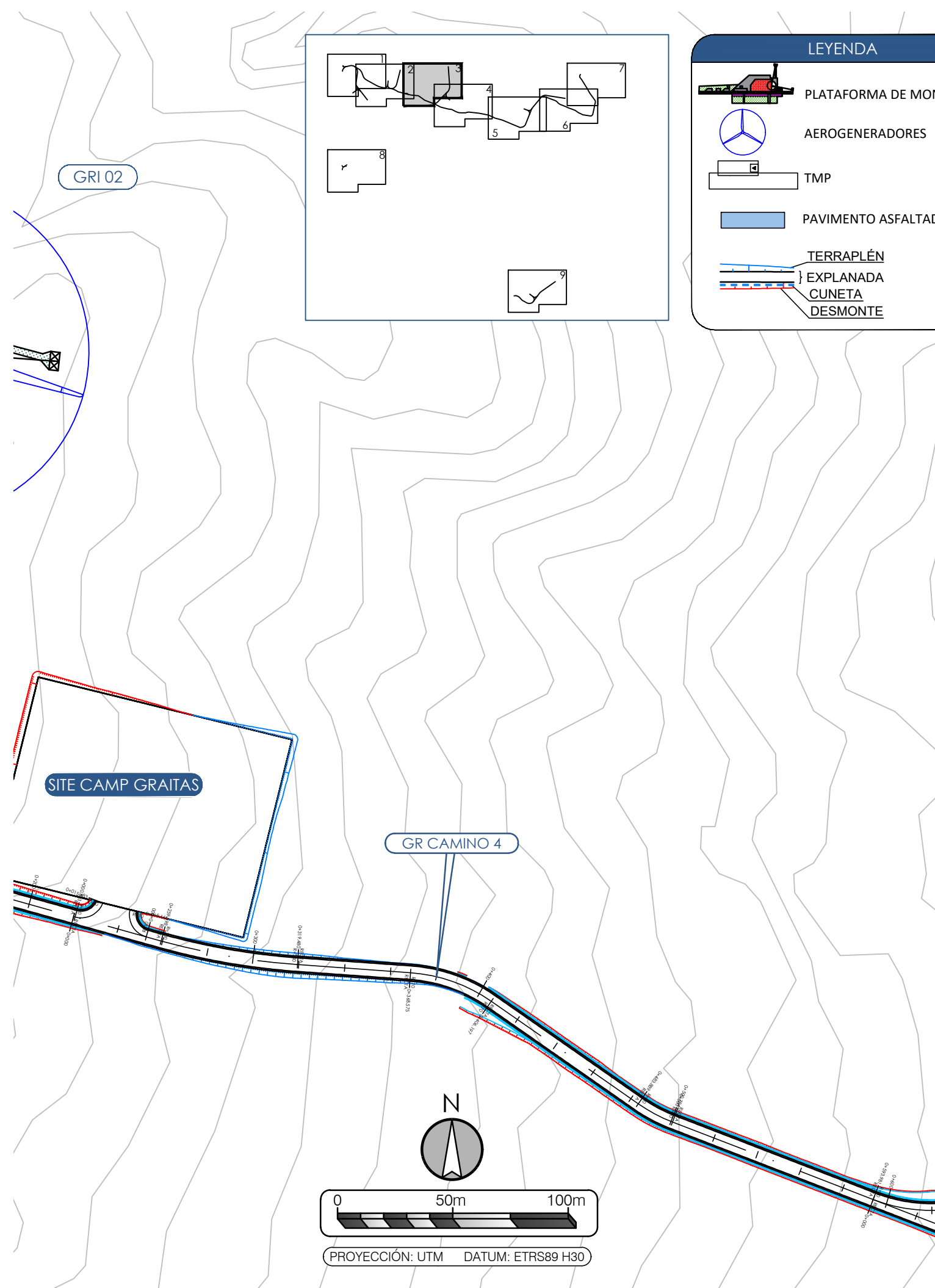
PLANTA DE REPLANTEO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COGIAR

