RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

Firmado digitalmente por: PASCUAL HERNANDEZ RUBEN - 48505488Y
Fecha y hora: 09.08.2024 18:32:25

COLEGIADO2

Firmado por GEA DE LA TORRE, FRANCISCO JAVIER (FIRMA) el día 09/08/2024 con un certificado emitido por AC DNIE 004

COLEGIADO3

COLEGIO

Documento firmado digitalmente el: 12/08/24 a las 11:57 por Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

COLEGIO

OTROS

OTROS

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

forestalia®

PROYECTO DE EJECUCCIÓN DEL PE LITIO

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Nombre: **JUAN BAUTISTA LABAIRU SALAS** Cargo: Electrical Technical Office EOSOL	Nombre: **GUILLERMO BLANCO PÉREZ** Cargo: Project Manager EOSOL	Nombre: **CARLOS BLAS TEJADA** Cargo: Technical Office FORESTALIA
Fecha: 07/08/2024	Fecha: 07/08/2024	Fecha: 07/08/2024

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

ÍNDICE

1. Objeto y alcance 1
2. Antecedentes 2
3. Datos del promotor 3
4. Descripción del parque eólico 4
4.1. Situación y emplazamiento 4
4.2. Descripción de poligonal 5
4.3. Recurso eólico 5
4.4. Aerogeneradores 5
4.5. Torre de medición de parque 6
4.6. Acceso al parque eólico 6
4.7. Instalaciones complementarias 7
4.7.1. Parking provisional 7
4.7.2. Campa de acopio y oficinas 7
4.7.3. Campa de machaqueo 7
4.8. Descripción de evacuación 8
5. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente 9
6. Obra civil y estructura 10
6.1. Viales 10
6.1.1. Resumen movimiento de tierras 11
6.1.2. Secciones de firme 12
6.2. Zonas de giro 13
6.3. Zonas de cruce y parking 14
6.4. Hidrología y drenaje 15
6.5. Plataformas 19
6.5.1. Resumen movimiento de tierras 20
6.5.2. Secciones de firme 20
6.6. Cimentaciones 21
6.6.1. Resumen movimiento de tierras 21
6.7. Zanjas y canalizaciones 22
6.8. Instalaciones complementarias 24
6.9. Restauración ambiental 24
6.10. Accesos a parcelas 25
7. Presupuesto 26
8. Conclusión 27
ANEXO 1: PLANO SEPARATA 28
ANEXO 2: PLANOS DE PROYECTO 29

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

1. Objeto y alcance

La presente separata del proyecto del parque eólico LITIO, se redacta con objeto de informar sobre las afecciones que se van a producir sobre el Ayuntamiento de Épila debido a la instalación eólica denominada "**Parque Eólico LITIO**" ubicada en los términos municipales de Épila, Lucena de Jalón y Calatorao en la provincia de Zaragoza (Aragón).

El proyecto del Parque Eólico Litio consta de cinco (5) aerogeneradores del modelo Nordex N163 6.X, 113 metros de altura de buje y 163 metros de diámetro de rotor. La potencia de los aerogeneradores se controlará vía Scada o software, de este modo se consigue que la potencia instala, 30,5 MW, se corresponda a la potencia de acceso otorgada en el nudo Los Vientos 220kV.

El presente proyecto contiene la información necesaria según el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, así como cumple con el contenido mínimo regulado en la ITC-RAT 20 del Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Este proyecto contempla la obra civil necesaria para la ubicación e interconexión por medio de viales de las 5 turbinas, así como de las áreas de maniobra, zanjas para las líneas eléctricas y demás infraestructuras necesarias. En la parte eléctrica, se ha realizado el dimensionamiento de las líneas eléctricas que transportan la energía desde los aerogeneradores hasta la Subestación Vadillo 220/30 kV. La descripción de dicha subestación y la línea de alta tensión que evacuará la potencia generada en el parque a la red de transporte forman parte de otro proyecto.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

2. Antecedentes

NEXT GENERATION ENERGY LITIO, S.L.U., con C.I.F. B-01908979, es una sociedad cuyo objeto es la producción, venta, almacenamiento y comercialización de energía eléctrica y térmica de origen renovable, así como la explotación y desarrollo de proyectos relacionados con energías de origen renovable (eólica, fotovoltaica y de cualquier otro tipo), a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto.

NEXT GENERATION ENERGY LITIO, S.L.U., proyecta promocionar el Parque Eólico LITIO, en los términos municipales Épila, Lucena de Jalón y Calatorao en la provincia de Zaragoza.

El proyecto del parque eólico Litio corresponde parte del PE Tacio, parte del PE Suadela y parte del PE Soranus, pertenecientes al Nudo Catadau 400. Dichos parques se tramitaron ante la Dirección General de Política Energética y Minas del MITECO. Su tramitación ambiental finalizó con la Resolución de 27 de noviembre de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Parques eólicos Tacio, Sumanus, Suadela, Soranus y Silver de 30 MW cada uno, y su hibridación con sus respectivas plantas fotovoltaicas, en la provincia de Zaragoza».

Concretamente el parque eólico Litio está compuesto por los aerogeneradores TAC-05 del parque eólico Tacio, SUA-02, SUA-03 del parque eólico Suadela y SRS-04, SRS-05 del parque eólico Soranus, aerogeneradores que fueron aceptados por dicha Dirección General, así como sus infraestructuras asociadas (zanjas, caminos de acceso etc), igualmente empleadas en este proyecto.

Este proyecto desarrollado por NEXT GENERATION ENERGY LITIO, S.L.U., quiere llevarse a cabo en Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

NEXT GENERATION ENERGY LITIO, S.L.U. quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

3. Datos del promotor

- Titular: NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.
- CIF: B01908979
- Domicilio social: Calle Jose Ortega y Gasset, 20 2ª Planta. 28006, Madrid, Madrid
- Domicilio a efecto de notificaciones: Calle Coso, 33, 7º Planta, 50003, Zaragoza, Zaragoza
- Teléfono de contacto: 976 308 449

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

4. Descripción del parque eólico

El parque quedará constituido por cinco (5) aerogeneradores de 7 MW de potencia nominal unitaria, la cual quedará limitada para que la potencia total instalada en el parque sea la correspondiente a la potencia de acceso de 30,5 MW.

4.1. Situación y emplazamiento

El área de implantación del Parque Eólico LITIO está situada en el término municipal de Épila, Lucena de Jalón y Calatorao.

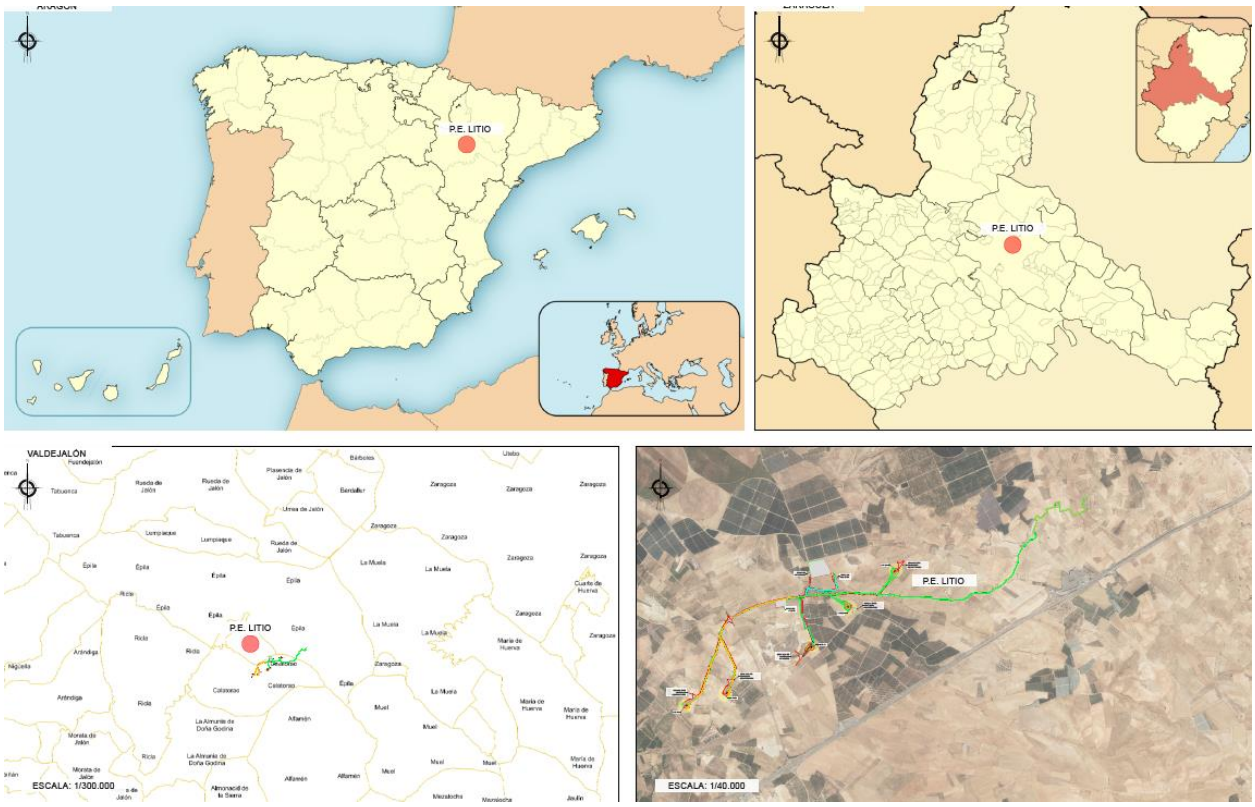


Imagen 1: Localización del Parque Eólico.

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
LTO_01	644716,00	4600291,00	378,00
LTO_02	644153,00	4599831,00	363,00
LTO_03	643699,00	4599371,00	360,00
LTO_04	642643,00	4598776,00	367,00
LTO_05	642145,00	4598631,00	368,00

Tabla 1: Coordenadas aerogeneradores

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

4.2. Descripción de poligonal

La poligonal del parque engloba un área total de 1.423 ha y tiene un perímetro de 16.228,35 m. Las coordenadas delimitadoras de la poligonal son:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)		
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	639970,874	4599907,251
2	641288,137	4600423,845
3	642223,657	4599678,176
4	642455,609	4599627,837
5	642703,353	4599688,046
6	643551,703	4600126,286
7	643652,940	4600372,568
8	644380,436	4600543,059
9	644736,630	4600572,392
10	644738,827	4600572,223
11	645445,531	4599920,480
12	645466,845	4598010,556
13	641419,016	4596577,190

Tabla 2: Coordenadas poligonal del Parque Eólico

4.3. Recurso eólico

Para la realización del estudio eólico, es imprescindible contar con los datos registrados del viento en la zona de implantación, y el layout de los aerogeneradores. De esta forma, se realiza la modelización del flujo de viento en el emplazamiento. Con los datos del recurso eólico se realiza el análisis de producción anual del parque eólico.

En el anejo "LTO-240731-RE-DV-08_Recurso-eólico_0B" se incluyen los resultados del estudio de recurso eólico de la instalación.

4.4. Aerogeneradores

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

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

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

El modelo seleccionado es el Nordex N163-6.X de 113 metros de altura y 163 metros de diámetro de rotor. Las principales características técnicas del Parque Eólico LITIO son:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Número de aerogeneradores total	5
Potencia Nominal Unitaria (MW)	7
Potencia Total Instalada (MW)	30,5
Altura del buje (m)	113
Longitud de la pala (m)	79,7
Diámetro del rotor (m)	163

Tabla 3: Características de los aerogeneradores.

4.5. Torre de medición de parque

La torre de medición del parque eólico de LITIO estará instalada en la siguiente ubicación:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
TM	643954,00	4600207,00	373,00

Tabla 4: ubicación Torre de parque

La torre será autosoportada, con una altura total de 115 m y una base triangular de lado 4.58 m.

Incluye la siguiente instrumentación:

- Anemómetro
- Veleta
- Termómetro
- Higrómetro
- Barómetro
- Dataloger
- Soportes Sensores
- Salva-pájaros
- Conjunto balizamiento nocturno

La cimentación de la misma será sobre 3 pilaretes de lado 1 m y una altura 1.4 m, apoyados sobre una zapata cuadrada de lado 11 m y 0.6 m de canto.

El vial de acceso será diferente al resto de viales del parque, es decir:

- Anchura vial: 3 m.
- Radio de giro mínimo: 30 m.
- Parámetro de curvatura vertica, Kv: 550.
- Pendiente máxima 14% (En el caso de pendientes mayores a 10% se empleará un firme hormigonado).

La torre de parque se alimentará mediante un cableado XLPE 1.000 V cobre 4x(1x16mm²) al aerogenerador más cercano. También estará unida a los anillos de telecomunicaciones del parque mediante cable de FO Monomodo E9/125 µm de 24 hilos.

4.6. Acceso al parque eólico

El acceso al parque está acondicionado mediante dos entronques a los que se accede por la carretera de la Red Provincial de Zaragoza VP-035 entre en punto kilométrico 1 y 2. A través de estos entronques se

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

accede a una serie de caminos existentes y otros de nueva creación por los que se circulará para llegar a la posición de los aerogeneradores.

4.7. Instalaciones complementarias

4.7.1. Parking provisional

Se colocan 1 áreas de parking con las siguientes dimensiones:

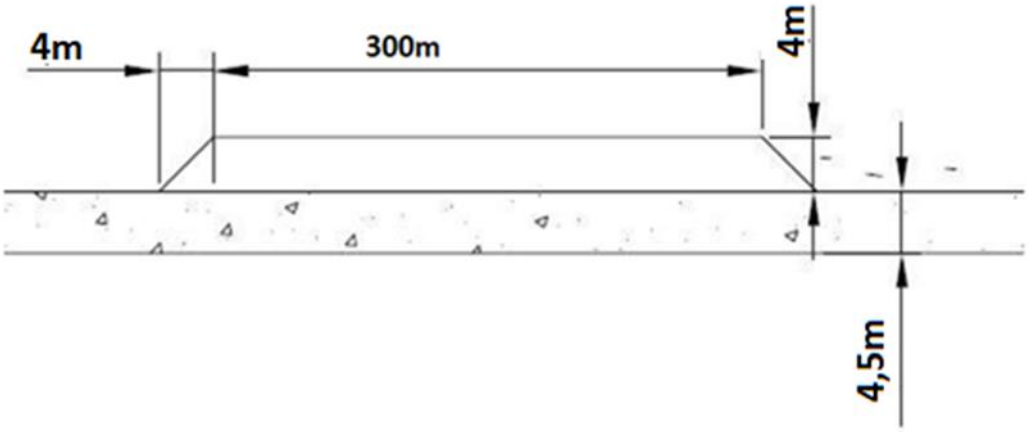


Imagen 2: Áreas de parking

4.7.2. Campa de acopio y oficinas

Se ejecuta una campa común para estas instalaciones con las siguientes dimensiones:

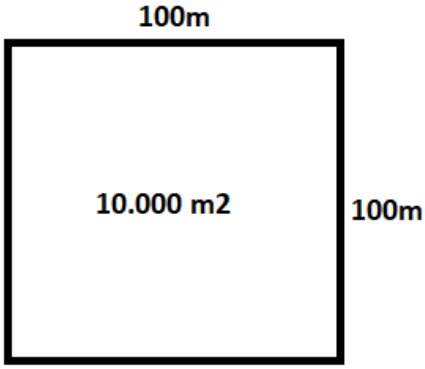


Imagen 3: Campa de obra

4.7.3. Campa de machaqueo

Se ejecuta una campa para la instalación de una planta de hormigón y machaqueo con las siguientes dimensiones:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

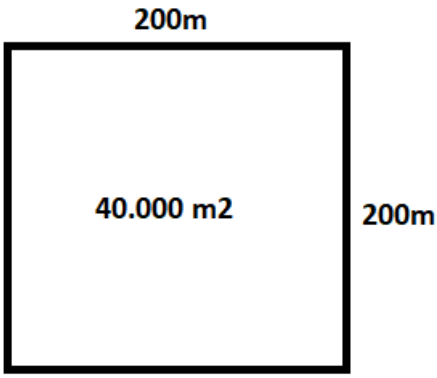


Imagen 4: Campa de machaqueo

4.8. Descripción de evacuación

La unidad de generación eólica evacuará la energía generada conectando el parque con la red eléctrica nacional. Con objeto de evacuar la energía eléctrica procedente del parque eólico LITIO, se proyecta la construcción de la subestación eléctrica VADILLO 220/30 kV.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

5. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente

La normativa urbanística, relacionada con la tipología de la finca en la que se ubicará el módulo de generación eólico, es la siguiente:

- 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.
- 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.
- Ley 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón
- Real Decreto 1065/2007, de 27 de julio, por el que se aprueba el Reglamento General de las actuaciones y los procedimientos de gestión e inspección tributaria y de desarrollo de las normas comunes de los procedimientos de aplicación de los tributos.
- Normas Urbanísticas Ayuntamiento de Épila.
- Normas Urbanísticas Ayuntamiento de Lucena de Jalón.
- Normas Urbanísticas Ayuntamiento de Calatorao.