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30



**EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U**

PROYECTO: **PARQUE EÓLICO GRAITAS**

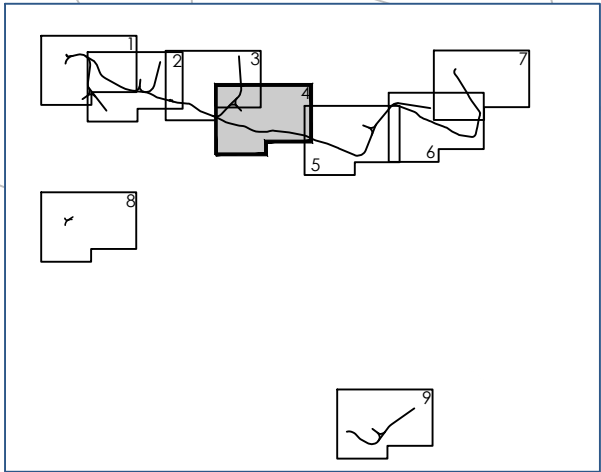
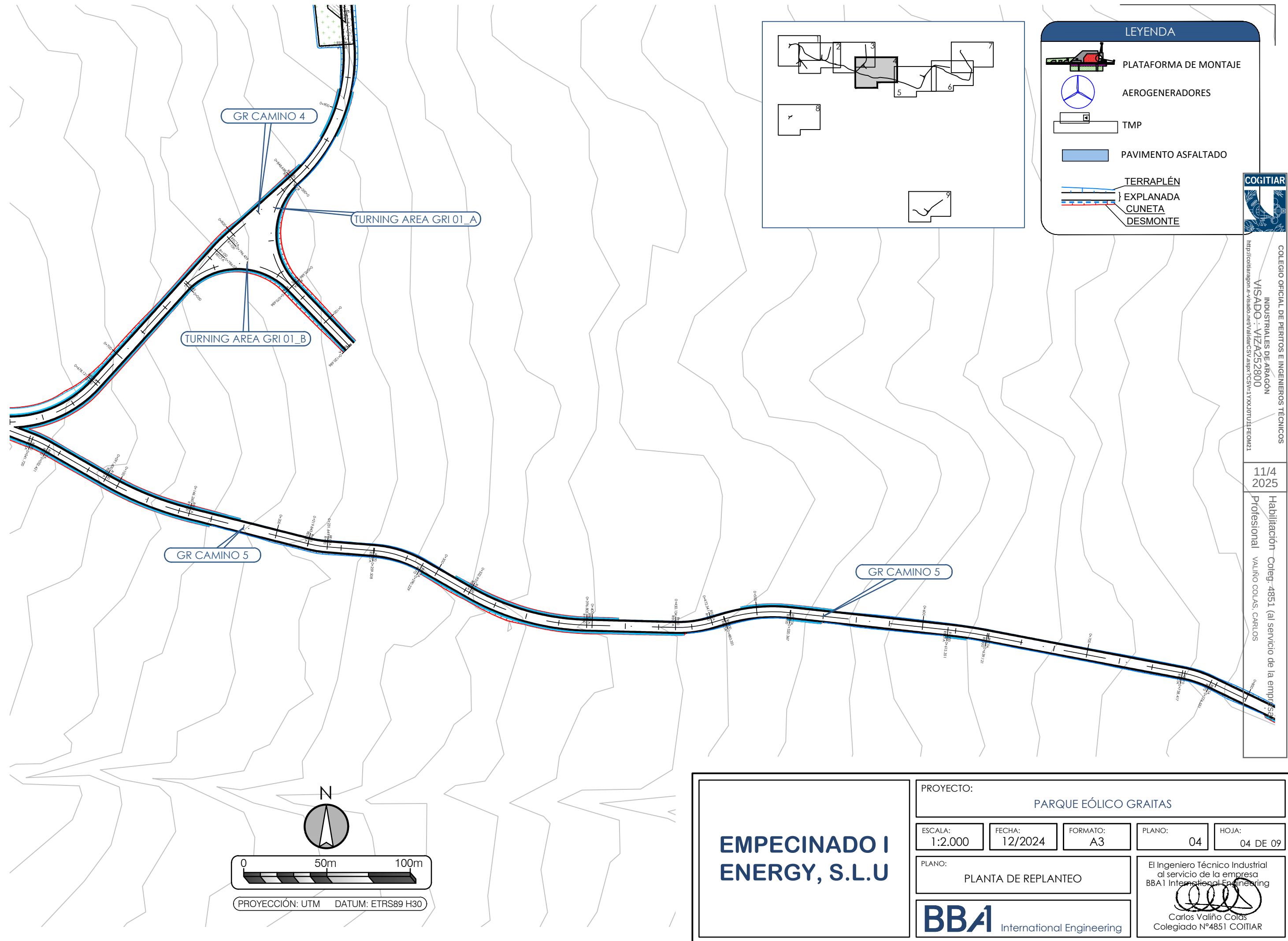
ESCALA: 1:2.000	FECHA: 12/2024	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 03 DE 09
--------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