En el documento “LTO-240731-DT-MY-02_INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA EN LOS TTMM DE ÉPILA, LUCENA DE JALÓN Y CALATORAO_0A” se analiza la situación urbanística del área objeto de proyecto de parque eólico. Se han justificado aquellos aspectos que le son de aplicación según los planeamientos vigentes en cada municipio y categoría de suelo afectada.

De esta forma, se entiende que el proyecto de parque eólico se adecúa a las condiciones establecidas en la normativa vigente en los municipios en los que se sitúa.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

6. Obra civil y estructura

6.1. Viales

Los accesos al Parque Eólico LITIO se realiza desde de la Red Provincial de Zaragoza VP-035 entre en punto kilométrico 1 y 2. La red de viales del parque está compuesta por caminos de nueva creación, así como por la ampliación de camino ya existentes.

Las especificaciones técnicas de los caminos son las siguientes:

Caminos de acceso e internos

Anchura vial:

5.5 m

Radio de giro mínimo: 60 m

Pendiente longitudinal:

Pendiente longitudinal en la implantación de plataforma será del 0%.

Pendiente longitudinal máxima de los caminos: 10%

Para mejorar el agarre de los transportes en zonas de gran pendiente, se han seguido los siguientes criterios de hormigonado para los viales:

Pendientes superiores al 10% en rectas

Acuerdo vertical mínimo:

Parámetro Kv igual a 550

Sección transversal de firmes

Sección tipo material granular: 20 cm base; 20 cm sub base

Sección tipo hormigón: 15 cm firme hormigón; 10 cm sub base

Caminos de acceso a la Torre de Medición

Anchura vial:

Ancho: 3 m

Radio mínimo: 30 m

Acuerdo vertical mínimo:

Parámetro Kv igual a 550

Pendiente longitudinal:

Pendiente máxima: 14% (>10% firme hormigonado).

Con el trazado de los caminos diseñados, se ha tratado de crear una baja incidencia en el entorno, reduciéndose en lo posible tanto la longitud como el movimiento de tierras, tanto por razones económicas como de integración en el medio ambiente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

6.1.1. Resumen movimiento de tierras

Tabla 5: Resumen movimiento de tierra viales

	LONGITUD	TIERRA VEGETAL	CORTE	RELLENO	SUBBASE	BASE
	m	m³	m³	m³	m³	m³
VIAL: ACC LTO-01	1024.258	2293	252.73	2673.5	1533.96	867.45
VIAL: ACC LTO-02	1563.981	4318.93	1424.49	3275.41	2665.95	1512.81
VIAL: ACC LTO-03	828.858	2014.19	1447.93	545.14	1234.17	700.69
VIAL: ACC LTO-04	1042.5	3016.83	3492.07	1494.73	2010.57	1155.78
VIAL: ACC LTO-05	1016.381	2376.83	1156.74	1822.23	1515.22	859.54
VIAL: ACC CAMPA	172.541	424.57	32.17	302.28	266.67	149.44
VIAL: ACCESO TM	630.795	1327.68	461	366.46	666.03	361.02
	6279.314	**15772.03**	**8267.13**	**10479.75**	**9892.57**	**5606.73**

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

6.1.2. Secciones de firme

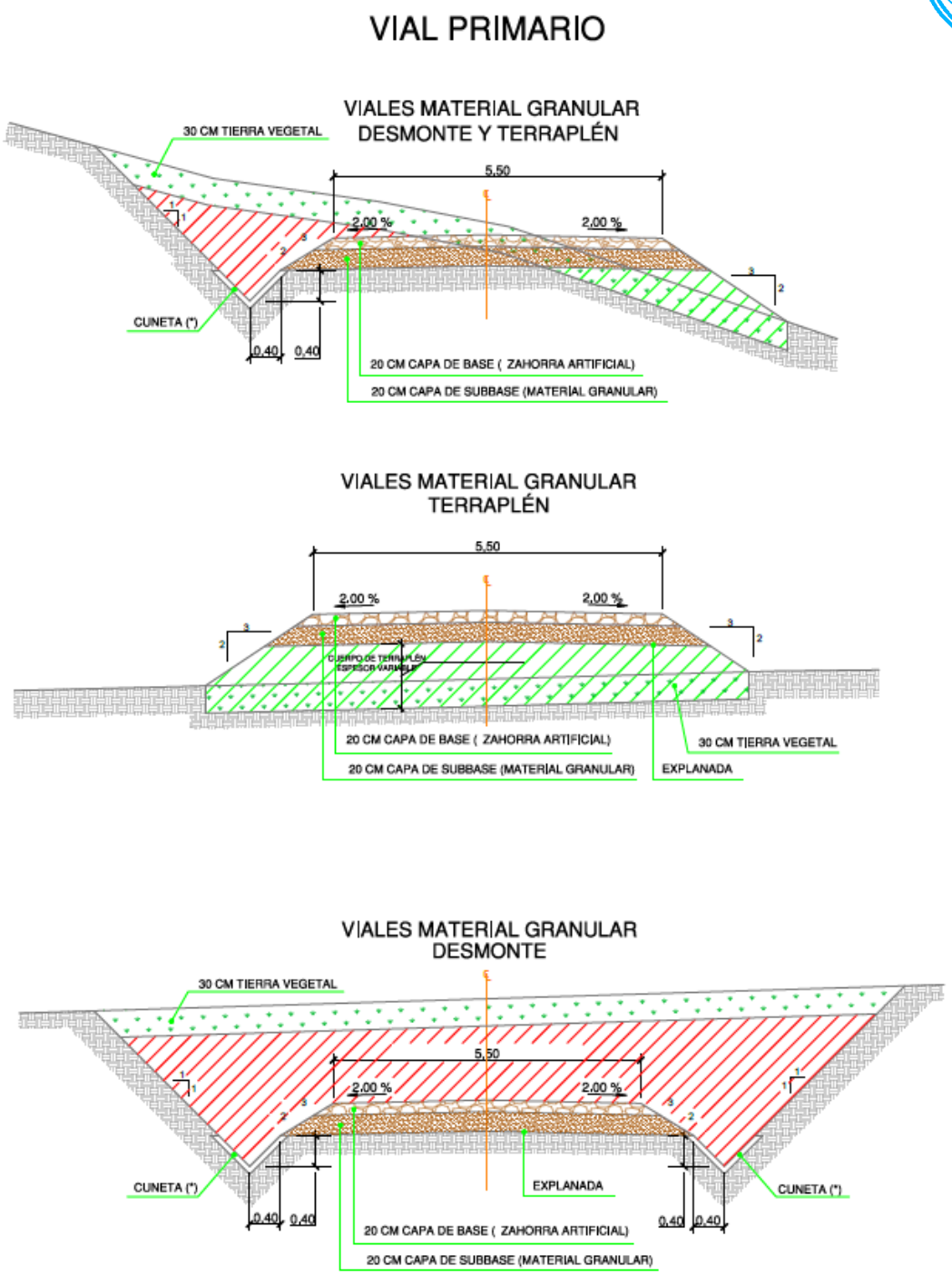


Imagen 5: Sección viales

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

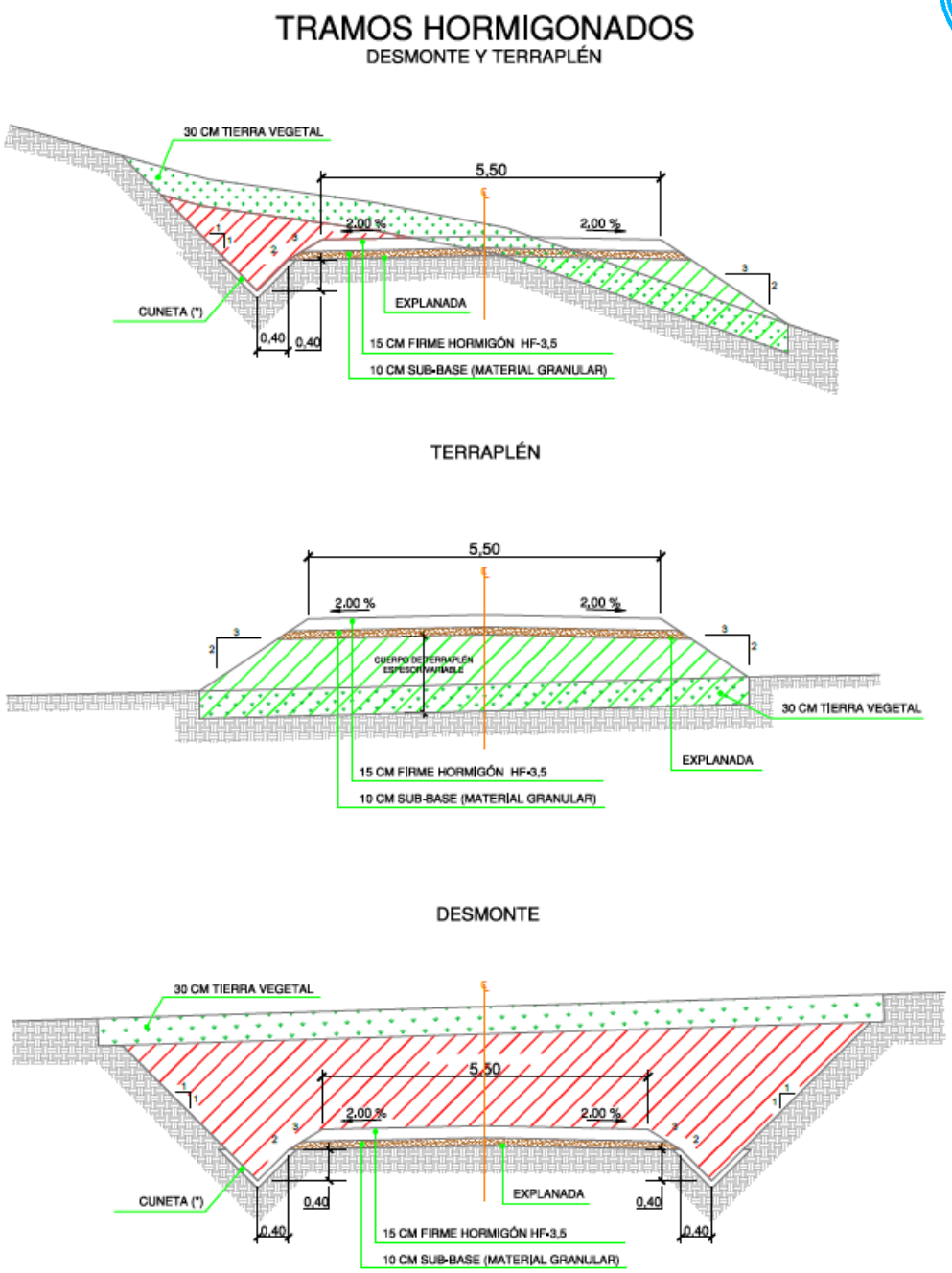


Imagen 6. Sección viales hormigonados

6.2. Zonas de giro

Se coloca una zona de giro por cada plataforma a una distancia máxima de la misma de 150m, con el fin de permitir dar la vuelta a los vehículos descargados y regresar a las vías principales. Estas plataformas tienen las siguientes dimensiones:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

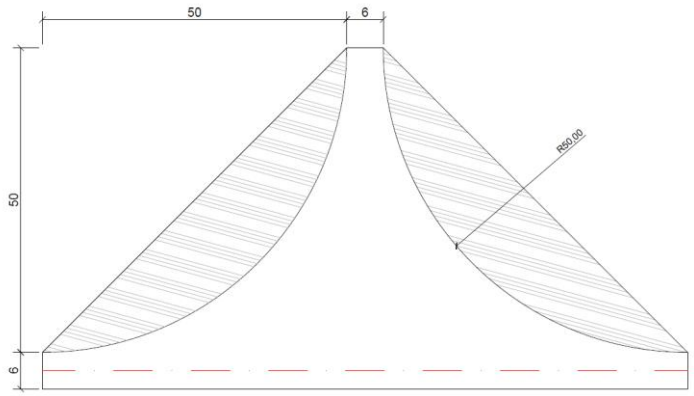


Imagen 7: Zona de giro

6.3. Zonas de cruce y parking

Se colocan zonas de cruce para permitir que un vehículo descargado pase a un vehículo cargado y así evitar la pérdida de horas de trabajo debidas al lento retroceso de los vehículos. Estas áreas de cruce se colocan aproximadamente cada 500 metros y tienen las siguientes dimensiones:

Zona de cruce:

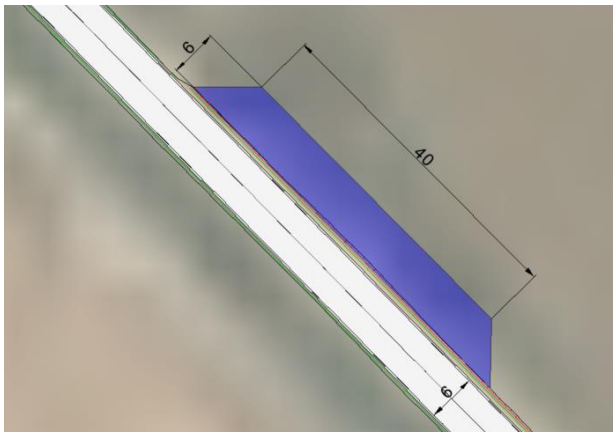


Imagen 8: Zona de cruce

Zona de parking:

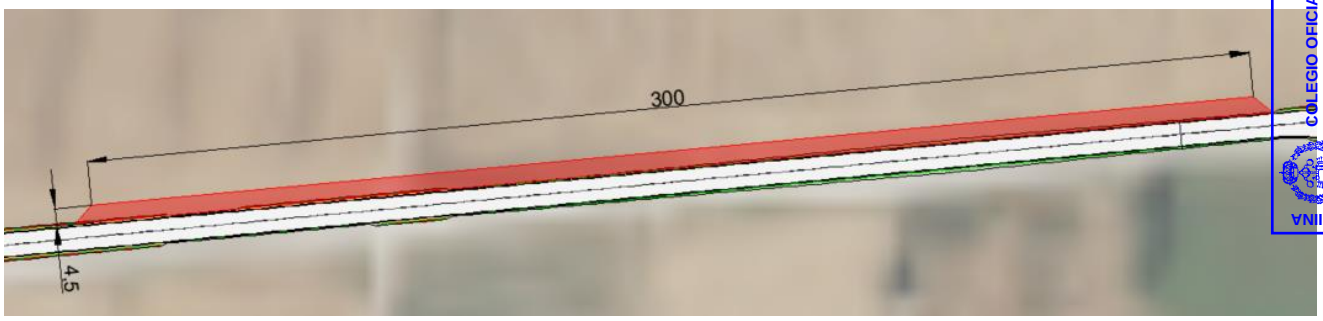


Imagen 9: Zona de parking

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

6.4. Hidrología y drenaje

El área donde se encuentra el parque, presenta una orografía suave, ocupada principalmente por zonas zonas de cultivo. Debido a la presencia del parque en lo alto del monte, este no se ve afectado por ningún cauce natural, y en general, las cuencas que vierten su agua a los viales, presentan una superficie reducida.