PLANO: **PLANTA DE REPLANTEO**

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

(Signature)
Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAI



LEYENDA

- PLATAFORMA DE MONTAJE
- AEROGENERADORES
- TMP
- PAVIMENTO ASFALTADO
- TERRAPLÉN
- EXPLANADA
- CUNETA
- DESMONTE



EMPECINADO I ENERGY, S.L.U

PROYECTO: **PARQUE EÓLICO GRITAS**

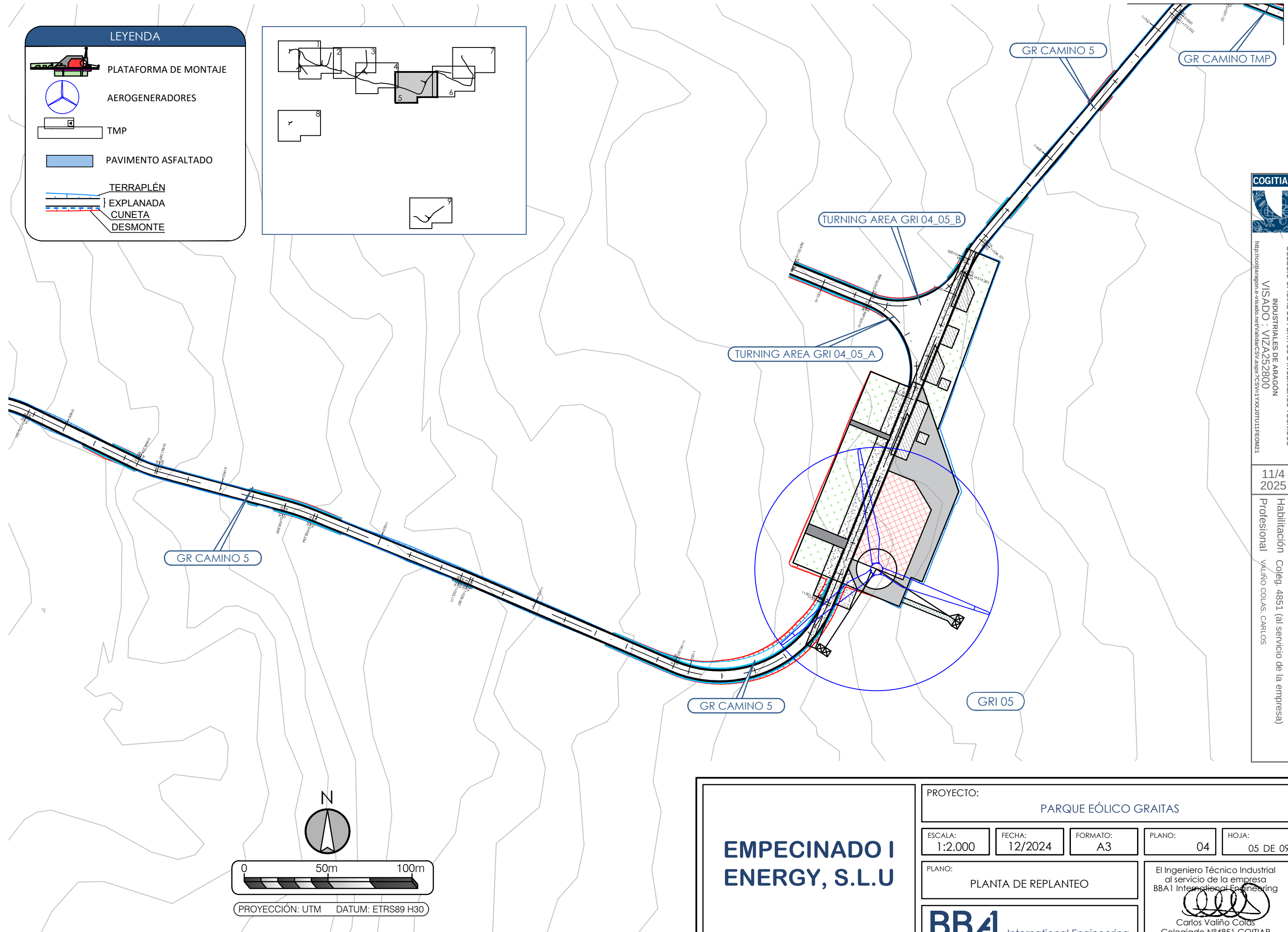
ESCALA: 1:2.000	FECHA: 12/2024	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 04 DE 09
-----------------	----------------	-------------	-----------	----------------