Las cuencas que afectan la implantación son las siguientes:

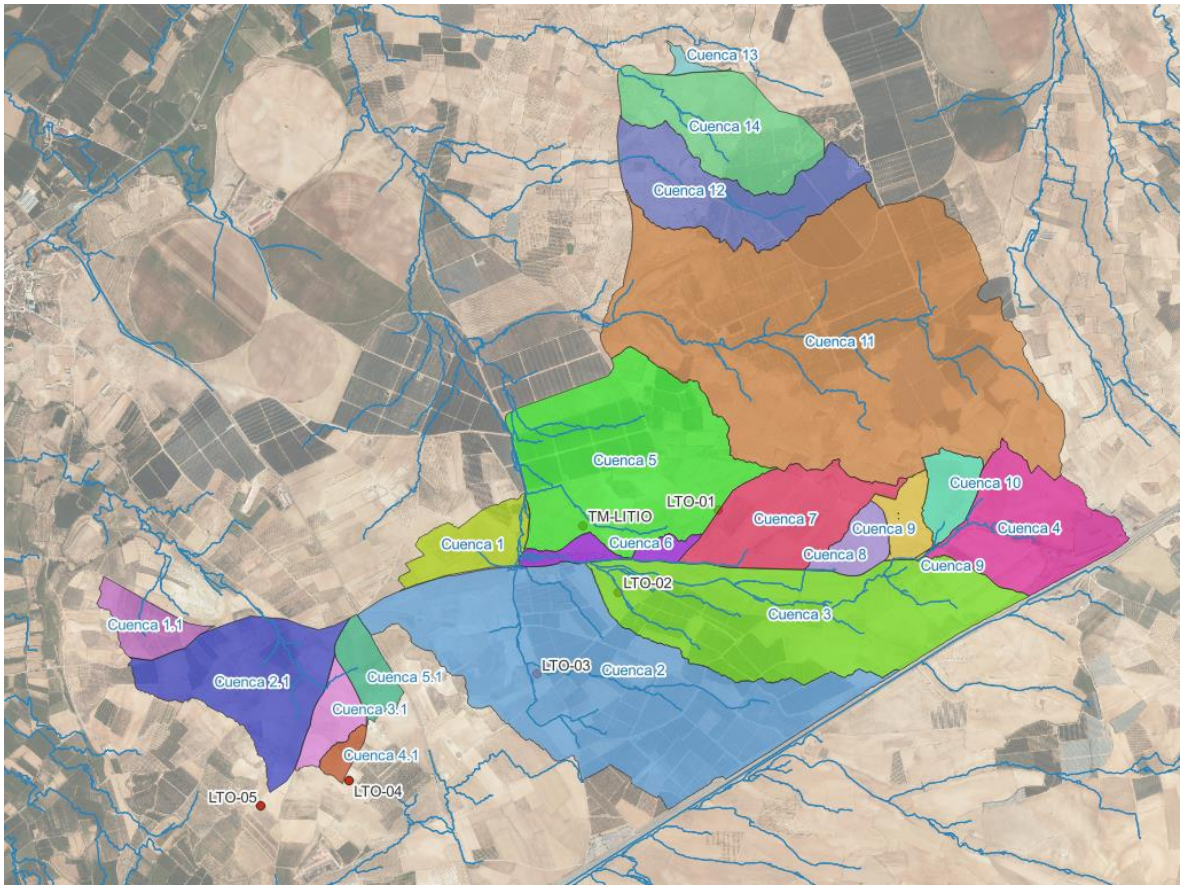


Imagen 10: Cuencas de la zona de la implantación

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Caudales para T=100 años													
Cuencas	L (km)	A (km2)	J (m/m)	tc	Pd	Ka	P0	Fint	Id	I(T,tc)	C	K	Q (m3/s)
C1.1	0.275	0.138	0.057	0.318	103.329	1.000	19.715	18.783	4.305	80.868	0.454	1.017	1.436
C2.1	0.166	0.565	0.016	0.426	103.329	1.000	20.152	16.107	4.305	69.346	0.446	1.024	4.972
C3.1	0.166	0.113	0.024	0.352	103.329	1.000	20.300	17.811	4.305	76.682	0.444	1.019	1.093
C4.1	0.349	0.040	0.093	0.173	103.329	1.000	20.300	25.518	4.305	109.866	0.444	1.008	0.546
C5.1	0.166	0.118	0.023	0.359	103.329	1.000	20.299	17.631	4.305	75.910	0.444	1.019	1.127
C1	2.71	1.747	0.016	1.001	103.329	0.984	24.005	9.993	4.236	42.330	0.380	1.067	**8.316**
C2	2.71	1.177	0.038	0.631	103.329	0.995	21.334	12.994	4.285	55.680	0.425	1.039	**8.033**
C3	0.91	0.496	0.043	0.320	103.329	1.000	19.598	18.707	4.305	80.539	0.456	1.017	**5.145**
C4	0.90	0.202	0.043	0.393	103.329	1.000	20.322	16.810	4.305	72.375	0.443	1.022	**1.844**
C5	1.07	0.094	0.156	0.220	103.329	1.000	20.300	22.653	4.305	97.530	0.444	1.011	**1.147**
C6	0.48	0.427	0.024	0.320	103.329	1.000	20.298	18.725	4.305	80.620	0.444	1.017	**4.311**
C7	0.19	0.104	0.043	0.300	103.329	1.000	20.286	19.343	4.305	83.279	0.444	1.016	**1.087**
C8	0.24	0.100	0.031	0.317	103.329	1.000	20.290	18.810	4.305	80.985	0.444	1.017	**1.015**
C9	0.18	0.125	0.033	0.342	103.329	1.000	20.290	18.075	4.305	77.818	0.444	1.018	**1.225**
C10	1.71	1.063	0.023	0.646	103.329	0.998	23.431	12.825	4.298	55.121	0.393	1.040	**6.650**
C11	3.63	2.808	0.018	1.411	103.329	0.970	23.756	8.156	4.177	34.065	0.378	1.099	**11.046**
C12	1.47	0.495	0.074	0.288	103.329	1.000	24.261	19.770	4.305	85.117	0.382	1.015	**4.527**
C13	1.08	0.479	0.045	0.309	103.329	1.000	23.823	19.056	4.305	82.041	0.388	1.016	**4.305**
C14	0.269	0.019	0.774	0.082	103.329	1.000	20.358	36.176	4.305	155.751	0.443	1.003	**0.371**

6.4.1. Drenaje transversal

Tal y como se ha comentado anteriormente, en los terrenos ocupados por los viales del Parque Eólico no se ve afectado ningún drenaje natural, pero si por cauces intermitentes, por lo que es necesario la construcción de obras de drenaje transversal.

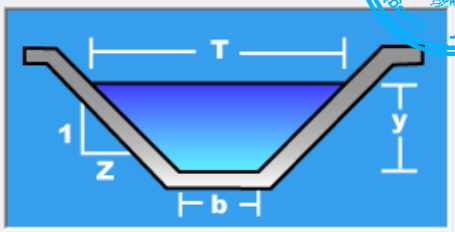
Se diseña el drenaje transversal para un período de retorno de 100 años.

Se disponen 3 tipos de vados inundables con la siguiente capacidad hidráulica:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Datos:

Tirante (y) :	0.25	m
Ancho de solera (b) :	10	m
Talud (Z) :	20	
Coeficiente de rugosidad (n) :	0.015	
Pendiente (S) :	0.02	m/m



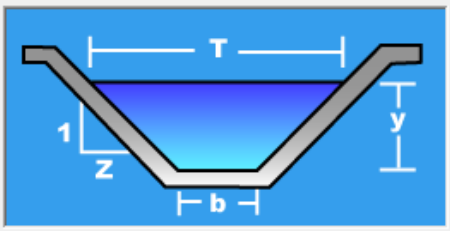
Resultados:

Caudal (Q) :	11,5773	m3/s	Velocidad (v) :	3,0873	m/s
Area hidráulica (A) :	3,7500	m2	Perímetro (p) :	20,0125	m
Radio hidráulico (R) :	0,1874	m	Espejo de agua (T) :	20,0000	m
Número de Froude (F) :	2,2764		Energía específica (E) :	0,7358	m-Kg/Kg
Tipo de flujo :	Subcrítico				

Imagen 11: Máximo caudal para vado tipo 1

Datos:

Tirante (y) :	0.2	m
Ancho de solera (b) :	6	m
Talud (Z) :	20	
Coeficiente de rugosidad (n) :	0.015	
Pendiente (S) :	0.02	m/m



Resultados:

Caudal (Q) :	5,1505	m3/s	Velocidad (v) :	2,5752	m/s
Area hidráulica (A) :	2,0000	m2	Perímetro (p) :	14,0100	m
Radio hidráulico (R) :	0,1428	m	Espejo de agua (T) :	14,0000	m
Número de Froude (F) :	2,1754		Energía específica (E) :	0,5380	m-Kg/Kg
Tipo de flujo :	Subcrítico				

Imagen 12: Máximo caudal para vado tipo 2

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

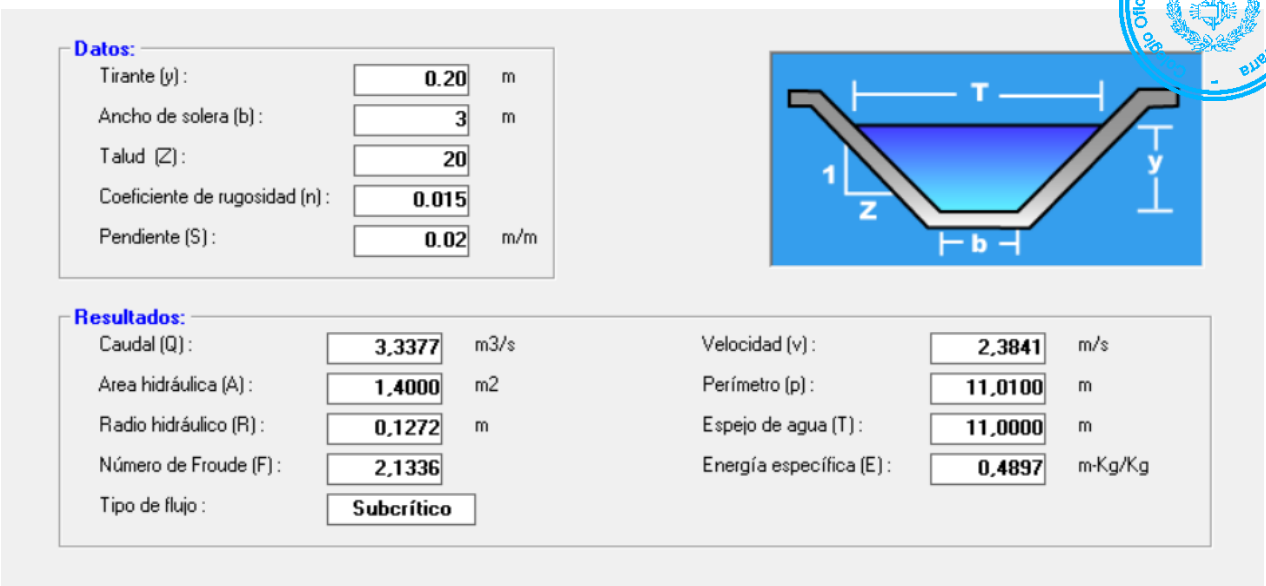


Imagen 13: Máximo caudal para vado tipo 3

Si durante la fase de construcción se detecta algún otro punto bajo que precise de ODT, se aplicará cualquiera de las anteriores, en función de la rasante del camino.

ODTs	VIAL	PK	TIPO
1	ACCESO LTO 03	0 + 618	2
2	ACCESO LTO 03	0 + 050	2
3	ACCESO LTO 02	0 + 960	1
4	ACCESO TM	0 + 120	1
5	ACCESO MACHAQUEO	0 + 150	2
6	ACCESO LTO 01	0 + 110	1
7	ACCESO LITIO 04	0 + 380	3
8	ACCESO LITIO 04	0 + 230	3
9	ACCESO LITIO 04	0 + 500	3

Tabla 6: ODT's

6.4.2. Drenaje longitudinal

El drenaje longitudinal, el cual recogerá la escorrentía de los taludes, de los viales y el caudal caído sobre la propia cuneta, estará constituido por cunetas de desmonte y en algunos casos, para dar continuidad al mismo, por cunetas adosadas al terraplén. En ambos casos, las cunetas se diseñan para un periodo de retorno de 25 años.

Se colocará una cuneta tipo con las siguientes dimensiones:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

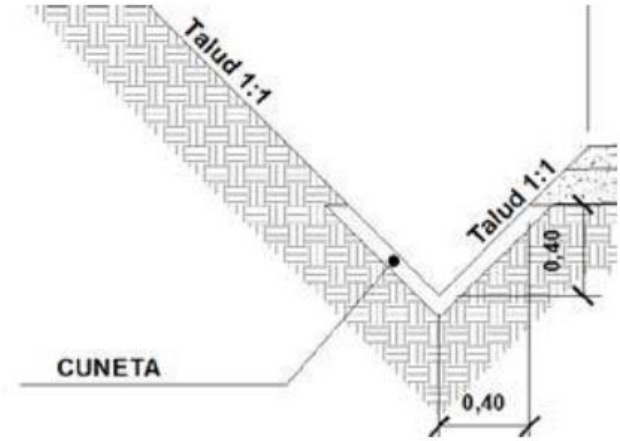


Imagen 14: Cuneta tipo

Cuando la pendiente de los viales supere el 7%, la cuneta irá revestida de hormigón, manteniendo las dimensiones interiores, y añadiendo un revestimiento de 10 cm.

6.5. Plataformas

Junto a cada aerogenerador, se prevé construir un área de maniobra, a la que se denominará plataforma de montaje, necesaria para la ubicación de grúas y camiones empleados en el izado y montaje del aerogenerador. Las plataformas empleadas presentan las siguientes secciones tipo:

- Aerogenerador N163-6.X:

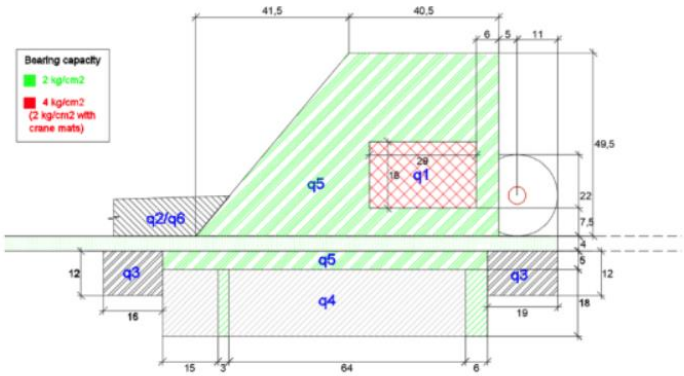


Imagen 15: Plataforma Aerogenerador N163-6.X

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

6.5.1. Resumen movimiento de tierras

Tabla 7: Resumen Movimiento de tierra plataformas

		DESPALME (m³)	EXCAVACION (m³)	RELLENO (m³)
LITIO 01	PLATAFORMA PRINCIPAL	536.659	1138.221	604.56
	PLATAFORMA DE GRUA	381.146	0	2163.5
	PLATAFORMA AUXILIAR	488.8	126.295	3434.65
TOTAL_01		1406.605	1264.5	6202.75
LITIO 02	PLATAFORMA DE GRUA	381.146	79.81	1338.77
	PLATAFORMA AUXILIAR	488.8	108.43	1148.743
TOTAL_02		1406.605	188.24	2487.51
LITIO 03	PLATAFORMA PRINCIPAL	536.659	2616.93	0
	PLATAFORMA DE GRUA	381.146	1590.12	0
	PLATAFORMA AUXILIAR	488.8	5497.869404	0
TOTAL_03		1406.605	9704.92	0.00
LITIO 04	PLATAFORMA PRINCIPAL	536.659	1952.35	8.42
	PLATAFORMA DE GRUA	381.146	1700.06	0.00
	PLATAFORMA AUXILIAR	488.8	6171.11	0.00
TOTAL_04		1406.605	9823.52	8.42
LITIO 05	PLATAFORMA PRINCIPAL	536.659	1633.50	458.07
	PLATAFORMA DE GRUA	381.146	924.70	135.78
	PLATAFORMA AUXILIAR	488.8	1340.25	102.63
TOTAL_05		1406.605	3898.45	696.48
TM	PLATAFORMA GRUA	123.792	315.57	0
	PLATAFORMA MONTAJE GRUA 1 y 2	72.62	471.60	0
	PLATAFORMA MONTAJE GRUA 3	55.7	135.81	0
TOTAL_TM		252.11	922.98	0.19

TOTAL	TIERRA VEGETAL (m³)	CORTE (m³)	RELLENO (m³)
	1,336.7	25,802.62	9,395.35

6.5.2. Secciones de firme

Para un paquete de firmes de plataforma de apoyo de grúa de 30 cm de base CBR 50 se cumplen las comprobaciones de capacidad portante y asiento bajo cargas.

Para las plataformas de acopio de componentes se propone un desbroce, nivelado y una correcta compactación que proporcione un área libre de obstáculos apto para su función de acopio. Si se prevén condiciones ambientales adversas donde se puedan producir barro y suciedad durante la fase de montaje se extenderá una capa de regularización de material de base de 15cm que proporcione unas condiciones de trabajabilidad óptimas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

6.6. Cimentaciones

La cimentación diseñada para el aerogenerador N163-6.X tiene las siguientes características:

DATOS INICIALES:

- Documento de cargas: "2030552EN_04_pdf_2030552EN_R04_Foundation_Loads_TS113-00_Delta4000_N163_6X".
- Especificaciones de la interfaz: "3.3_01510-e0005741962_00_Ankerkorb_TS113-00"
- Información geotécnica: email 18/07/2023: "RE: Prediseño cimentación "Foundation Basis Design N163 6.X TS113" - Forestalia".

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

- HORMIGÓN: Losa: (1)HA-30/F/20/XC2 (fck=30 MPa).
  Losa en el entorno de la brida inferior de la jaula de pernos: (1)HA-50/F/20/XC2 (fck=50 MPa).
  Pedestal: (1)HA-50/F/20/XC2 (fck=50 MPa).
  Densidad de hormigón: 25 kN/m³.
  Recubrimiento mínimo: 50 mm.
- ACERO: B500SD (fyk=500 MPa).
- RELLENO: Densidad seca del relleno (γ): 18 kN/m³.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO:

- Tensión admisible: 200 kPa (la tensión admisible mínima por diseño es 140 kPa)
- Módulo de elasticidad estático: 45 MPa
- Densidad seca del relleno: 18 kN/m³
- Coeficiente de Poisson: 0,35
- Ángulo rozamiento interno : 30º
- Pendiente de excavación: 1H:1V (2)
- Subpresión: NO
- Riesgo sísmico: NO
- Agresividad química: NO

NOTAS:

(1) La resistencia característica del hormigón de la losa y del pedestal deberá comprobarse en la fase de diseño de detalle.
(2) La inclinación del talud deberá adaptarse a las condiciones particulares del terreno según la naturaleza del material descubierto.
(3) La geometría actual es válida cuando se considera una pendiente del 2% en el material de relleno.
(4) Se deberá de mantener la geometría del relleno durante toda la vida útil del parque eólico.
(5) En el diseño de detalle y constructivo deberá considerarse el paso de tubos y distribución para el paso del cableado eléctrico de media tensión y fibra óptica de acuerdo a las especificaciones del fabricante de aerogeneradores, así como el pedestal para apoyo de la escalera de acceso al aerogenerador.