PLANO: **PLANTA DE REPLANTEO**

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COGITAR



**EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U**

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO GRITAS

ESCALA:
1:2.000

FECHA:
12/2024

FORMATO:
A3

PLANO:
04

HOJA:
05 DE 09

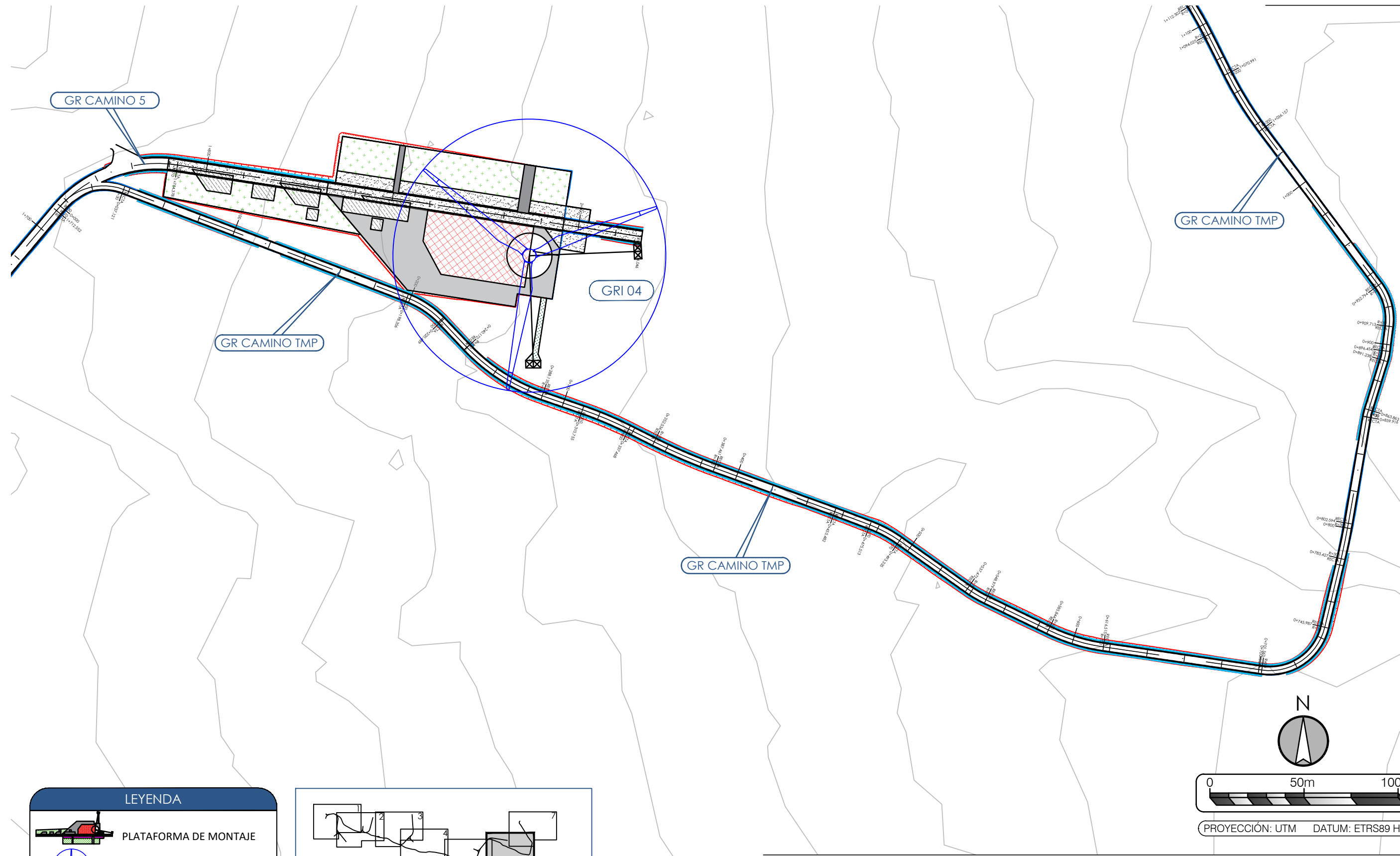
PLANO:

PLANTA DE REPLANTEO

BBA1 International Engineering

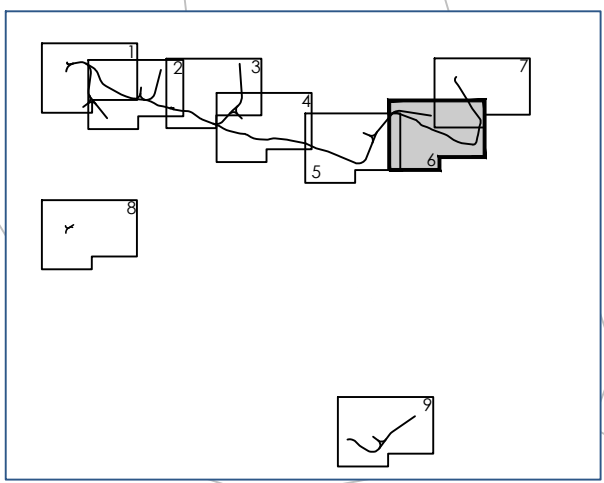
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COGITAR



LEYENDA

- PLATAFORMA DE MONTAJE
- AEROGENERADORES
- TMP
- PAVIMENTO ASFALTADO
- TERRAPLÉN
- EXPLANADA
- CUNETA
- DESMONTE



**EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U**

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GRITAS				
ESCALA: 1:2.000	FECHA: 12/2024	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 06 DE 09
PLANO: PLANTA DE REPLANTEO			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering Carlos Valiño Colás Colegiado N°4851 COITIAI	