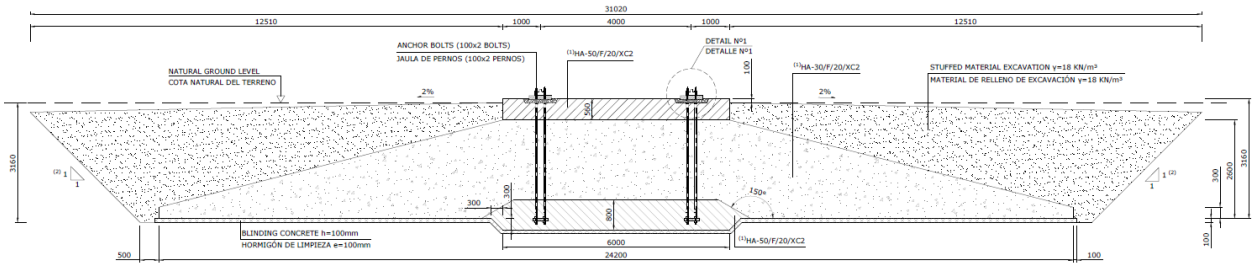


Imagen 13: Cimentación Aerogenerador N163-6.X

6.6.1. Resumen movimiento de tierras

Terreno:

Tabla 8: Movimiento de tierra cimentación

CIMENTACIONES	TIERRA VEGETAL (m³)	DESMONTE (m³)	TERRAPLÉN (m³)
TM	51	61.05	0.15

Estructura:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Tabla 9: Volumen material cimentaciones

PEDESTAL CONCRETE HA-50/F/20/XC2 (fck=50MPa)(1) (6) VOLUME (m³) VOLUMEN HORMIGÓN PEDESTAL HA-50/F/20/XC2 (fck=50MPa)(1) (6) (m³)	15
SLAB CONCRETE HA-30/F/20/XC2 (fck=30MPa)(1) (6) VOLUME (m³) VOLUMEN HORMIGÓN LOSA HA-30/F/20/XC2 (fck=30MPa)(1) (6) (m³)	585
SLAB CONCRETE (LOWER CONE) HA-50/F/20/XC2 (fck=50 MPa)(1) (6) VOLUME (m³) VOLUMEN HORMIGÓN LOSA (CONO INFERIOR) HA-50/F/20/XC2 (fck=50 MPa)(1) (6) (m³)	25
BLINDING CONCRETE HL-150/B/20 VOLUME (m³) VOLUMEN HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20 (m³)	47
(7)STEEL REINFORCEMENT B-500-SD (kg) (7)ACERO CORRUGADO B-500-SD (kg)	79500
EXCAVATION VOLUME (m³) VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (m³)	2014
REFILL VOLUME (m³) VOLUMEN DE RELLENO (m³)	1231
GROUT VOLUME (fck=90MPa)(1) (6)(m³) VOLUMEN DE GROUT (fck=90MPa)(1) (6) (m³)	1,12
(7)RATIO (kg/m³) (7)CUANTÍA (kg/m³)	126.97

6.7. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas alojarán las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta los aerogeneradores con la subestación transformadora VADILLO 220/30 kV.

De acuerdo al trazado del Parque Eólico y las potencias máximas por conductor admisibles recomendadas por el fabricante, se determinan los tramos de cada uno de los circuitos con el tipo de zanja, tipo de conductor y longitudes.

Los cables que forman la red eléctrica subterránea de media tensión se instalarán en varios tipos de zanjas, cuyas características se detallan a continuación:

Zanjas conductor directamente enterrado:

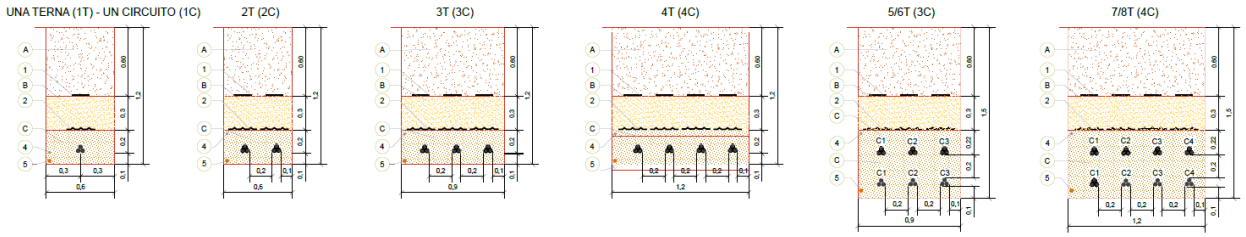


Imagen 16: zanjas tipo conductor directamente enterrado

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Zanjas conductor directamente enterrado en terreno agrícola:

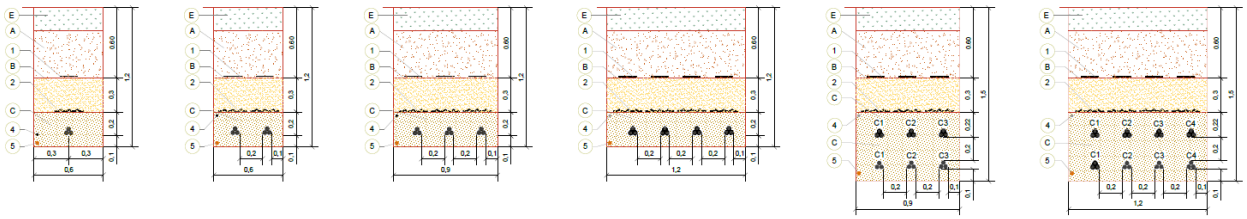


Imagen 17: zanjas tipo conductor directamente enterrado en terreno agrícola

Zanjas conductor entubado: Cruces vial/caminos o drenajes:

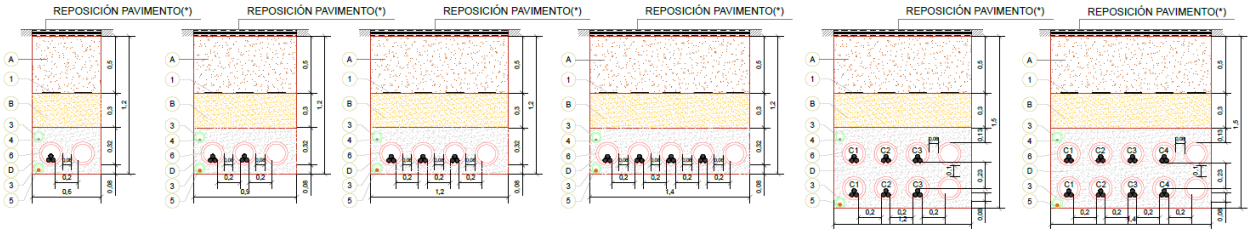


Imagen 18: zanjas tipo conductor entubado bajo viales/caminos o drenajes.

Zanjas conductor entubado: Bajo calzada o acera en zona urbana:

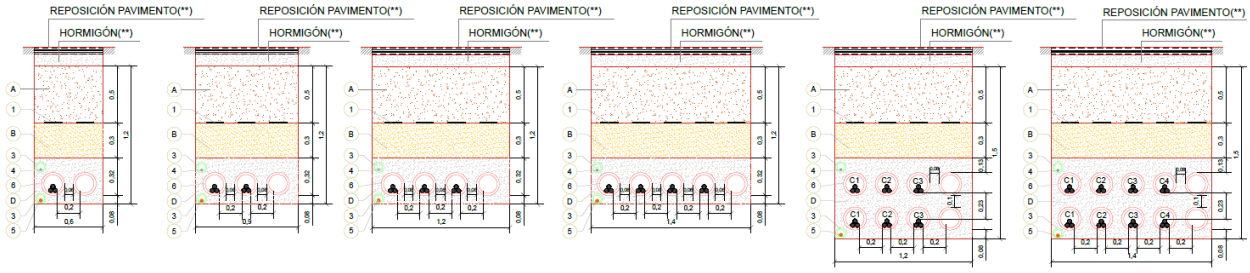


Imagen 19: zanjas tipo conductor entubado bajo calzada o acera en zona urbana.

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Siendo:

LEYENDA	
MARCA	DENOMINACIÓN
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
3	TUBO VERDE HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90 mm
4	CABLE DE COMUNICACIONES
5	CABLE DE TIERRA DESNUDO MIN Ø50 mm
♣	CABLE DE MT AL 18/30 kV
⌂	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1,5 m)
6	TUBO ROJO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200 mm
MARCA	DENOMINACIÓN
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95% PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95% PM)
C	ARENA DE RIO LAVADA
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL
NOTAS	
(*)	Reposición de pavimento de acuerdo a las secciones tipo del proyecto o según pavimento existente
(**)	Reposición de pavimento de acuerdo a las disposiciones municipales y organismos afectados

Se debe tener en cuenta a la hora de diseñar los circuitos que las zanjas de los mismos deben discurrir junto a los caminos de acceso a los aerogeneradores. De no ser posible, se podrán disponer zanjas campo a través, por donde no exista ningún camino, siempre que dichos tramos tengan una pendiente menor al 10%. Se recurrirá si es posible al trazado por lindes de parcelas con objeto de minimizar el metraje total.

6.8. Instalaciones complementarias

Como se ha comentado en el apartado 4.7, el parque cuenta con zonas de parking, zona de campa de acopio, oficinas y planta de hormigón.

6.9. Restauración ambiental

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del parque eólico/fotovoltaico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Desde el punto de vista de la restitución, el proyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluyendo cubicación y presupuestos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental.

6.10. Accesos a parcelas

Con objeto de asegurar la permeabilidad territorial y la servidumbre de paso, se intentará mantener la ubicación de los accesos existentes, y los que se viesen alterados por la construcción del parque eólico se adaptarán en la mejor ubicación posible. En todo caso se adecuará un vial acceso de 4m de ancho, si la ejecución de este vial acceso, implica el corte de las aguas lluvias encauzadas mediante cunetas, se colocará una obra de drenaje transversal tipo paso salvacunetas de diámetro 400 en hormigón armado prefabricado, para así permitir la continuidad de esta escorrentía.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

7. Presupuesto

A continuación, se muestra una tabla resumen del presupuesto:

NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.

PROYECTO PARQUE EÓLICO LITIO

RESUMEN

CAPÍTULOS			IMPORTES ÉPILA
CAPÍTULO 1:	**VIALES**		
1.1.	**VIAL ACCESO-AGLOMERADO**		
1.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		0,00 €
1.1.2	FIRMES		0,00 €
1.1.3	OBRAS DE DRENAJE		0,00 €
1.1.4	VARIOS		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 1.1:	**0,00 €**
1.2.	**VIAL ACCESO-PRIMARIO**		
1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		13.220,05 €
1.2.2	FIRMES		33.460,10 €
1.2.3	OBRAS DE DRENAJE		6.919,83 €
1.2.4	VARIOS		2.150,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 1.2:	**55.749,97 €**
1.3.	**VIALES INTERNOS: VIAL SECUNDARIO Y TERCIARIO**		
1.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		0,00 €
1.3.2	FIRMES VIAL SECUNDARIO		0,00 €
1.3.3	FIRMES VIAL TERCIARIO		0,00 €
1.3.4	OBRAS DE DRENAJE		0,00 €
1.3.5	VARIOS		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 1.3:	**0,00 €**
1.4.	**ADICIONALES-VIALES**		
		SUBTOTAL CAPÍTULO 1.4:	**7.098,16 €**
		SUBTOTAL CAPÍTULO VIALES:	**62.848,13 €**
CAPÍTULO 2:	**PLATAFORMAS**		
2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS APOYO GRÚA PRINCIPAL		0,00 €
2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA MONTAJE PLUMA GRÚA PRINCIPAL		0,00 €
2.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA DE PALAS		0,00 €
2.4	FIRMES		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO PLATAFORMAS:	**0,00 €**
CAPÍTULO 3:	**CIMENTACIONES WTG**		
3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		0,00 €
3.2	CIMENTACIONES Y SOLERAS		0,00 €
3.3	VARIOS		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO CIMENTACIONES WTG:	**0,00 €**
CAPÍTULO 4:	**RED DE MEDIA TENSIÓN**		
4.1.	**OBRAS CIVILES CANALIZACIONES RED DE MEDIA TENSIÓN**		
4.1.1	ZANJAS RMT DIRECTAMENTE ENTERRDO/TERRENO AGRÍCOLA		15.345,66 €
4.1.2	ZANJAS RMT BAJO VIAL Y DRENAJES		2.841,23 €
4.1.3	HINCA BAJO CALZADA		28.204,80 €
4.1.4	VARIOS		746,33 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 4.1:	**47.138,02 €**
4.2.	**RED DE MEDIA TENSIÓN, RED DE FIBRA ÓPTICA, PUESTA A TIERRA**		
4.2.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRICOS		68.539,19 €
4.2.2	TOMAS DE TIERRA		5.632,62 €
4.2.3	RED DE FIBRA ÓPTICA		4.912,20 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 4.2:	**79.084,00 €**
		SUBTOTAL CAPÍTULO RED MEDIA TENSIÓN:	**126.222,03 €**
CAPÍTULO 5:	**TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE**		
5.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME VIAL DE ACCESO TORRE		0,00 €
5.2	CANALIZACIÓN/ZANJA ALIMENTACIÓN-F.O		0,00 €
5.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME PLATAFORMAS APOYO GRÚA Y MONTAJE TORRE		0,00 €
5.4	MOVIMIENTO DE TIERRAS CIMENTACIÓN		0,00 €
5.5	CIMENTACIÓN Y SOLERA		0,00 €
5.6	ESTRUCTURA		0,00 €
5.7	INSTRUMENTACIÓN		0,00 €
5.8	SERVICIOS		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO TORRE DE MEDICIÓN:	**0,00 €**
CAPÍTULO 6:	**INSTALACIONES AUXILIARES**		
		SUBTOTAL CAPÍTULO INST. AUXILIARES:	**0,00 €**
CAPÍTULO 7:	**GENERALES**		
7.1	MEDIO AMBIENTE		8.213,54 €
7.2	CONTROL DE CALIDAD		3.895,49 €
7.3	PUESTA EN MARCHA		3.635,00 €
7.4	VARIOS		16.769,76 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO GENERALES:	**32.513,79 €**
CAPÍTULO 8:	**AEROGENERADORES**		
8.1	AEROGENERADORES		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO AEROGENERADORES:	**0,00 €**
		TOTAL PEM	**221.583,95 €**
		GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL 15%	33.237,59 €
		SUMA P.E.M +GG+BI	254.821,54 €
		IVA 21%	53.512,52 €
		TOTAL PRESUPUESTO	**308.334,06 €**

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO (221.583,95 €).

Si tenemos en cuenta los gastos generales, el beneficio industrial y el 21% de IVA, el total del presupuesto es de TRESCIENTOS OCHO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS DE EURO (308.334,06 €).

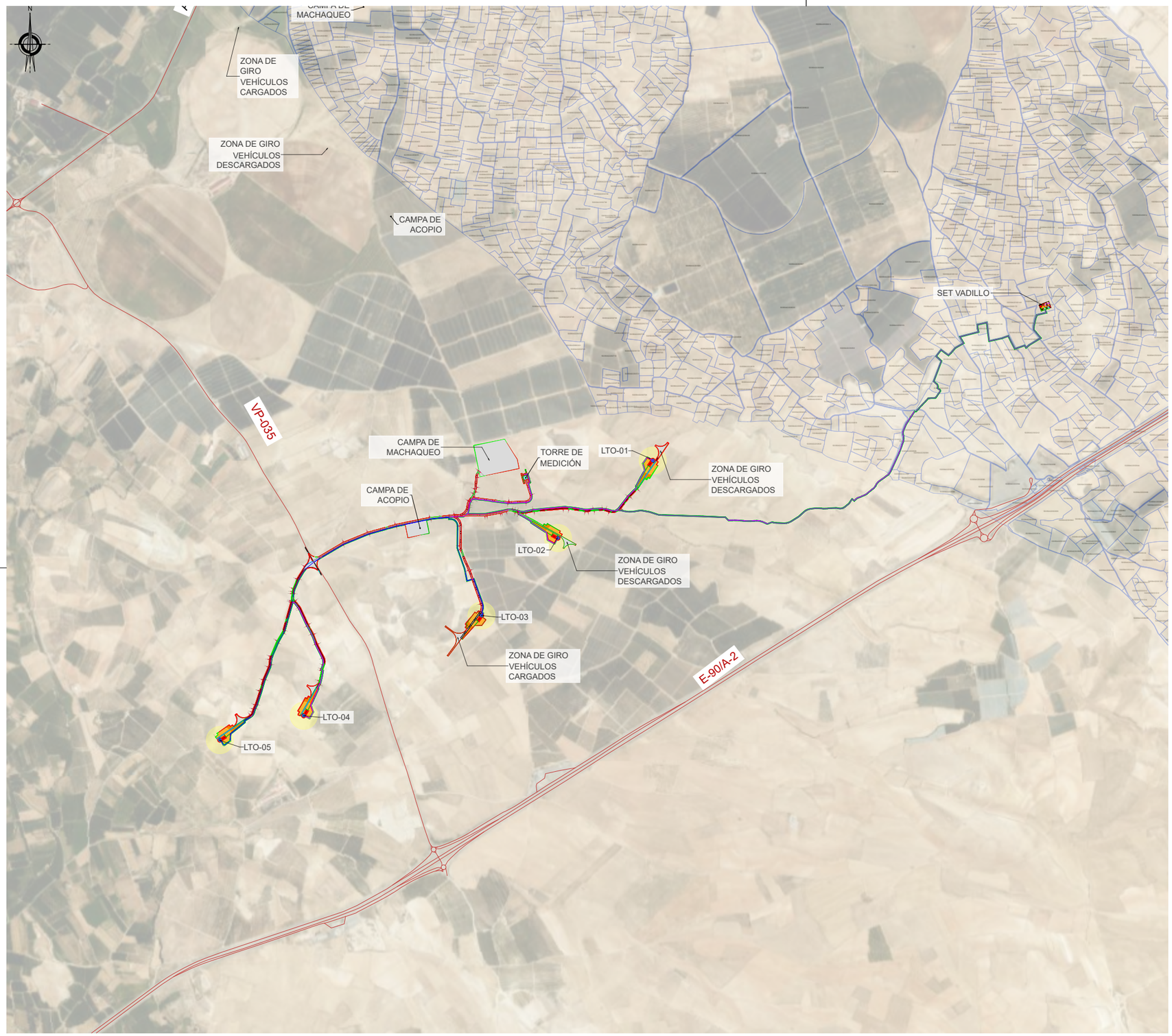
8. Conclusión

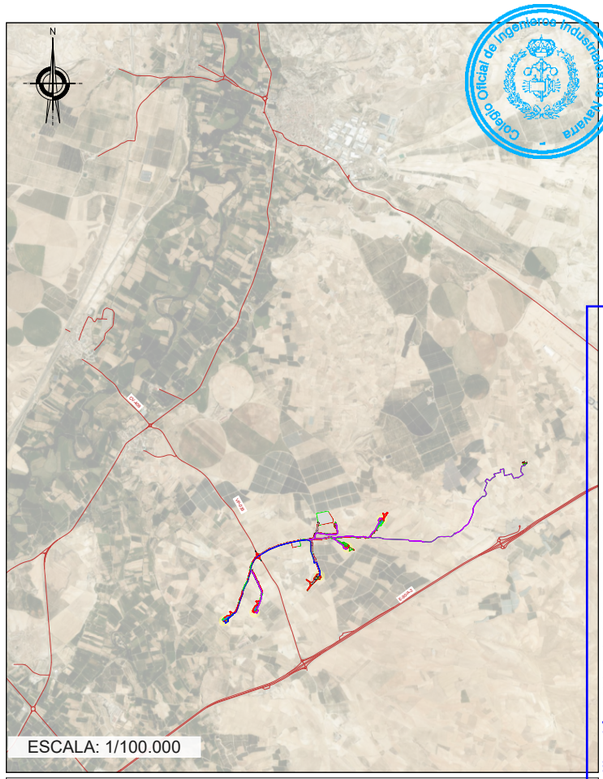
Con lo expuesto en la separata y con los planos adjuntos, se informa al Ayuntamiento de Épila de los trabajos a realizar para la construcción del parque eólico LITIO, situado en los términos municipales de Épila, Lucena de Jalón y Calatorao, en la provincia de Zaragoza, así como la afección que dichos trabajos suponen en el ámbito de su competencia, específicamente sobre el término municipal de Épila.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

ANEXO 1: PLANO SEPARATA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA





COORDENADAS AEROGENERADORES UTM HUSO 30N (ETRS89)

PUNTO	X	Y
LTO-01	644715.792	4600291.139
LTO-02	644152.877	4599830.782
LTO-03	643699.200	4599370.850
LTO-04	642643.217	4598775.876
LTO-05	642145.142	4598630.794
LITIO TM	643953.961	4600207.036

LEYENDA
VIALES
ZONA DE GIRO
PLATAFORMA AEROGENERADOR
TORRE METEOROLÓGICA
ZONA DE CRUCE
ZONA PARKING
CARRETERAS EXISTENTES
AFECCIÓN TEMPORAL
ZANJAS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor : EOSOL

Proyecto: PARQUE EÓLICO LITIO

Plano: IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
0B	Zoom detalles	05/08/24	D.R.J.	D.R.J.	G.B.P.
0A	Emisión inicial	30/07/24	D.R.J.	D.R.J.	G.B.P.

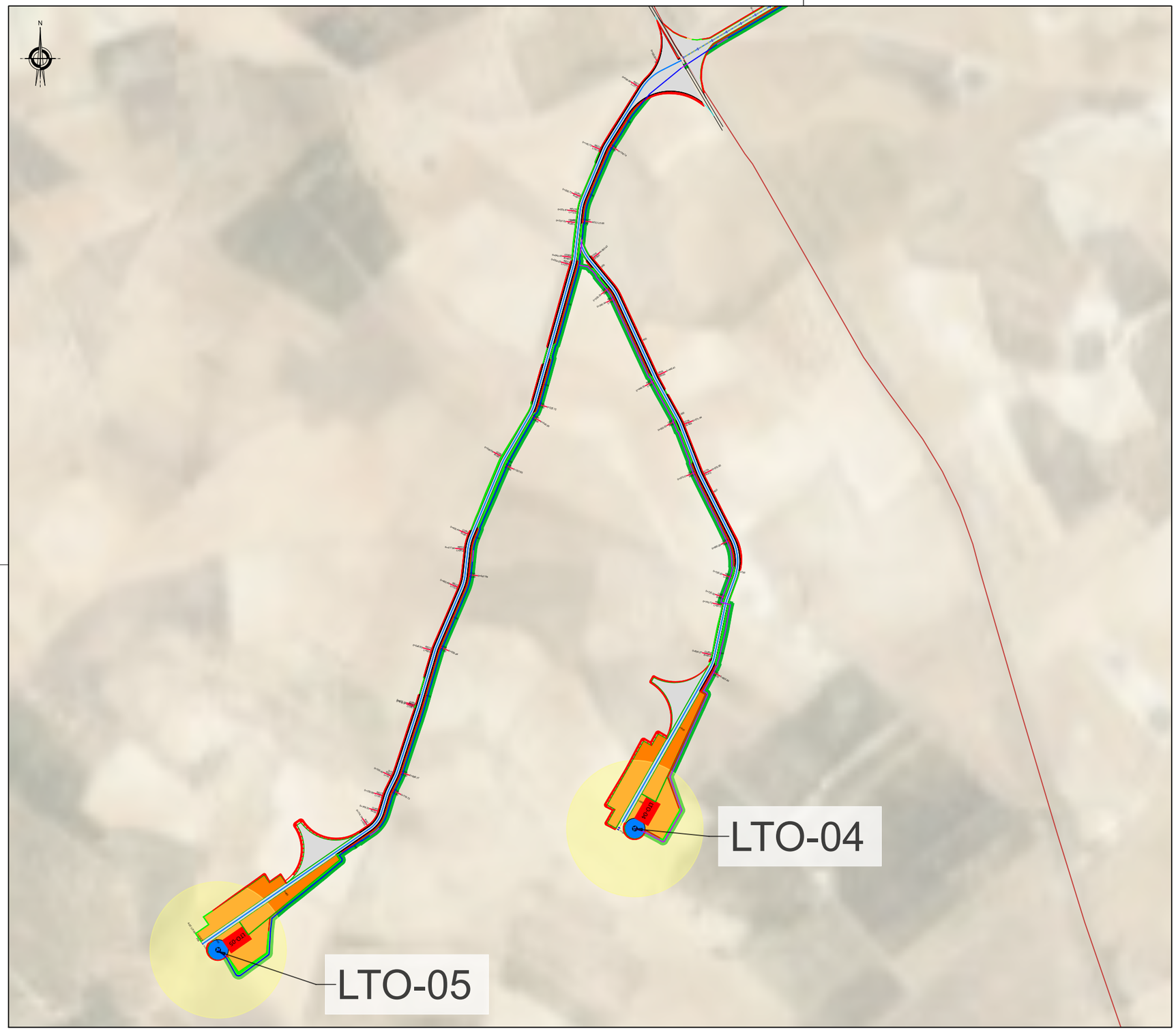
SPV: NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.

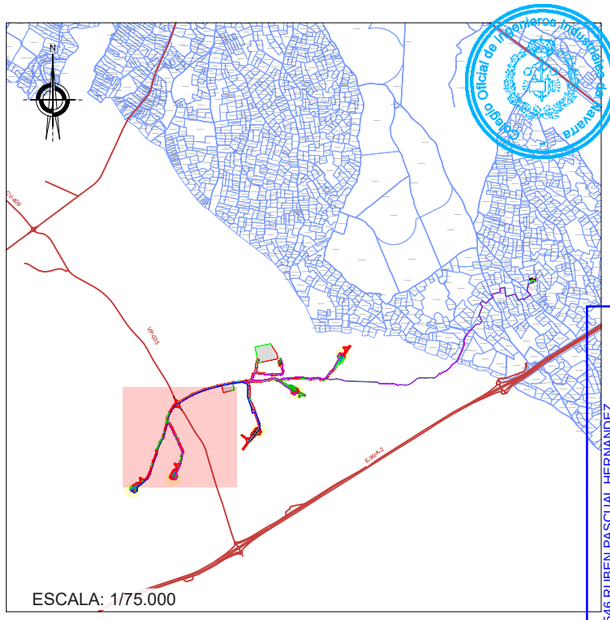
Nº Plano: LTO-240731-TN-DW-21
Hoja: 1 de 1

ESCALA : 1/25.000

DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



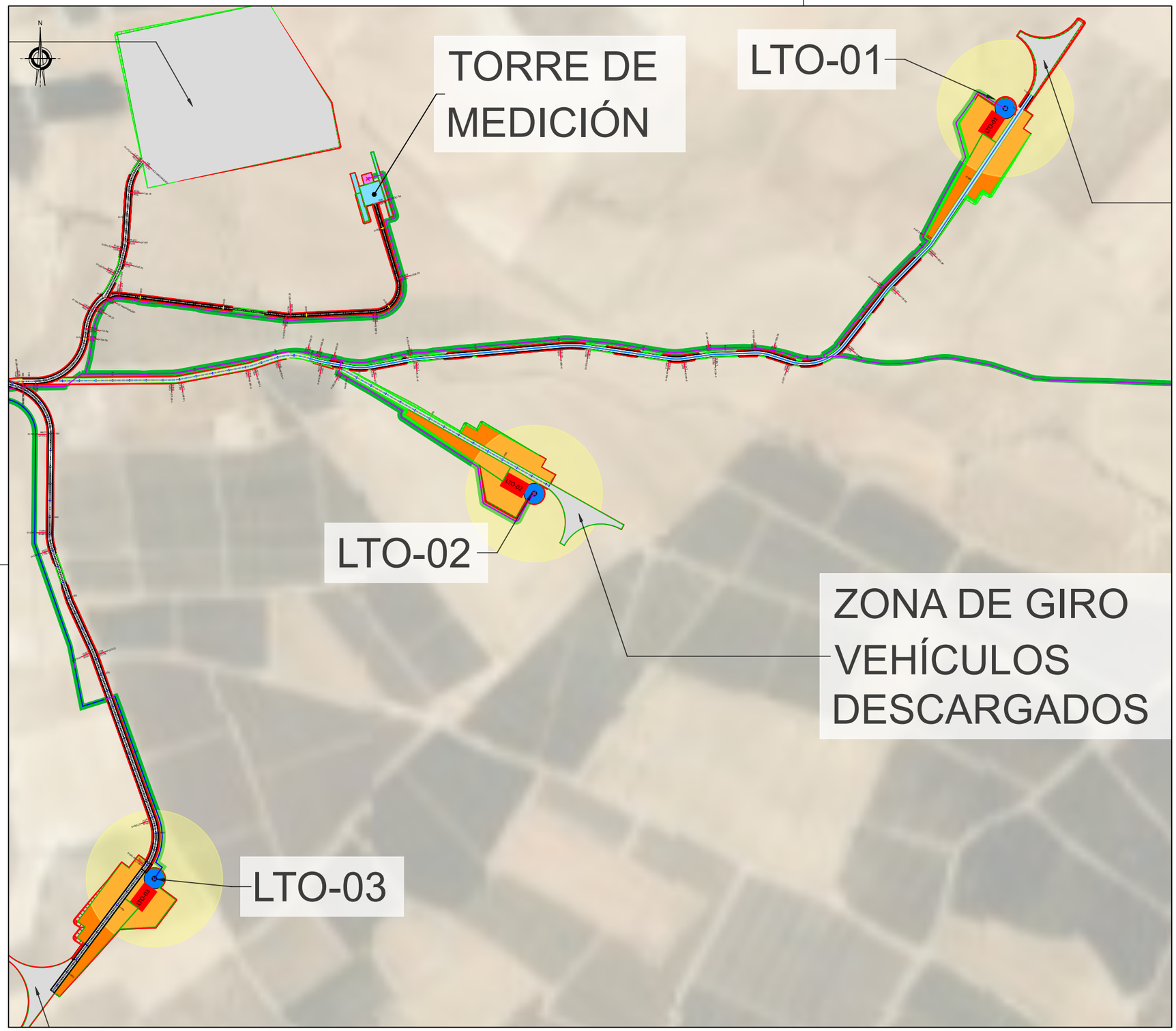


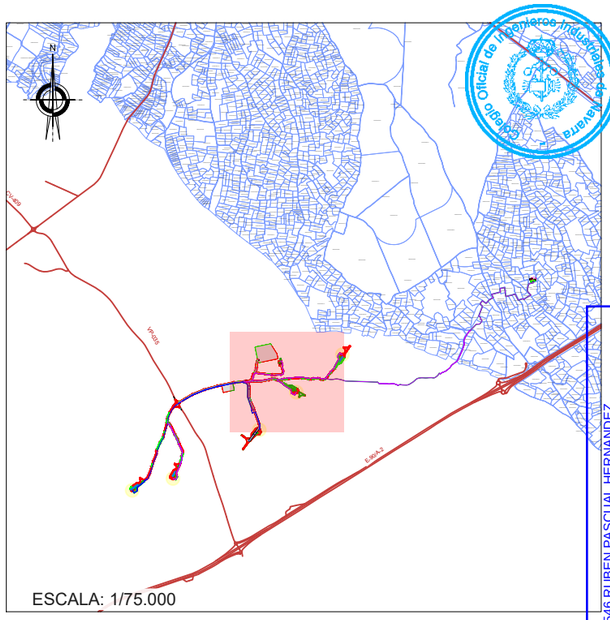
LEYENDA	
	VIALES
	ZONA DE GIRO
	PLATAFORMA AEROGENERADOR
	ZONA DE CRUCE
	ZONA PARKING
	CARRETERAS EXISTENTES
	AFECCIÓN TEMPORAL
	ZANJAS

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente :	Autor :	Proyecto:							SPV:	ESCALA :	DIN
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	EOSOL	PARQUE EÓLICO LITIO	0B	Zoom detalles	05/08/24	D.R.J.	D.R.J.	G.B.P.	NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	1/5.000	A3
		Plano: IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO	0A	Emisión inicial	30/07/24	D.R.J.	D.R.J.	G.B.P.	Nº Plano: LTO-240731-TN-DW-21 Hoja: 2 de 1		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



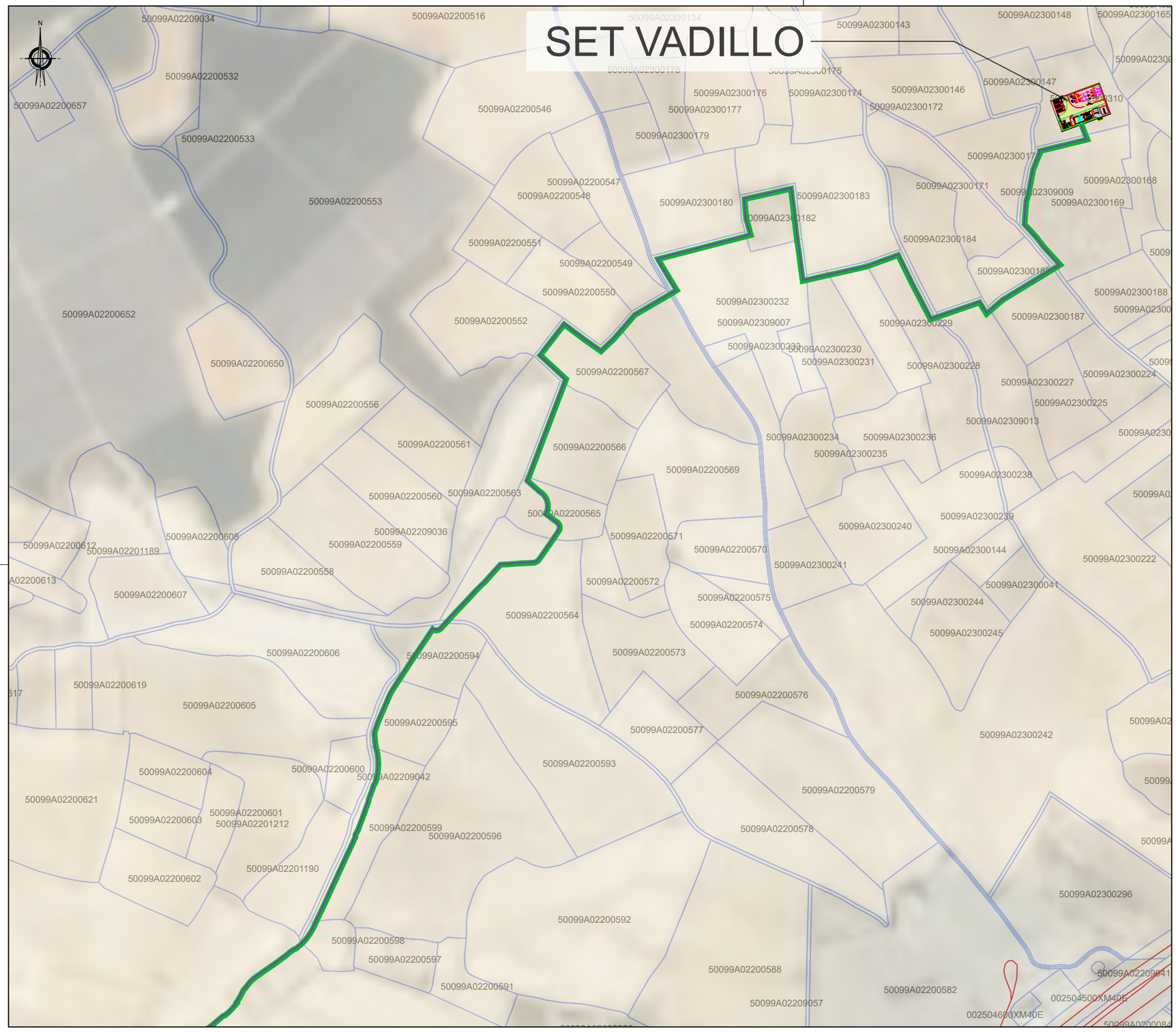


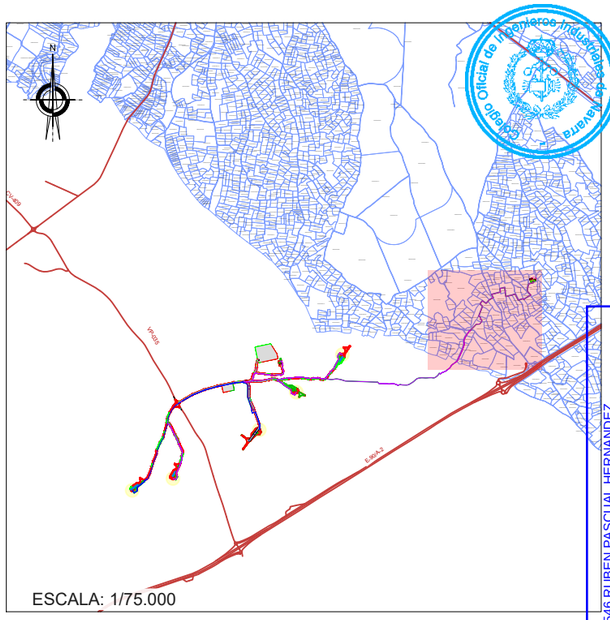
LEYENDA
VIALES
ZONA DE GIRO
PLATAFORMA AEROGENERADOR
TORRE METEOROLÓGICA
ZONA DE CRUCE
ZONA PARKING
CARRETERAS EXISTENTES
AFECCIÓN TEMPORAL
ZANJAS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003

Cliente :	Autor :	Proyecto:							SPV:	ESCALA :	DIN
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	EOSOL	PARQUE EÓLICO LITIO	0B	Zoom detalles	05/08/24	D.R.J.	D.R.J.	G.B.P.	NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	1/5.000	A3
		Plano: IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO	0A	Emisión inicial	30/07/24	D.R.J.	D.R.J.	G.B.P.	Nº Plano: LTO-240731-TN-DW-21 Hoja: 3 de 1		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.





LEYENDA	
	AFECCIÓN TEMPORAL
	ZANJAS

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor : EOSOL

Proyecto: PARQUE EÓLICO LITIO

Plano: IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
0B	Zoom detalles	05/08/24	D.R.J.	D.R.J.	G.B.P.
0A	Emisión inicial	30/07/24	D.R.J.	D.R.J.	G.B.P.

SPV: NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.

Nº Plano: LTO-240731-TN-DW-21

Hoja: 4 de 1

ESCALA : 1/5.000

DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Profesional

Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

12/08 2024

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA

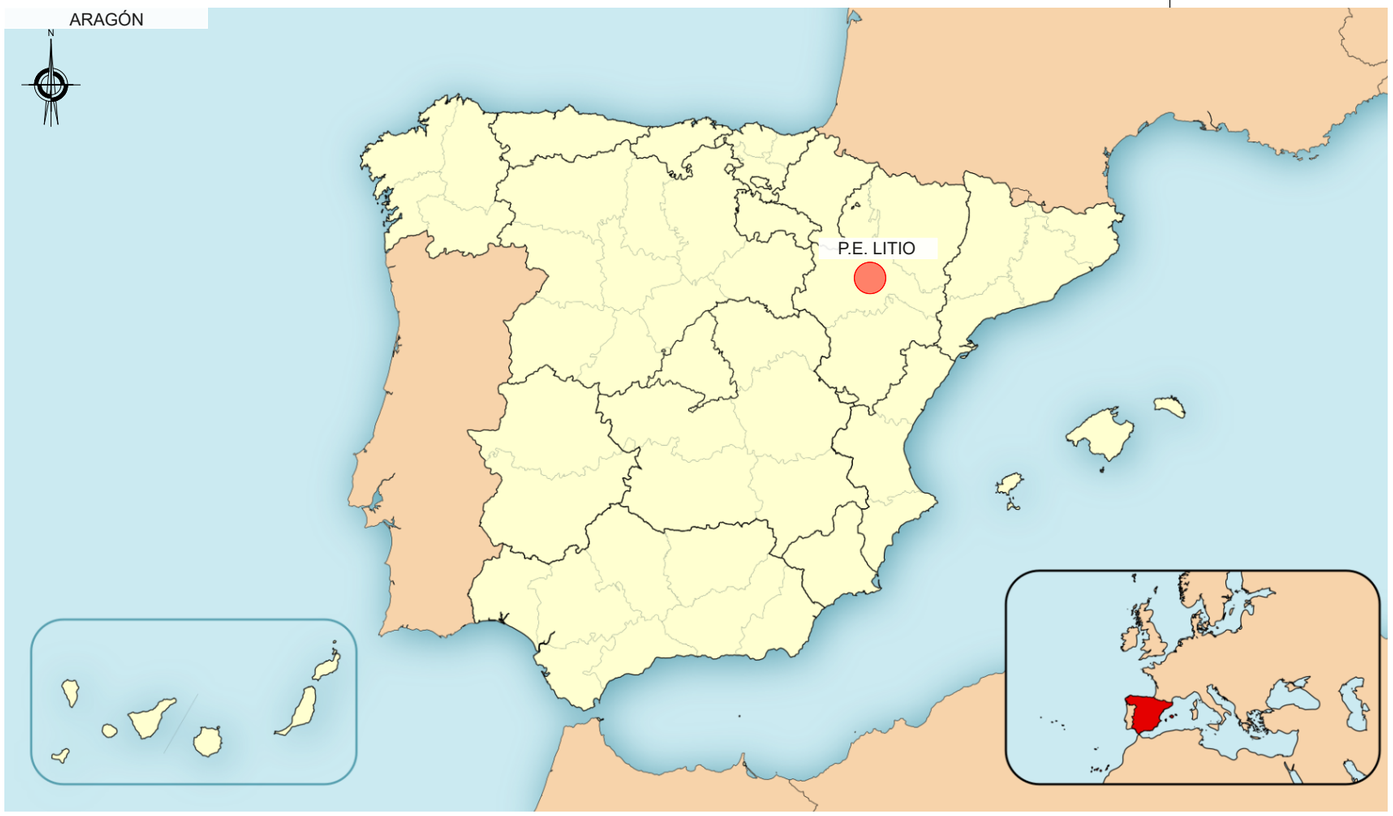
VISADO: 241003

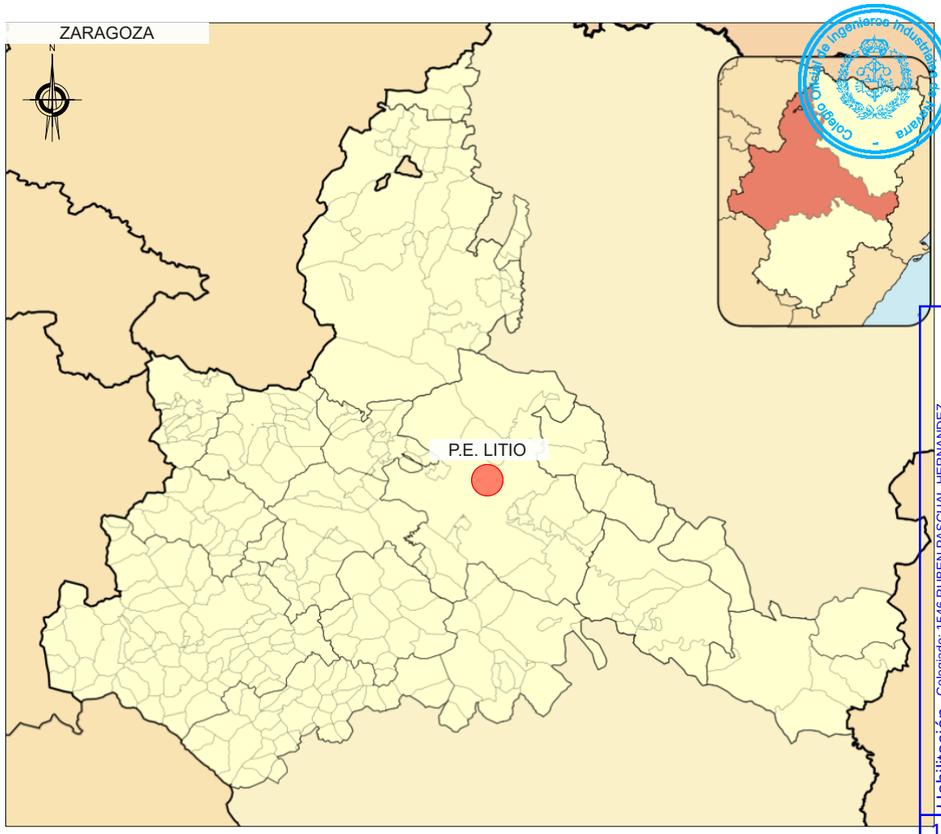
COIINA

ANEXO 2: PLANOS DE PROYECTO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Profesional Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

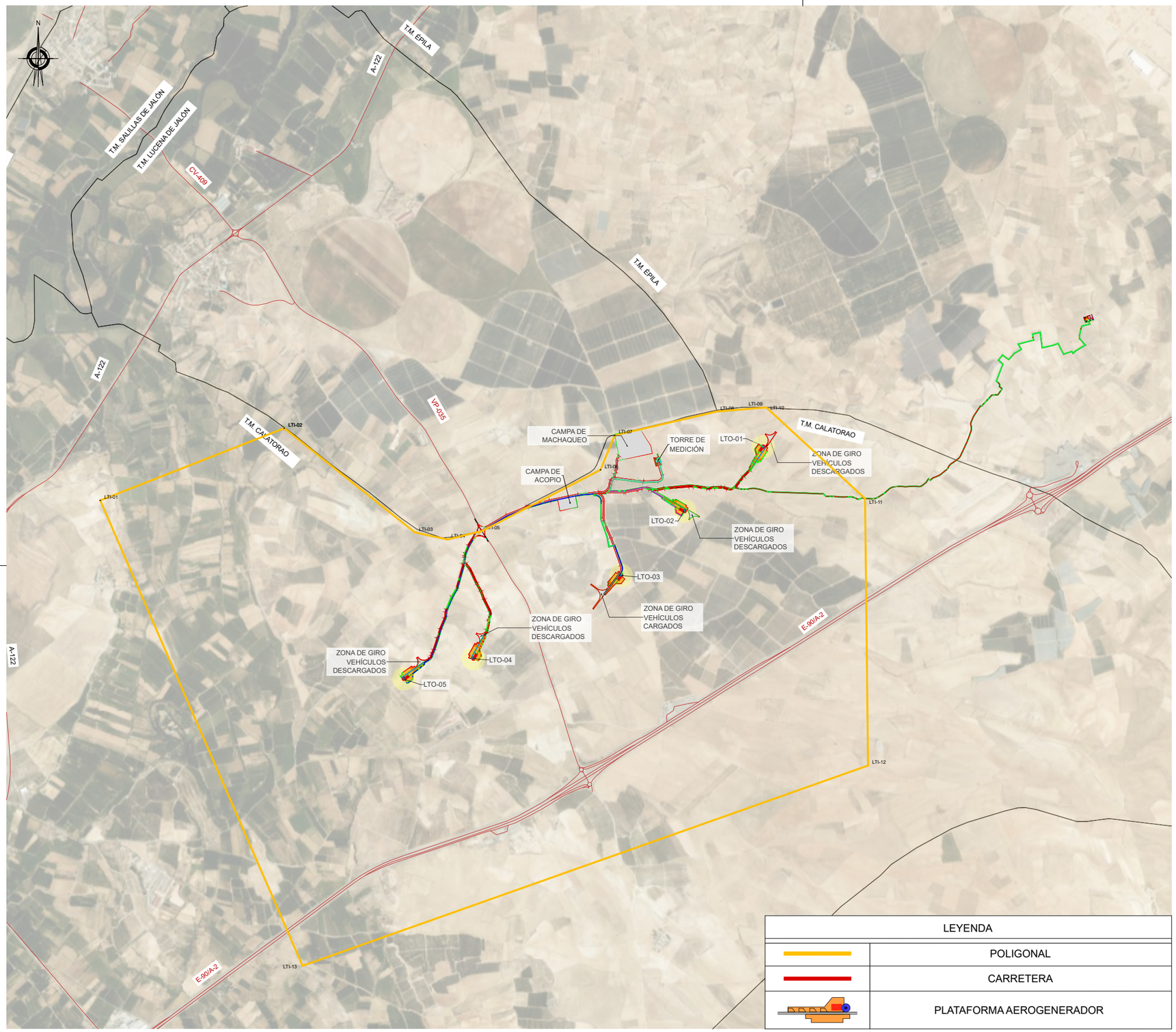




Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente :	Autor :	Proyecto:							SPV:	ESCALA :	DIN
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	EOSOL	PARQUE EÓLICO LITIO							NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	INDICADAS	A3
		Plano: SITUACIÓN	0A	Emisión inicial	30/07/24	D.S.C	M.A.S.	G.B.P.	Nº Plano: LTO-240731-CE-DW-01 Hoja: 1 de 1		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



COORDENADAS UTM zona 30N (ETRS89)		POLIGONAL
PUNTO	X	Y
LTI-01	639970.874	4599907.251
LTI-02	641288.137	4600423.845
LTI-03	642223.657	4599678.176
LTI-04	642455.609	4599627.837
LTI-05	642703.353	4599688.046
LTI-06	643551.703	4600126.286
LTI-07	643652.940	4600372.568
LTI-08	644380.436	4600543.059
LTI-09	644736.630	4600572.392
LTI-10	644738.827	4600572.223
LTI-11	645445.531	4599920.480
LTI-12	645466.845	4598010.556
LTI-13	641419.016	4596577.190

COORDENADAS AEROGENERADORES UTM HUSO 30N (ETRS89)		
PUNTO	X	Y
LTO-01	644715.792	4600291.139
LTO-02	644152.877	4599830.782
LTO-03	643699.200	4599370.850
LTO-04	642643.217	4598775.876
LTO-05	642145.142	4598630.794
LITIO TM	643953.999	4600207.001

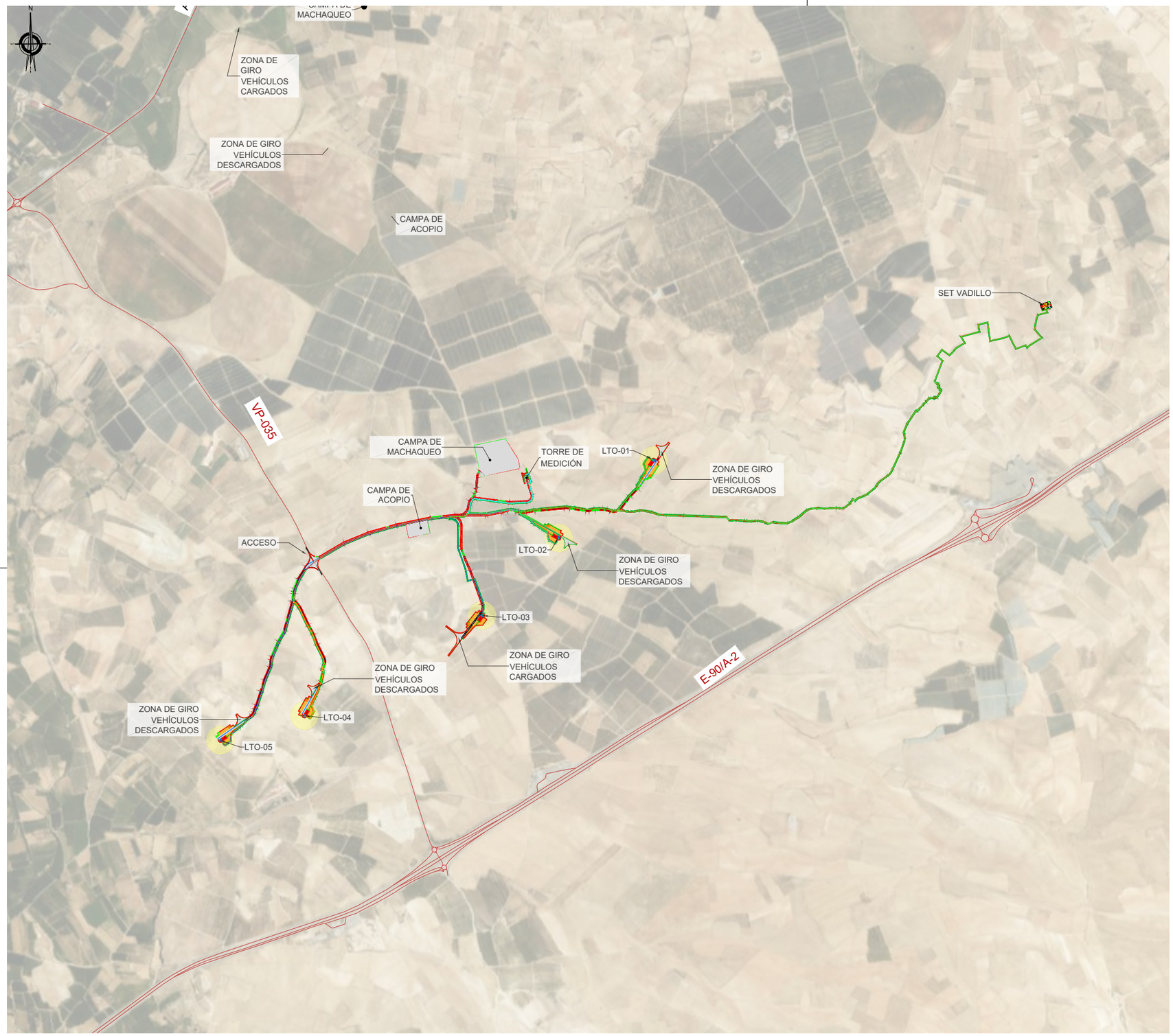
LEYENDA	
	POLIGONAL
	CARRETERA
	PLATAFORMA AEROGENERADOR

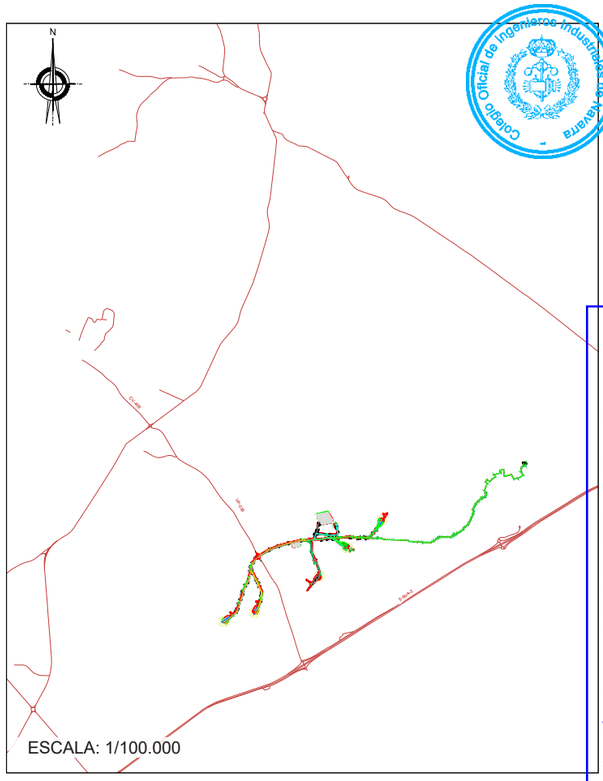
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente :	Autor :	Proyecto:							SPV:	ESCALA :	DIN
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	EOSOL	PARQUE EÓLICO LITIO							NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	1/30.000	A3
		Plano: EMPLAZAMIENTO	0A	Emisión inicial	30/07/24	D.S.C	M.A.S.	G.B.P.	Nº Plano: LTO-240731-CE-DW-02 Hoja: 1 de 1		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.





COORDENADAS AEROGENERADORES UTM HUSO 30N (ETRS89)		
PUNTO	X	Y
LTO-01	644715.792	4600291.139
LTO-02	644152.877	4599830.782
LTO-03	643699.200	4599370.850
LTO-04	642643.217	4598775.876
LTO-05	642145.142	4598630.794
LITIO TM	643953.961	4600207.036

LEYENDA	
	VIALES
	ZONA DE GIRO
	PLATAFORMA AEROGENERADOR
	TORRE METEOROLÓGICA
	ZONA DE CRUCE
	ZONA PARKING

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

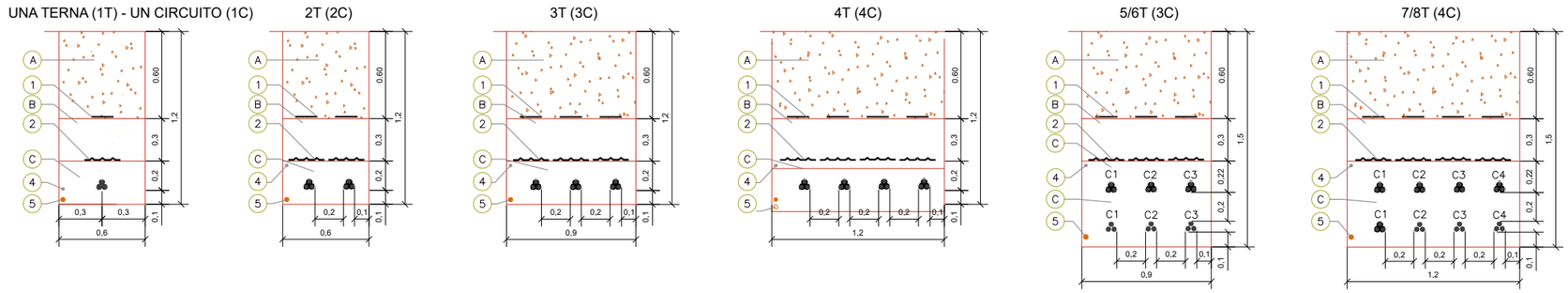
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente :	Autor :	Proyecto: PARQUE EÓLICO LITIO							SPV: NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	ESCALA :	DIN
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	EOSOL	Plano: PLANTA GENERAL INSTALACIONES PARQUE EÓLICO	0A	Emisión inicial	30/07/24	D.S.C	M.A.S.	G.B.P.	Nº Plano: LTO-240731-CE-DW-04 Hoja: 1 de 1	1/25.000	A3
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

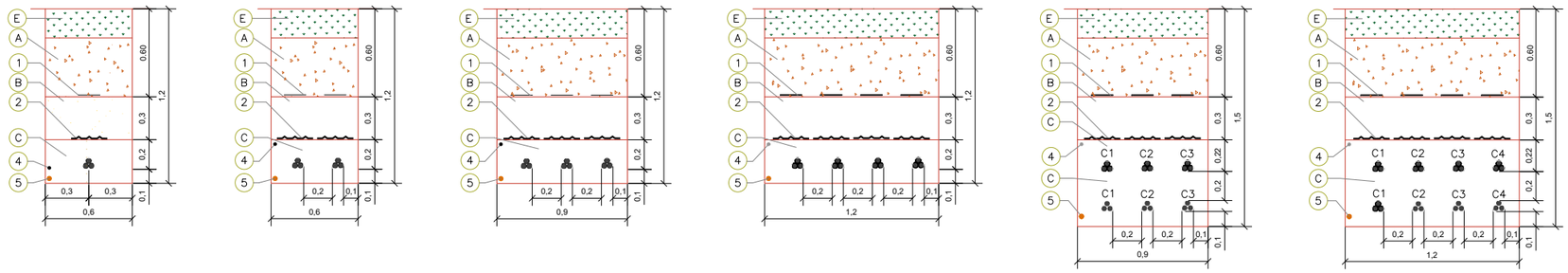
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

* UNIDADES COTAS EN METROS

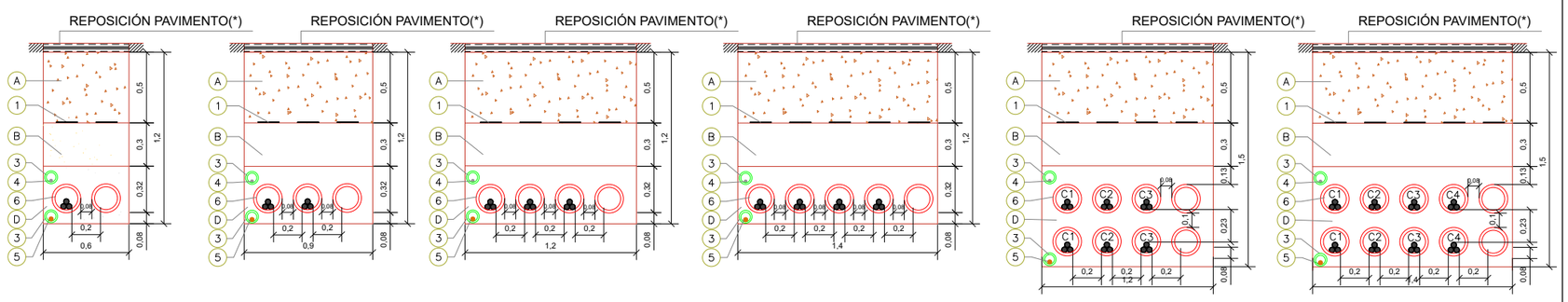
ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO



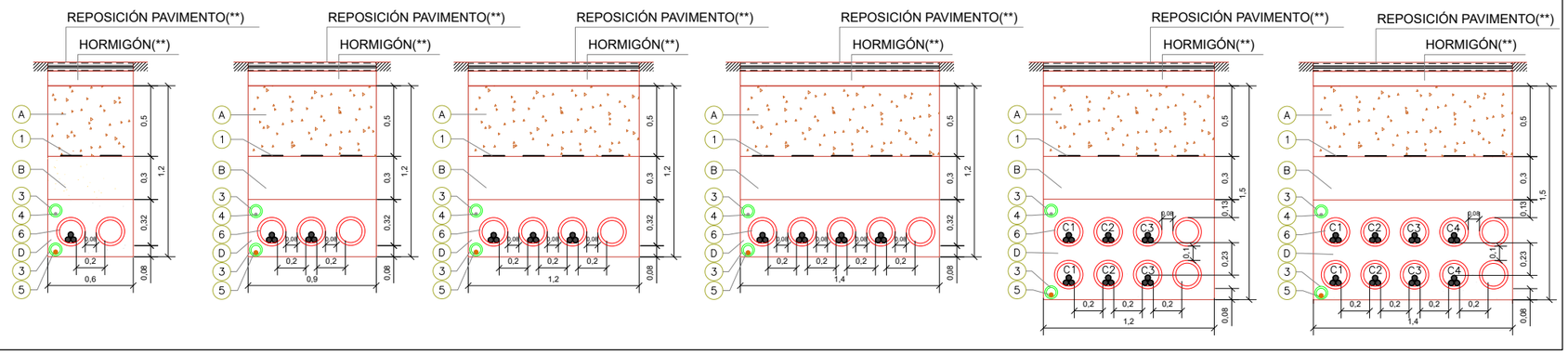
ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO EN TERRENO AGRICOLA



ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR ENTUBADO: BAJO VIALES/CAMINOS O DRENAJES



ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR ENTUBADO: BAJO CALZADA O ACERA EN ZONA URBANA

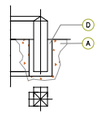


LEYENDA	
MARCA	DENOMINACIÓN
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
3	TUBO VERDE HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90 mm
4	CABLE DE COMUNICACIONES
5	CABLE DE TIERRA DESNUDO MIN Ø50 mm
	CABLE DE MT AL 18/30 kV
	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1,5 m)
6	TUBO ROJO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200 mm
MARCA	DENOMINACIÓN
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95% PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95% PM)
C	ARENA DE RIO LAVADA
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL
NOTAS	
(*)	Reposición de pavimento de acuerdo a las secciones tipo del proyecto o según pavimento existente
(**)	Reposición de pavimento de acuerdo a las disposiciones municipales y organismos afectados

NOTAS

- Para conductores de diferente nivel de tensión se utilizará una distancia mínima de 25cm entre conductores, de no cumplirse la distancia, será necesario entubar con tubo hdpe corrugado doble capa ø200mm.
- La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 20cm, de no cumplirse la distancia, será necesario entubar con tubo hdpe corrugado doble capa Ø90mm.
- El radio de curvatura mínimo será:
  - 20 veces el Ø del cable durante tendido.
  - 15 veces el Ø del cable instalado.
- En el interior de cada tubo de los cables de potencia o comunicaciones, tendrá cuerda guía y se realizará mandrilado.
- En la zona de empalme, la zanja se excavará con un sobreancho y profundidad suficiente para realizar los trabajos con la limpieza y seguridad necesaria para la correcta ejecución del empalme.

HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN



COLOR	DENOMINACIÓN
ROJO	SEÑALIZACIÓN DEL CONDUCTOR
AZUL	EMPALMES DE CONDUCTORES SUBTERRANEOS
VERDE	PASO DE CONDUCTORES POR CAMINOS

NOTAS

- Se colocarán hitos de señalización a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de uno cada 50 metros y en puntos singulares (cambios de dirección, cruces caminos y empalmes).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
Habilitación Profesional
12/08 2024
VISADO: 241003

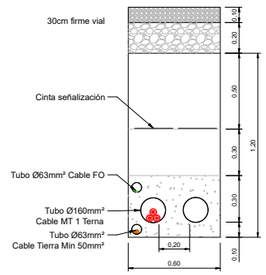
Cliente :	Autor :	Proyecto:						SPV:	ESCALA :	DIN
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	EOSOL	PARQUE EÓLICO LITIO						NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	1/40	A3
		Plano: ZANJAS TIPO	0A	Emisión inicial	31/07/24	J.M.C.R.	G.B.P.	C.B.T.	Nº Plano: LTO-240731-CE-DW-14 Hoja: 1 de 2	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

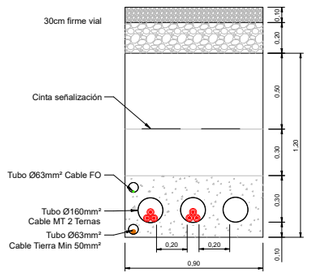
* UNIDADES COTAS EN METROS

ZANJAS MEDIA TENSIÓN

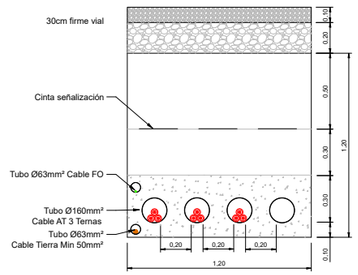
TIPO MT1 - CRUCE



TIPO MT2 - CRUCE

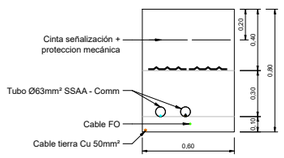


TIPO MT3 - CRUCE

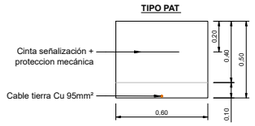


ZANJAS BAJA TENSIÓN

TIPO COMM



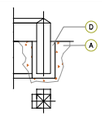
TIPO PAT



NOTAS

- Para conductores de diferente nivel de tensión se utilizará una distancia mínima de 25cm entre conductores, de no cumplirse la distancia, será necesario entubar con tubo hdpe corrugado doble capa ø200mm.
- La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 20cm, de no cumplirse la distancia, será necesario entubar con tubo hdpe corrugado doble capa Ø90mm.
- El radio de curvatura mínimo será:
  - 20 veces el Ø del cable durante tendido.
  - 15 veces el Ø del cable instalado.
- En el interior de cada tubo de los cables de potencia o comunicaciones, tendrá cuerda guía y se realizará mandrilado.
- En la zona de empalme, la zanja se excavará con un sobreancho y profundidad suficiente para realizar los trabajos con la limpieza y seguridad necesaria para la correcta ejecución del empalme.

HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN



COLOR	DENOMINACIÓN
ROJO	SEÑALIZACIÓN DEL CONDUCTOR
AZUL	EMPALMES DE CONDUCTORES SUBTERRANEOS
VERDE	PASO DE CONDUCTORES POR CAMINOS

NOTAS

- Se colocarán hitos de señalización a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de uno cada 50 metros y en puntos singulares (cambios de dirección, cruces caminos y empalmes).

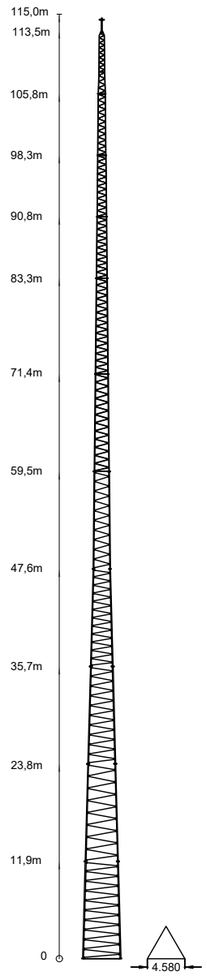
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente :	Autor :	Proyecto: PARQUE EÓLICO LITIO						SPV: NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	ESCALA :	DIN
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	EOSOL	Plano: ZANJAS TIPO	0A	Emisión inicial	31/07/24	J.M.C.R.	G.B.P.	C.B.T.	Nº Plano: LTO-240731-CE-DW-14 Hoja: 2 de 2	1/40	A3
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

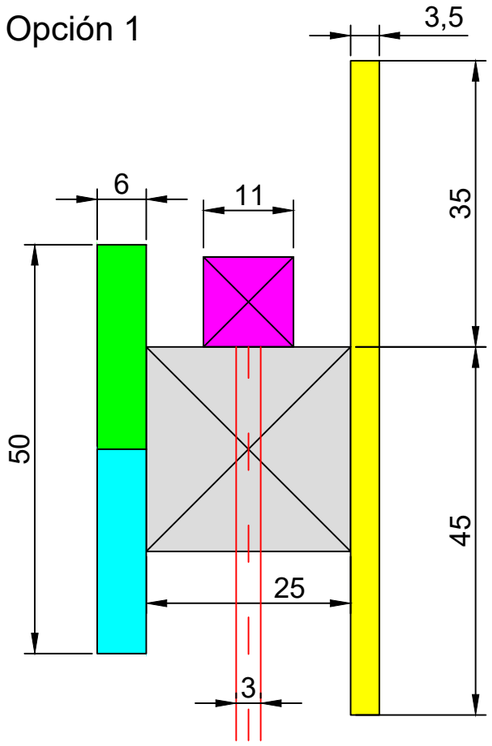
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

WTG HH 115m

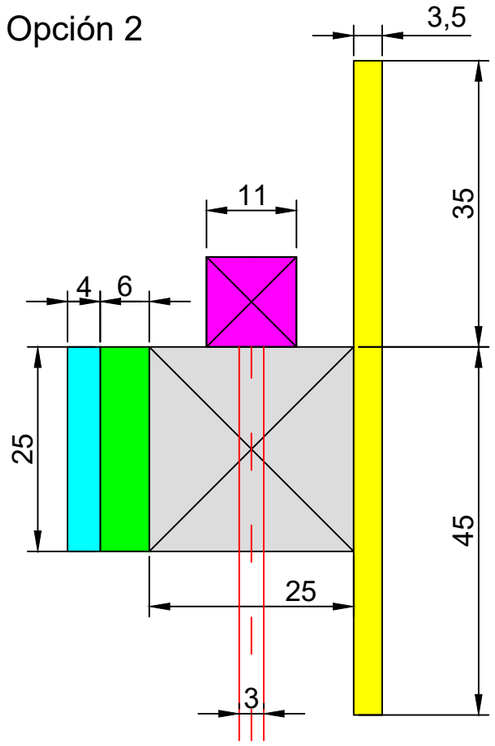
PLANTA Y ALZADO
TM 113.5M (115m)



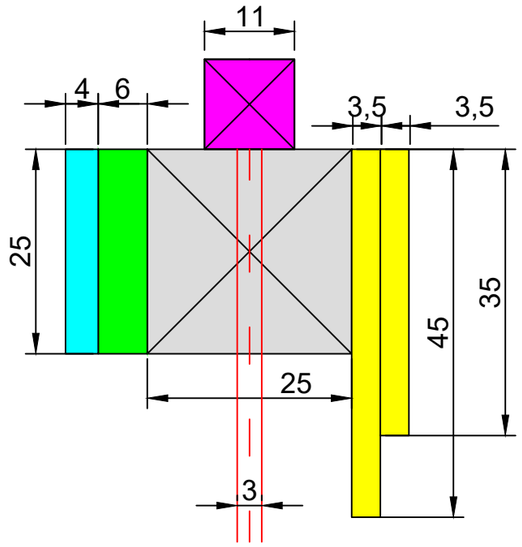
Opción 1



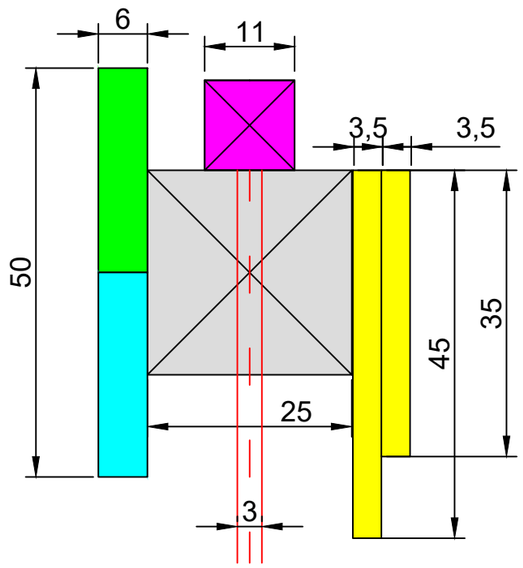
Opción 2



Opción 3



Opción 4



LEYENDA

- Cimentación torre
- Plataforma grúa
- Plataforma montaje torre 1
- Plataforma montaje torre 2
- Plataforma montaje torre 3
- Vial de acceso

Grúa principal 350 TN
Grúa Retenida 50-60 TN

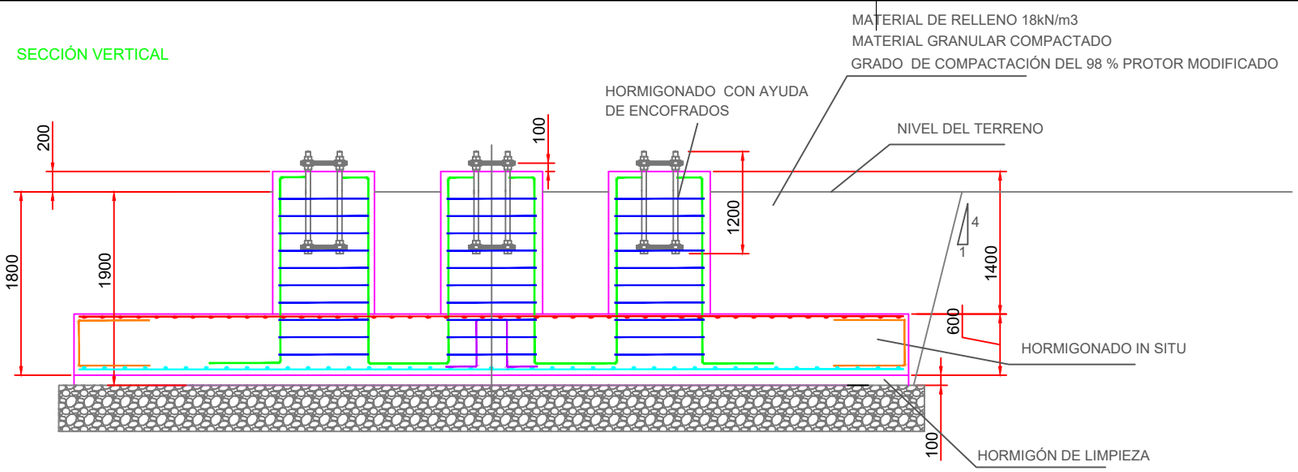
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08 2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : EOSOL	Proyecto: PARQUE EÓLICO LITIO						SPV: NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	ESCALA : 1/750	DIN A3
		Plano: TORRE DE MEDICIÓN DEL PARQUE	0A	Emisión inicial	31/07/24	J.B.L.S.	G.B.P.	C.B.T.	Nº Plano: LTO-240731-RE-DW-20 Hoja: 1 de 3	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

SECCIÓN VERTICAL



PLANTA

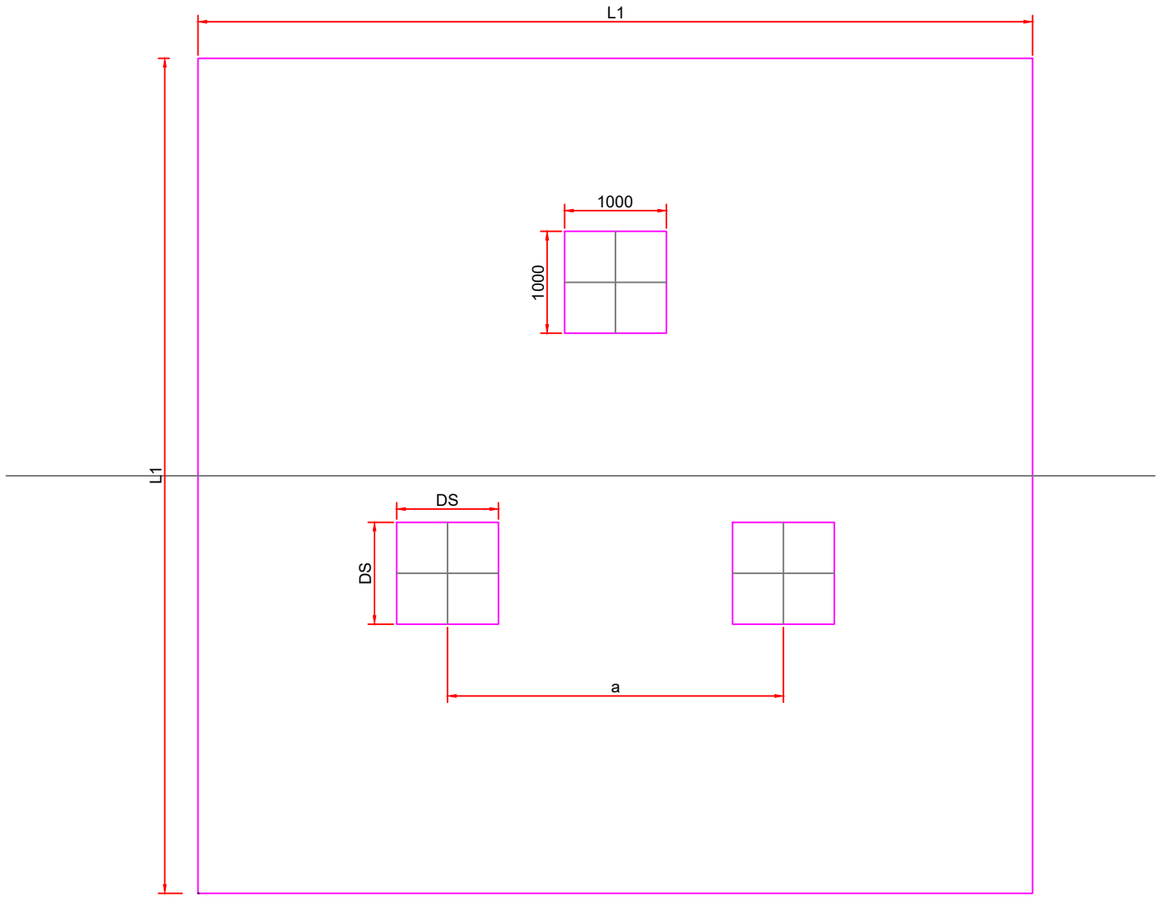


TABLA DE DIMENSIONES

TORRE	LADO	PEDESTAL
a (mm)	L1 (mm)	DS (mm)
4580	11000	1000

ORIENTACIÓN

LA CARA DE LA TORRE DEBERÁ ESTA ORIENTADA PERPENDICULARMENTE
A LA DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO

HORMIGÓN ARMADO

HORMIGÓN: HA35/B/20/XC2 (A DEFINIR SEGÚN GEOTECNIA)
ACERO: B500SD
EL HORMIGONADO DE LA LOSA SE DEBERÁ REALIZAR CON EL ARMADO DE LOS ENANOS Y CON LA PLANTILLA DE PERNOS INSTALADA, PARA GARANTIZAR LAS DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS
RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE 50 MM

NOTAS

- MEDIDAS EN MM.
- CARGAS PROPOCIONADAS POR EL FABRICANTE CARL-C

RESUMEN DE MEDIDAS

UNIDADES	MATERIALES	TIPO	VALORES
m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150	12,10 m3
m3	HORMIGÓN DE LA CIMENTACIÓN DE LA TORRE	HA35	85,20 m3
m3	EXCAVACIÓN DE LA CIMENTACIÓN		133,65 m3
Kg.	ACERO fsyd= 435 MPa	B500SD	8.946 Kg.
m3.	RELLENO DE CIMENTACION		91,71 m3

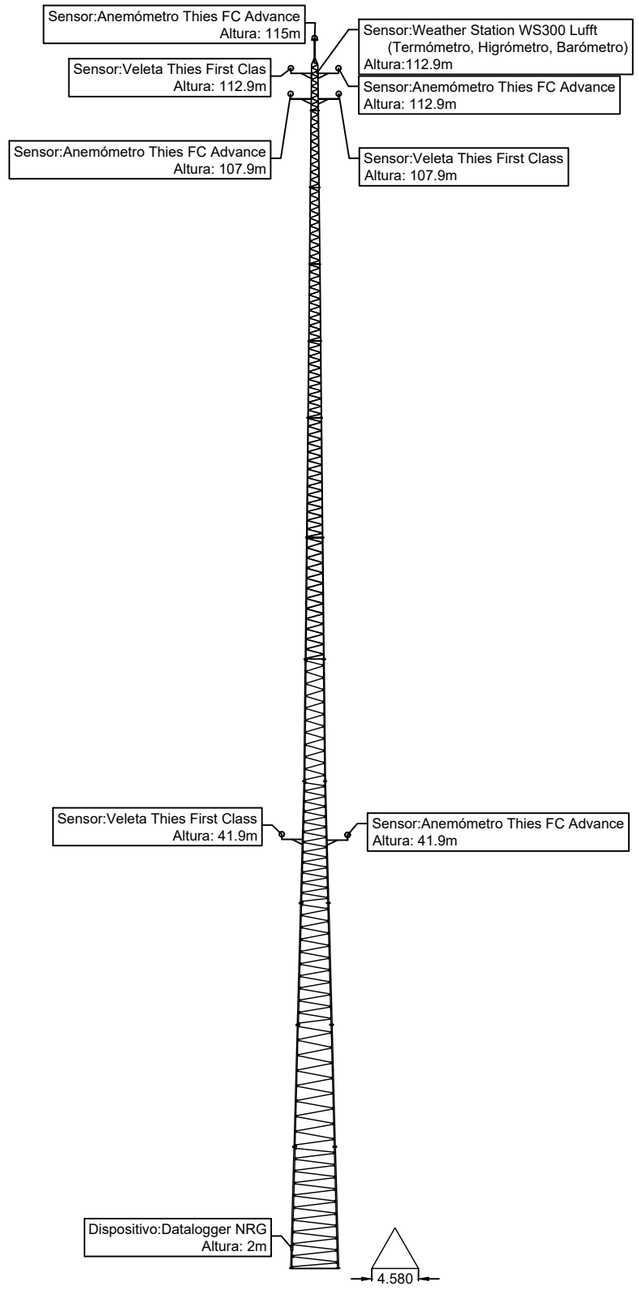
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08/2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente :	Autor :	Proyecto:							SPV:	ESCALA :	DIN
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	EOSOL	PARQUE EÓLICO LITIO							NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	1/60.000	A3
		Plano: TORRE DE MEDICIÓN DEL PARQUE	0A	Emisión inicial	31/07/24	J.B.L.S.	G.B.P.	C.B.T.	Nº Plano: LTO-240731-RE-DW-20 Hoja: 2 de 3		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

PLANTA Y ALZADO
TM 113.5M (115m)



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Habilitación Profesional
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
12/08
2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 241003
COIINA

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : EOSOL	Proyecto: PARQUE EÓLICO LITIO							SPV: NEXT GENERATION ENERGY LITIO S.L.U.	ESCALA : 1/600	DIN A3
		Plano: TORRE DE MEDICIÓN DEL PARQUE	0A	Emisión inicial	31/07/24	J.B.L.S.	G.B.P.	C.B.T.	Nº Plano: LTO-240731-RE-DW-20 Hoja: 3 de 3		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.