BBA1 International Engineering

LEYENDA

PLATAFORMA DE MONTAJE

AEROGENERADORES

TMP

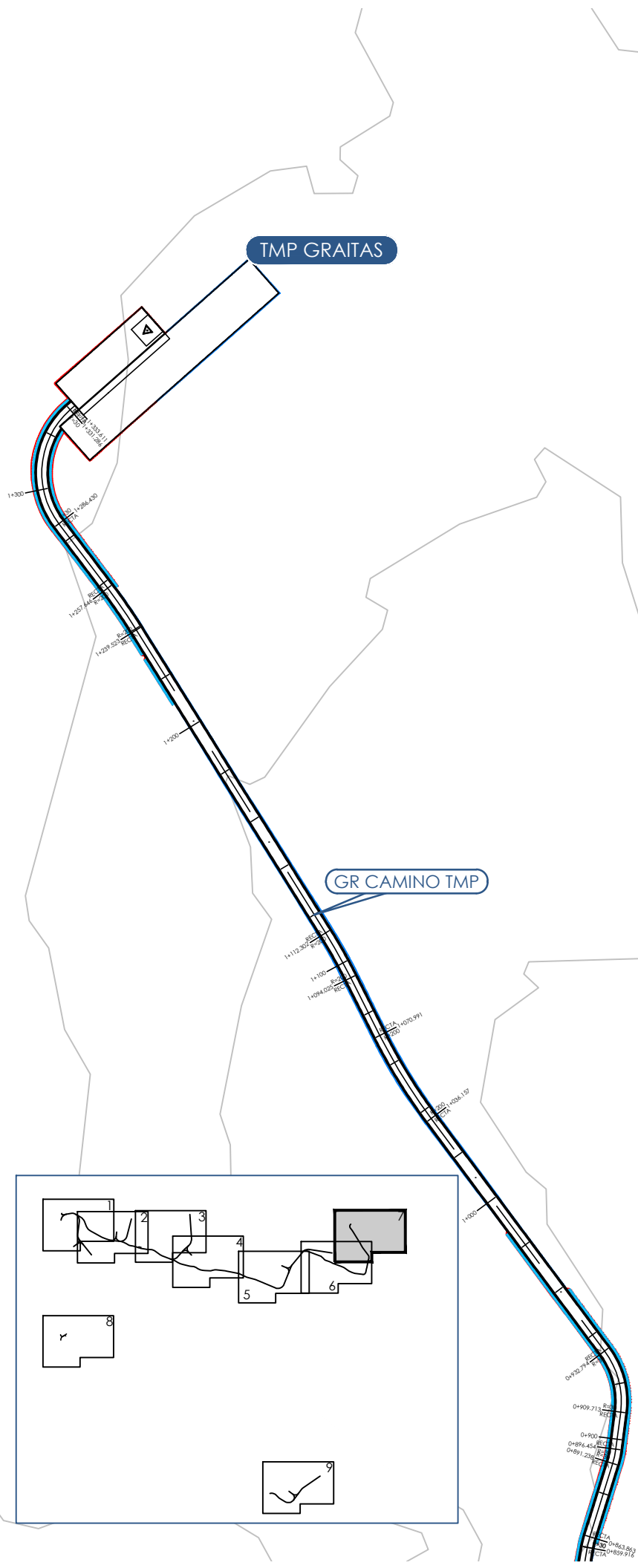
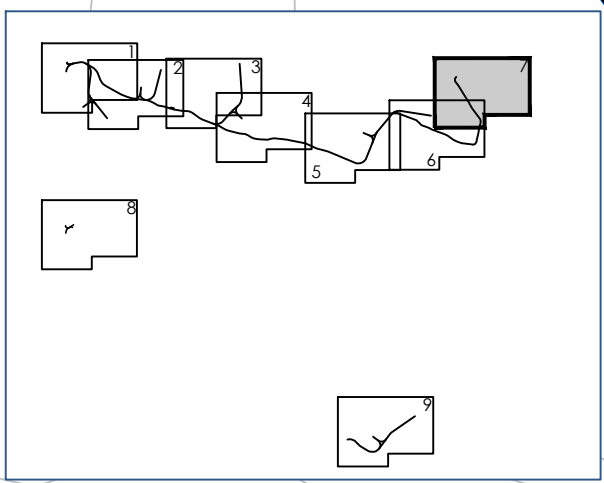
PAVIMENTO ASFALTADO

TERRAPLÉN

EXPLANADA

CUNETA

DESMONTE



PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO GRAITAS

ESCALA:
1:2.000

FECHA:
12/2024

FORMATO:
A3

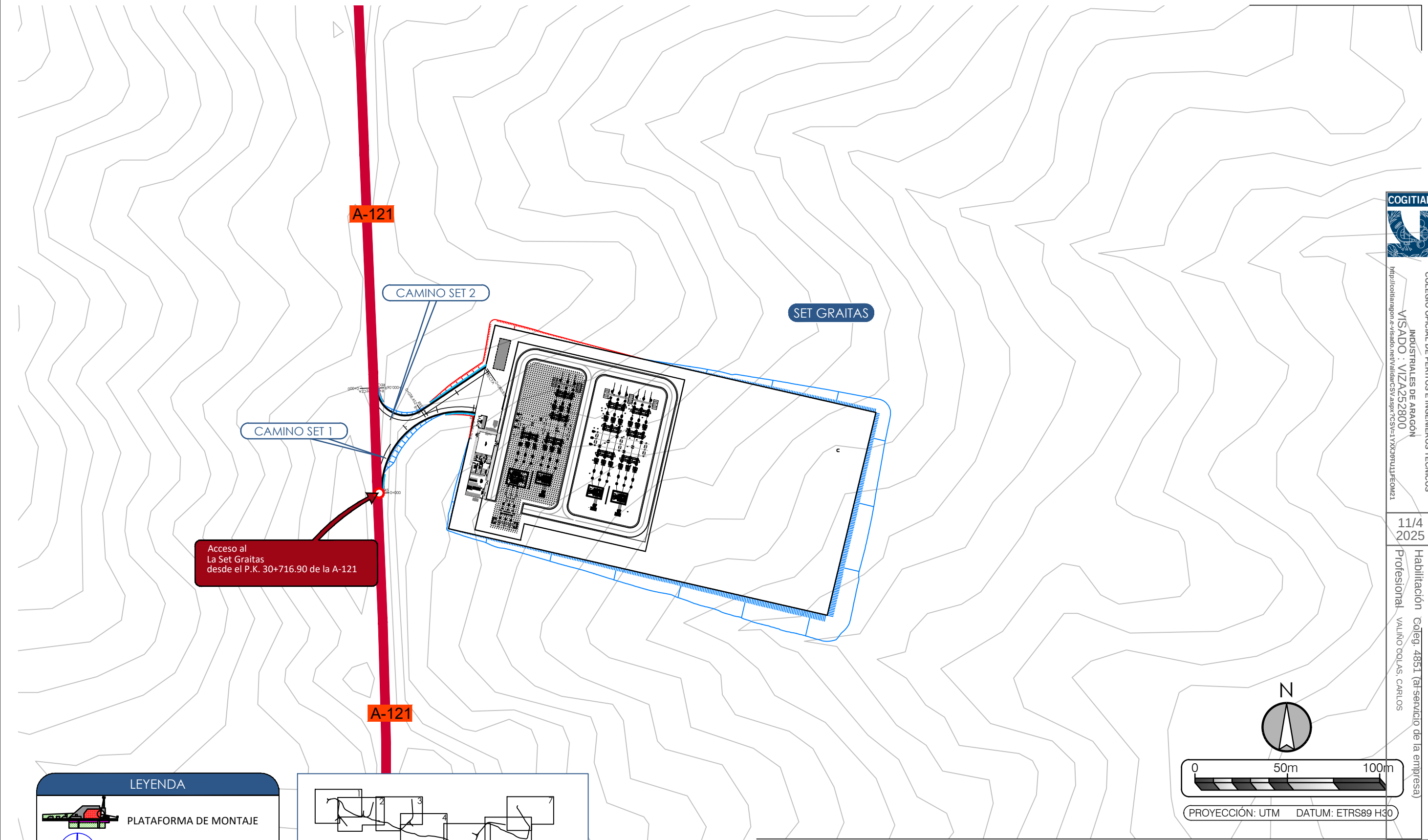
PLANO:
04

HOJA:
07 DE 09

PLANO:
PLANTA DE REPLANTEO

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAI

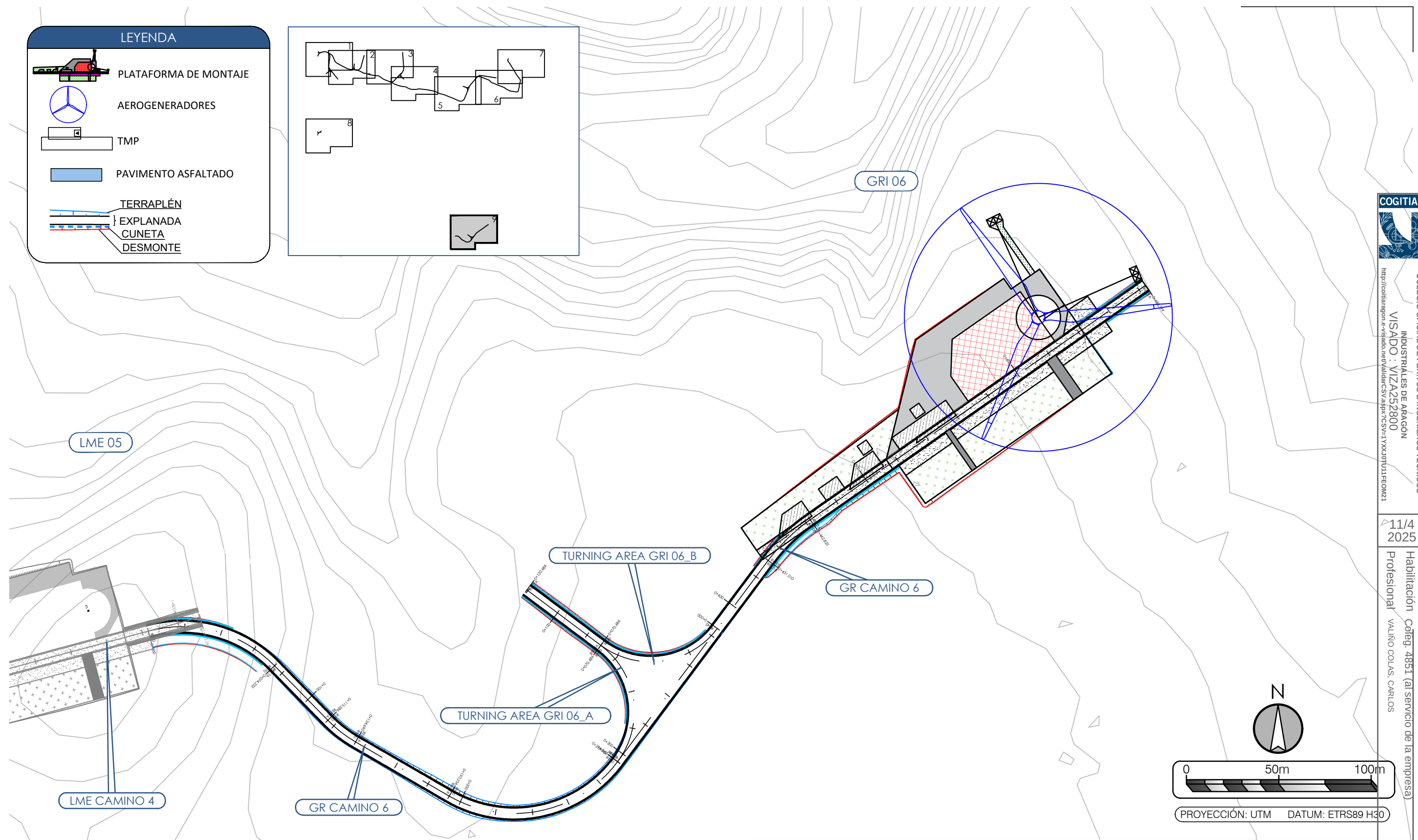
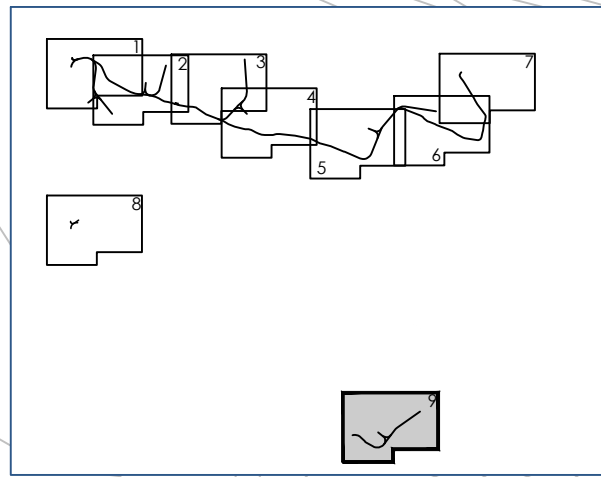


**EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U**

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GRAITAS				
ESCALA: 1:2.000	FECHA: 12/2024	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 08 DE 09
PLANO: PLANTA DE REPLANTEO			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering Carlos Valiño Golas Colegiado Nº4851 COGITAR	
BBA1 International Engineering				

LEYENDA

 PLATAFORMA DE MONTAJE
 AEROGENERADORES
 TMP
 PAVIMENTO ASFALTADO
 TERRAPLÉN
 EXPLANADA
 CUNETA
 DESMONTE



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA252800
<http://cotitaraeron.es/visado/newVali%C3%A1nCSVA.aspx?CSN=1YXXJ07U11FEOM21>

11/4
2025

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

**EMPECINADO I
ENERGY, S.L.U**

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO GRITAS

ESCALA:
1:2.000

FECHA:
12/2024

FORMATO:
A3

PLANO:
04

HOJA:
09 DE 09

PLANO:

PLANTA DE REPLANTEO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAI