



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: DAVID GAVIN ASSO

Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA

Número colegiado/a: 2207

Firma colegiado/a:

18039234N
DAVID GAVIN
(C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN
(C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN
(C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N, 2.5.4.97=vATES-Q5070003H, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2025.01.23 11:34:48 +01'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Obra:

PARQUE EÓLICO “OLIVERA I Y III”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA
(ZARAGOZA)

Documento:

SEPARATA
ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO EL COTO, S.L. –
FORESTALIA (PFV EL COTO, en HIBRIDACIÓN)

Peticionario:



Autor:



Enero de 2025



PARQUE EÓLICO
"OLIVERA I Y III"



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1 - MEMORIA

DOCUMENTO 2 - PLANOS

Zaragoza, Enero de 2025

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

D. David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES	6
2.- PETICIONARIO Y PROMOTOR.....	7
3.- OBJETO DEL PROYECTO.....	8
4.- ALCANCE DEL PROYECTO	10
5.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	12
6.- ÁREA DE IMPLANTACIÓN Y UBICACIÓN DEL PARQUE EÓLICO	17
6.1.- POLIGONAL DEL PARQUE.....	17
6.2.- AEROGENERADORES.....	18
6.3.- TORRE DE MEDICIÓN	18
7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	19
7.1.- INFRAESTRUCTURA EÓLICA	21
7.1.1DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR.....	21
7.1.2CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.....	21
7.2.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	22
7.2.1INTRODUCCIÓN.....	22
7.2.2CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	22
7.2.2.1.Celdas de Media Tensión	23
7.2.2.2.Transformador	24
7.2.2.3.Terminales.....	25
7.2.2.4.Central de alarmas de las sondas PT-100.....	25
7.2.2.5.Material de seguridad	25
7.2.2.6.Puesta a tierra	26
7.2.2.7.Protección contra sobreintensidades	26
7.2.3RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 30 kV.....	27
7.2.3.1.Cableado de media tensión	27

7.2.4RED DE TIERRAS DEL PARQUE	28
7.2.4.1. General.....	28
7.2.4.2. Objetivos de la red única	29
7.2.4.3. Sistema generador	29
7.2.4.4. Sistema colector.....	29
7.2.4.5. Uniones	29
7.2.4.6. Inspección	30
7.2.5RED DE COMUNICACIONES.....	30
7.2.5.1. Comunicaciones de fibra óptica.....	31
7.3.- OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA.....	32
7.3.1RED DE VIALES DEL PARQUE: VIAL DE ACCESO	32
7.3.2RED DE VIALES DEL PARQUE: VIALES INTERIORES	33
7.3.3CARACTERÍSTICAS DE LOS VIALES	34
7.3.4FIRMES	35
7.3.5ZONAS DE GIRO.....	35
7.3.6PLATAFORMAS	36
7.3.7CIMENTACIONES	37
7.3.8ZANJAS PARA EL TENDIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS	38
7.3.8.1. Zanjas en tierra	39
7.3.8.2. Zanjas en cruce	40
7.3.9OBRAS AUXILIARES.....	41
8.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	42
9.- CONCLUSIÓN.....	43

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	---

1.- ANTECEDENTES

Enerland Generación Solar 14, S.L., en adelante ENERLAND, es una sociedad dedicada entre otras actividades, a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables, a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto.

Actualmente Enerland cuenta con la admisión del Servicio Provincial de Zaragoza para la autorización administrativa previa y de construcción de la PFV "Olivera I y III" de potencia instalada 10,125 MW (30kV), que incluye las infraestructuras de evacuación hasta el Centro de transformación reductor 30/10 kV y su posterior evacuación hasta la SET Olivera 45/10 kV en barras de 10 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L.

El promotor tiene proyectada la instalación del Parque Eólico "Olivera I y III", con una potencia total del parque de 10 MW, en el Término Municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

Este proyecto quiere llevarse a cabo con el objeto de aprovechar los recursos eólicos de la región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, para hibridar con la PFV "Olivera I y III" con una potencia instalada de 10,125 MW, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

El sistema de hibridación que se proyecta, pretende generar energía sumando dos fuentes de generación renovable, en este caso la eólica y la fotovoltaica, compartiendo el mismo punto de conexión a red y aprovechando la misma infraestructura de evacuación. Con este sistema, se conseguirá incrementar la producción de energía de manera más económica y eficiente, optimizando el uso de la red.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	---

2.- PETICIONARIO Y PROMOTOR

La entidad promotora de la instalación objeto del presente Proyecto:

-ENERLAND GENERACION SOLAR 14 S.L

C.I.F.: B99549164

Calle Bilbilis (Plataforma Logística), 18 NAV A, 4

50197, Zaragoza – Zaragoza

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	---

3.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este documento es informar a **ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO EL COTO, S.L. (FORESTALIA)** como promotor de las instalaciones de la **PFV El Coto, en Hibridación**, de las principales características del Parque Eólico "Olivera I y III" (10 MW), que hibridará con la Planta Fotovoltaica "Olivera I y III" (10,125MW), objeto de otro proyecto, así como si diera el caso, obtener los permisos necesarios.

La hibridación de este proyecto se realizará bajo la normativa aplicable en el Real Decreto-Ley 23/2020.

El presente proyecto tiene por objeto la descripción y justificación técnica de las infraestructuras necesarias para la construcción del Parque Eólico "Olivera I y III"; al tratarse de un proyecto de hibridación complementándose sobre la instalación de la planta fotovoltaica que cuenta con permiso de acceso de red. La tensión de salida de los aerogeneradores será en 30kV, para de este modo poder llegar con el mismo nivel de tensión que la evacuación de la PFV "Olivera I y III" objeto de otro proyecto.

La PFV "Olivera I y III" está formada por dos centros de transformación (CT). La red interna de la PFV de 30 kV conectará el CT-1 con el CT-2 y desde ahí se llevará la energía generada, pasando por una caja de empalme, mediante una línea subterránea de 30 kV hasta el "Centro de Transformación 30/10 kV", donde se transformará la tensión a 10 kV, para posteriormente evacuar la energía mediante una línea subterránea de 10 kV en la "SET Olivera" 45/10 kV propiedad de E-Distribución.

La interconexión del PE "Olivera I y III" con la PFV "Olivera I y III" se realizará conectando la línea de evacuación del parque de 30 kV al denominado CT-2 de la PFV "Olivera I y III", aprovechando a partir de ahí la misma infraestructura de evacuación hasta el punto de conexión en la "SET Olivera".

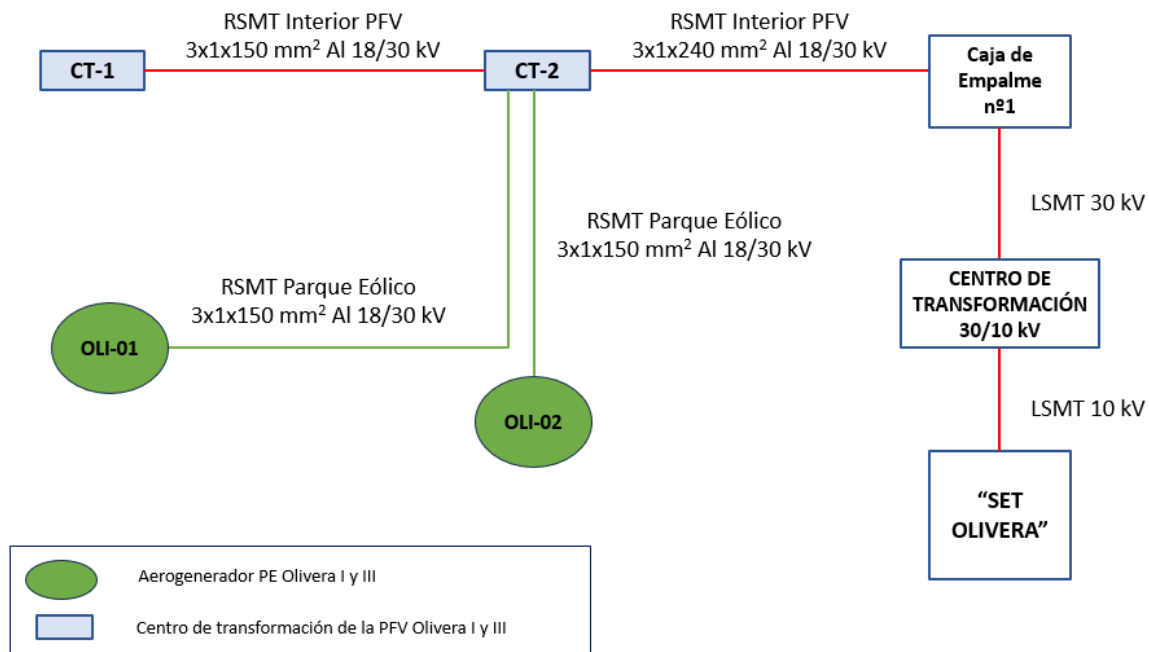


Ilustración 1. Diagrama de interconexión del PE "Olivera I y III" con la PFV "Olivera I y III" y su evacuación

En el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, profundizando en el diseño y definiendo los detalles técnicos, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 VISADO
---	--	---

4.- ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto se limita al parque eólico, que está constituido por los siguientes documentos: Memoria, Anexos, Presupuesto y Planos. En él se describen, justifican y valoran, los elementos constitutivos del Parque Eólico "Olivera I y III".

La infraestructura eléctrica de 30 kV necesaria para la evacuación de la energía producida por dicho Parque Eólico, será transformada en el Centro de Transformación reductor 30/10 kV, donde se bajará el nivel de tensión hasta los 10 kV. Ver el diagrama mostrado anteriormente en la Ilustración 1.

Como se trata de un proyecto de hibridación, compartiendo la infraestructura de evacuación con la PFV "Olivera I y III" a 30 kV y el punto de conexión a red a 10 kV; se plantea para el parque la línea Subterránea de Media Tensión de 30 kV, que se conectará en la denominada CT-2 de la PFV "Olivera I y III".

Tanto la línea subterránea a 30 kV desde la CT-2 hasta la CT reductora 30/10 kV donde se transformará la tensión a 10 kV, como posteriormente la línea a 10 kV hasta la subestación SET Olivera 45/10 kV en barras de 10 kV, propiedad de E-Distribución, quedan excluidas del alcance de este proyecto, disponen de proyectos independientes a éste.

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes al Parque Eólico "Olivera I y III":

- Infraestructura Eólica:
 - Aerogeneradores
 - Torre de medición
- Infraestructura Eléctrica:
 - Centros de transformación en el interior de los aerogeneradores
 - Línea subterránea de 30 kV
 - Red de comunicaciones
 - Red de tierras

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 EVISADO
---	--	--

- Obra Civil:

- Viale de Acceso
- Viales interiores para acceso a los aerogeneradores y a la torre de medición
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores y de la torre de medición
- Cimentación de los aerogeneradores y de la torre de medición
- Zanjas para la LSMT de 30 kV, red de tierras y comunicaciones
- Zona de instalación de faenas (Site camp)

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular al Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y al 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.

Con la presente documentación se pretende describir las características básicas a las que habrán de ajustarse las instalaciones eléctricas descritas, siempre de acuerdo con lo que señalan los vigentes reglamentos que se refieren a este tipo de instalaciones.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	--

5.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

En la redacción de la presente documentación se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos que a continuación se indican.

Electricidad

- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, y sus posteriores modificaciones.
- 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 renovables, cogeneración y residuos
- 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, y sus posteriores modificaciones.
- Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Orden Ministerial de 29 de diciembre de 1997, por la que se desarrollan algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica, y sus posteriores modificaciones.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Normativa para la obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Relaciones Técnicas y Económicas entre Autogeneradores y Empresas Eléctricas (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).

- Normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT.
- 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.
- Decreto-ley 2/2016, de 30 de agosto, del Gobierno de Aragón, 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 la Comunidad Autónoma de Aragón, y sus posteriores modificaciones.

Obra civil y estructuras

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	---

Servidumbres aeronáuticas

- Real Decreto 369/2023, de 16 de mayo, por el que se regulan las servidumbres aeronáuticas de protección de la navegación aérea, y se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- 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 el Reglamento de certificación y verificación de aeropuertos y otros aeródromos de uso público.
- El Real Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas, modificado por el Decreto 297/2013, de 26 de abril.
- SSAA-17-GUI-126-A01 Edición 1.1: Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos.

Seguridad y Salud

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1.955, de Prevención de Riesgos Laborales. Derogada parcialmente por RD legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura.
- 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.

Impacto ambiental y contaminación atmosférica

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

Otras

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVENBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	--

- Nota de servicio 2/2016. Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras.
- Ley del silencio administrativo de Aragón (Ley 8/2001 de 31 de mayo).

6.- ÁREA DE IMPLANTACIÓN Y UBICACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

6.1.- POLIGONAL DEL PARQUE

El parque Eólico y su evacuación se enmarcan en el término municipal de Zaragoza, dentro de la poligonal definida por los siguientes vértices (en coordenadas UTM, respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89):

COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89					
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	686.479	4.604.729	33	683.251	4.605.311
2	686.144	4.604.077	34	683.251	4.605.221
3	686.037	4.604.142	35	683.132	4.605.132
4	685.905	4.604.145	36	683.151	4.605.444
5	685.812	4.604.054	37	683.602	4.605.928
6	685.652	4.604.239	38	683.744	4.605.815
7	685.611	4.604.304	39	685.389	4.605.067
8	685.592	4.604.409	40	684.425	4.604.800
9	685.518	4.604.411	41	684.498	4.604.857
10	685.499	4.604.357	42	684.513	4.604.846
11	685.471	4.604.331	43	684.511	4.604.761
12	685.420	4.604.307	44	684.498	4.604.751
13	685.423	4.604.265	45	684.498	4.604.683
14	685.442	4.604.251	46	684.344	4.604.558
15	685.486	4.604.194	47	684.284	4.604.595
16	685.480	4.604.109	48	684.235	4.604.516
17	685.547	4.604.065	49	684.156	4.604.516
18	685.665	4.603.960	50	684.143	4.604.523
19	685.632	4.603.886	51	684.145	4.604.602
20	685.704	4.603.835	52	684.224	4.604.625
21	685.768	4.603.734	53	684.233	4.604.709
22	685.863	4.603.679	54	684.272	4.604.709
23	685.728	4.603.440	55	684.308	4.604.673
24	683.755	4.604.683	56	684.308	4.604.735
25	683.799	4.604.800	57	684.343	4.604.745
26	683.799	4.604.973	58	684.347	4.604.763
27	683.763	4.605.062	59	684.388	4.604.800
28	683.830	4.605.231	60	684.148	4.604.520
29	683.763	4.605.279	61	684.110	4.604.459
30	683.539	4.605.368	62	684.150	4.604.519
31	683.408	4.605.368	63	684.111	4.604.458
32	683.341	4.605.311			

6.2.- AEROGENERADORES

Las posiciones de los aerogeneradores del Parque Eólico "Olivera I y III" se sitúan en el término municipal de Zaragoza, en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30	
	ETRS89	
	X	Y
OLI-01	683.897	4.604.847
OLI-02	685.765	4.604.740

La disposición de los aerogeneradores puede consultarse en el Plano 3 Planta General Instalaciones Parque Eólico.

6.3.- TORRE DE MEDICIÓN

Se instalará una torre de medición permanente en el Parque Eólico "Olivera I y III", auto soportada, cuyas coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

NOMBRE	COORDENADAS UTM, HUSO 29	
	ETRS89	
	X	Y
OLI-TM	685.541	4.604.436

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el transformador del aerogenerador OLI-02. A su vez, la torre estará conectada con el sistema de control y monitorización del parque eólico mediante fibra óptica.

La ubicación de la torre de medición es tal que la toma de medidas se puede considerar representativa de todo el Parque Eólico Olivera I y III.

La disposición de la torre puede consultarse en el Plano 3 Planta General Instalaciones Parque Eólico y puede verse su cimentación tipo en el Plano 23 Cimentación/Fundación de la torre permanente.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	--

7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Olivera I y III" consta de dos (2) aerogeneradores modelo SG145 de Siemens Gamesa, o similar, con una potencia nominal unitaria de 5.000 kW. Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

Los aerogeneradores se conectarán mediante líneas de comunicación al centro de control ubicado en el "CT 30/10 kV" (objeto de otro proyecto).

La potencia total del parque eólico es de 10 MW, y se limitará mediante el PPC, ubicado en el CT reductor 30/10 kV, para impedir que la potencia activa del Sistema híbrido que se inyecte a la red no supere la potencia autorizada en el punto de conexión de 9,3 MW.

La obra civil del Parque Eólico "Olivera I y III" está formada por:

- Vial de acceso al parque: Se plantea acceder a los viales interiores del parque mediante el vial de acceso existente del Parque Eólico Acampo Arias existente (objeto de otro proyecto). La red de viales de este parque permitirá la llegada de los vehículos de obra desde la carretera CV-624 hasta el punto de enlace de la red de viales interiores del Parque Eólico Olivera I y III, donde si fuera necesario se realizará una adecuación del camino de entrada desde la carretera.

- Viales Interiores al parque: Los viales interiores de nueva ejecución partirán de las coordenadas x, y (685.386,4.603.649), en dirección Norte tras atravesar un paso bajo la vía de ferrocarril Madrid-Barcelona. En todo el trazado de viales se ha aprovecha al máximo los caminos existentes y estos viales servirán para llegar a cada uno de los aerogeneradores. Cuando no ha existido trazado de camino existente, se ha procurado que el nuevo camino discurra por zona de labor, por su menor impacto ambiental.

Se ejecutarán sin asfalto con el fin de minimizar el impacto ambiental provocado por los mismos y se revegetarán los taludes mediante técnicas de hidrosiembra.

- Plataformas de Montaje: (2 Uds.) Superficies explanadas de dimensiones que permitan el acopio de virolas, fustes, góndolas y palas, que se situarán en la base de los aerogeneradores, y que además permitirán realizar el montaje de éstos o la maniobra de los vehículos. Las dimensiones de las plataformas pueden verse en el Plano 8 Sección Tipo Plataformas.
- Cimentaciones de los Aerogeneradores: (2 Uds.) Plataformas circulares para el anclaje de las torres de los aerogeneradores. Se realizarán mediante una zapata de hormigón armado cuyo diámetro y canto se ajustarán a las recomendaciones del fabricante.
- Zanjas: en las que se dispondrá el tendido de las líneas de media tensión (30 kV), la línea de baja tensión de la torre de medición (0,6/1 kV), red de tierras y las de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán en su mayoría, por el borde de los viales del parque o lindes de parcelas, y dispondrán de amojonamiento exterior.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 7.4.

La infraestructura eléctrica del Parque Eólico "Olivera I y III" está constituida por los siguientes elementos, descritos en el sentido de las turbinas hacia la red:

- Centros de Transformación BT/MT (2 Ud.) Se dispondrán en el interior del aerogenerador y en ellos se eleva la tensión de generación (0,69 kV) a la correspondiente de distribución en M.T. (30 kV) del Parque.
- Líneas Subterráneas de Media Tensión (30 kV). Para interconexión de los aerogeneradores con el Centro de Transformación 30/10 kV. Discurrirán en zanjas construidas, en su mayor parte, en los laterales de los viales del parque.
- Línea de Tierra. Común para todo el Parque Eólico, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.

- Red de Comunicaciones: La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el centro de control situado en el Centro de Transformación reductor 30/10 kV.

Como se ha detallado, la red de interconexión de los aerogeneradores en media tensión, la red de tierras y la red de comunicaciones se tienden en canalización subterránea en el interior del parque a fin de minimizar el impacto ambiental.

La infraestructura eléctrica es objeto de descripción detallada en el apartado 7.2.

7.1.- INFRAESTRUCTURA EÓLICA

7.1.1 DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR

El aerogenerador SG145 de Siemens Gamesa, o de tecnología similar, con rotor tripala situado a barlovento, de 102,5 m de altura de buje y 145 m de diámetro de rotor, situado en lo alto de la torre metálica de cinco tramos y cimentado sobre una zapata de hormigón armado.

Se instalarán 2 unidades de 5.000 kW de potencia nominal, resultando una potencia total del parque de 10 MW. La potencia en el punto de conexión para el sistema de hibridación estará limitada a 9,3 MW autorizados.

En el Anexo III se adjuntan las especificaciones generales del modelo de aerogenerador empleado en el proyecto.

7.1.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La máquina prevista en el parque es un aerogenerador cuyas principales características se enumeran a continuación.

- Número de palas del rotor:..... 3
- Diámetro del rotor: 145 m
- Área de barrido: 16,513 m²

- Altura de buje: 102,5 m
- Dirección de rotación:Sentido de las agujas del reloj
- Tensión del generador: 690 V
- Potencia nominal: 5.000 kW
- Longitud palas: 71 m
- Generador:Asíncrono, DFIG
- Frecuencia:50 Hz

7.2.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

7.2.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de energía producida por los aerogeneradores hasta el Centro de Transformación (CT-2) perteneciente a la PFV "Olivera I y III", según el siguiente orden:

- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores.
- Línea subterránea de interconexión de los aerogeneradores con el (CT-2) de la PFV "Olivera I y III".
- Red de tierras del Parque.
- Sistema de comunicaciones del Parque.

La infraestructura de evacuación de este proyecto, está formada por la red subterránea de media tensión (30 kV) de interconexión entre los aerogeneradores y el CT-2.

A partir de aquí, la evacuación hasta el CT reductor 30/10 kV y luego hasta la SET "Olivera" 45/10 kV son objeto de otros proyectos independientes.

7.2.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

En cada aerogenerador se instalará un centro de transformación que elevará la tensión de generación de (690 V) hasta la tensión de distribución interna del parque eólico (30 kV).

Cada centro de transformación estará compuesto por los siguientes elementos:

- Transformador de Media Tensión

–Celdas de Media Tensión

En la base de la torre se encuentran las celdas de conexión de MT, mientras que en lo alto de la nacelle se encuentra el transformador 0,69/30 kV.

El transformador servirá para elevar la tensión de generación (690 V) hasta la tensión de distribución del interior del parque (30 kV), así como para realizar las conexiones entre las distintas líneas que componen la red de 30 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.

Los elementos presentes en cada centro de transformación se describen a continuación.

7.2.2.1 Celdas de Media Tensión

Se ubicarán en el interior de los aerogeneradores, en la base de las torres de cada uno de ellos y servirán para realizar la conexiones entre la única línea que compone la red de 30 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.

Se instalarán celdas compactas o bien modulares con las funciones típicas de remonte y línea (cero, una o dos según el caso), de dimensiones reducidas (para permitir el paso a través de las puertas de las torres), bajo envolvente metálica herméticamente selladas y rellenas de gas aislante SF6 en su totalidad o en los agentes de corte. Cumplirán con las normas UNE 20099, CEI 298 y RU 6407.

La celda o función de protección se destina a proteger el lado de M.T. de los transformadores y a separar los mismos del circuito en caso de operación o avería del transformador. Cada celda se conectará a la línea general por conectores atornillables, apantallados o no y al transformador por conectores apantallados enchufables.

Características eléctricas de las celdas:

- Tensión nominal: 36 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 630 A
- Máxima intensidad de cortocircuito (valor cresta): 50 kA
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.): 20 kA

El contenido de las celdas será el siguiente:

- Interruptor seccionador trifásico de tres posiciones: conectado -desconectado- puesta a tierra, tensión nominal 36 kV, intensidad nominal 630 A, mando manual (función de línea entrada).
- Detectores capacitivos de presencia de tensión en cada fase.
- Barras generales.
- Barra de tierras.
- Conexión de los cables de entrada y salida.

Cantidades y tipos de celdas:

- 2 conjuntos de celdas prefabricadas de corte en SF6 (esquema 0L+1V), conteniendo interruptor automático para protección de transformador, con tres transformadores toroidales y un relé electrónico de protección de sobreintensidad, con embarrado de Media Tensión (M.T.) y una salida por conectores directa desde el embarrado (función de remonte). Los aerogeneradores los cuales se instala este tipo de celdas son los correspondientes a los extremos de los ramales, que, según los planos adjuntos se corresponde los numerados como: **OLI-01 y OLI-02.**

Si la solución adoptada es con celdas modulares, el número de ellas se corresponderá con las funciones (protección, línea y remonte) necesarias para cada turbina según el diseño de circuitos.

7.2.2.2 Transformador

En cada C.T. se instalará un transformador trifásico de tipo encapsulado en resina epoxi, de 5.500 kVA de potencia y relación de transformación $690/30.000 \pm 2,5 \pm 5 \% V$. Serán trifásicos de servicio continuo y totalmente homologados por la compañía suministradora eléctrica (normativa UNESA).

Las dimensiones de los transformadores han de ser lo más reducidas posible para poder permitir su paso a través de la puerta de la torre y con las siguientes características:

- Tipo: Liquid type
- Potencia: 5.500 kVA
- Tensión de aislamiento: 36 kV
- Relación de transformación: 0,69 / 30 kV $\pm 2,5 \pm 5 \%$
- Grupo de conexión: Dyn11

7.2.2.3 Terminales

Los terminales correspondientes a las celdas de M.T. en los aerogeneradores para el cable AL RHZ1-OL 18/30 kV, consisten en 4 unidades de un kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para las entradas y salidas de líneas, 2 unidades de un kit de tres conectores unipolares enchufables acodados para la conexión con el transformador 0,69/30 kV del interior de la torre y 2 unidades de un kit de tres conectores unipolares atornillables acodados.

7.2.2.4 Central de alarmas de las sondas PT-100

La centralita de alarmas para las sondas PT-100 se instalará en armario metálico y dispondrá de dos niveles de temperatura programables para alarma y disparo respectivamente. Se incluirá el cableado para la alimentación a 220 V C.A. desde cuadro de control, para la toma de señal desde las sondas y para la conexión con la bobina de disparo de la celda de M.T.

7.2.2.5 Material de seguridad

Con el fin de contribuir a la seguridad en las maniobras, a la prevención y extinción de incendios y a la información sobre los riesgos eléctricos derivados de la manipulación incorrecta de los aparatos, se instalarán los siguientes elementos:

- Malla metálica de separación del transformador.
- Guantes aislantes.
- Pértiga de salvamento.

- Placa de primeros auxilios.
- Señalización de riesgo eléctrico.
- Banqueta aislante.
- Armario de primeros auxilios.
- Alumbrado de emergencia.
- Extintor contra incendios de 5 kg de CO₂.

7.2.2.6 Puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra del parque eólico consta de una puesta a tierra entre los aerogeneradores y la torre meteorológica, discurriendo por la zanja de la RSMT del parque y de una puesta a tierra en la cimentación de cada aerogenerador.

Para la puesta a tierra de cada uno de los aerogeneradores, se empleará conductor de cobre trenzado tipo RV 0,6/1 kV de sección 50 mm², así como los terminales de conexión segura entre el cable de tierra y el acero de la cimentación del aerogenerador. En el punto de conexión a tierra del aerogenerador se unirán los siguientes elementos: neutro del transformador, estructura metálica del transformador, envolvente metálica, celda de MT y cuadro de control del aerogenerador, así como todas las pantallas de los conductores de MT.

Para la puesta a tierra entre los aerogeneradores se utilizará el mismo conductor de cobre de sección 50 mm², y discurrirá junto a los cables de MT y por la misma zanja, enterrado unos 10 cm más profundo. El cable de puesta a tierra deberá ser conectado con el embarrado de tierras del aerogenerador, con acceso por tubos corrugados plásticos junto a los cables de MT desde el borde de la cimentación.

7.2.2.7 Protección contra sobreintensidades

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimentan cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forma parte el cable subterráneo.

7.2.3 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 30 kV

7.2.3.1 Cableado de media tensión

En las tablas presentadas a continuación, se recogen los datos técnicos del cable seleccionado para la instalación, para las secciones empleadas en el diseño:

Tensión asignada: 18/30 kV	
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES E INTENSIDADES MÁXIMAS	SECCIÓN (mm ²) Aluminio
	150
Diámetro nominal sobre aislamiento (mm)*	30,9
Diámetro nominal exterior (mm)*	40,2
Peso (Kg./Km.)*	1.585
Radio mínimo de curvatura (mm)*	603
Intensidad máx. admisible al aire (A)	335
Intensidad máx. admisible directamente enterrado (A)	260
Intensidad máx. admisible bajo tubo enterrado (A)	245

* Valores aproximados (sujetos a tolerancias de fabricación)

NOTA: Intensidades máximas admisibles de acuerdo con ITC-LAT 06 del RLAT. Cables al tresbolillo en contacto y pantallas conectadas entre sí y a tierra en ambos extremos. Para instalación al aire: 40º C de temperatura ambiente (a la sombra). Para instalación enterrada: 1 m de profundidad y terreno de 1,5 K.m/W de resistividad térmica y 25º C de temperatura.

Tensión asignada: 18/30 kV	
RESISTENCIAS, REACTANCIAS Y CAPACIDADES	SECCIÓN (mm ²) Aluminio
	150
Resistencia en corriente alterna a 90ºC (Ω/km)	0,262
Reactancia inductiva a 50 Hz (Ω/km)	0,126
Capacidad (µF/km)	0,190

NOTA: Todos los valores, salvo las capacidades que son independientes de la colocación, se han obtenido considerando cables al tresbolillo en contacto y pantallas conectadas entre sí y a tierra en ambos extremos.

El trazado y longitud de las líneas subterráneas de M.T., así como el detalle de las zanjas que las albergan se puede consultar en el Plano 17 Planta general de Zanjas y en el Plano 18 Secciones Tipo Zanjas, adjuntos en el presente proyecto.

Las longitudes empleadas de cable en la instalación, para cada sección serán:

- 3.725 m de cable RHZ1-OL 3x1x150 mm² Al 18/30 kV.

Las longitudes consideradas son las medidas en plano, considerando un 5% de mayoración del cable. Añadiendo 10 metros en punta por cada aerogenerador y 20 m en la entrada a la CT.

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en el apartado 7.4. Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso y que discurra por los viales del parque y terrenos de dominio público.

7.2.4 RED DE TIERRAS DEL PARQUE

7.2.4.1 General

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico.

Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según la ITC-RAT-13-6.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según la ITC-RAT13.

Basándose en las recomendaciones sobre instalación general de puesta a tierra dadas por el fabricante de los aerogeneradores, se adopta como solución la de realizar un tendido general, discurriendo por las zanjas de los cables eléctricos, con conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 REVISADO
---	--	---

7.2.4.2 Objetivos de la red única

Los objetivos de la red de tierra única son los siguientes:

- Mejorar la seguridad del personal de servicio del Parque Eólico, minimizando las tensiones de paso y contacto.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo con objeto de limitar su paso al terreno y minimizar la elevación del potencial de tierra GPR.
- Minimizar los efectos de la ferorresonancia.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo y evitar que ésta retorne por el sistema de comunicaciones, lo que daría lugar a la destrucción del mismo.

7.2.4.3 Sistema generador

La línea principal de protección será de 50 mm² , aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conexionarán los neutros de los transformadores y del generador.

Se prevé, en el interior de la torre de los aerogeneradores, una caja para verificación y conexionado de las tierras.

7.2.4.4 Sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen las líneas de M.T., enlazando cada uno de los aerogeneradores con el CT-2 de la PFV Olivera I y III (objeto de otro proyecto); con una longitud aproximada de 3.597 m.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1 x 50 mm² de sección, enterrado a 1,1 m de profundidad, desde la CT-2 se enlazará hasta alcanzar la caja de verificación de la Subestación.

7.2.4.5 Uniones

Todas las uniones entre conductores y entre éstos y picas, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 VISADO
---	--	---

7.2.4.6 Inspección

Se medirán la resistencia de tierra y las tensiones de paso y contacto en el CT de conexión, en la subestación de conexión y en los aerogeneradores del Parque.

7.2.5 RED DE COMUNICACIONES

El Parque Eólico dispone de un sistema de control global, que interconecta los sistemas de control individuales con un módulo central situado en el edificio del Centro de Transformación reductor 30/10 kV, a fin de monitorizar desde éste el funcionamiento de la instalación.

Los componentes principales del sistema son:

- Los módulos individuales (2) situados en los armarios de control de los aerogeneradores, en ellos se supervisa el funcionamiento de cada máquina.
- Las líneas de comunicaciones (cables de control y mando) que, canalizadas conjuntamente con los cables de energía en tendido subterráneo, interconectan los componentes descritos con el centro de control. La transmisión de datos se realizará por la vía de fibra óptica.
- El centro de control, situado en el edificio del CT 30/10 kV, objeto de otro proyecto, donde se dispone el equipo electrónico e informático necesario para la interconexión de los componentes descritos y subsistemas auxiliares asociados. Desde este centro se controla la operación de todo el parque, al mismo tiempo que se graban los parámetros de funcionamiento más relevantes, para su tratamiento informático.

Una de las ventajas derivadas de la instalación de un sistema centralizado es la facilidad de realización de las tareas de mantenimiento, pues se puede averiguar, sin desplazarse a una turbina, las causas del error en su operación.

En el centro de control se dispondrá de un módem con objeto de conectar un programa de comunicación remota. Con esto, se podrá efectuar el control del Parque Eólico desde un emplazamiento externo al mismo (oficinas de la propiedad, Subestación de conexión, etc.).

7.2.5.1 Comunicaciones de fibra óptica

La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores y la Torre meteorológica con el centro de control situado en el CT 30/10kV.

El cable de fibra óptica se tenderá en las mismas zanjas dispuestas para la evacuación de la energía eléctrica a la misma profundidad que los cables de MT, discurriendo por un tubo de diámetro 90 mm de polietileno de alta densidad en los tramos en los que la zanja vaya hormigonada.

Se instalarán cables de Fibra Óptica Monomodo (SM) 9/125 μm , armado dieléctrico, libre de elementos rígidos para garantizar su flexibilidad, formado por 24 conductores individuales de fibra óptica de estructura ajustada y refuerzo individual, protección antirroedores de fibra de vidrio trenzada y cubierta exterior de polietileno, aptos para instalación directamente enterrada.

En resumen:

- Modelo:Optica SMF
- Tipo de fibras: Monomodo SM
- Nº de fibras:24
- Coeficiente atenuación máxima a long. onda=1.310 nm: $\leq 0,35 \text{ dB/km}$
- No circularidad del núcleo: $\leq 5\%$
- Diámetro del núcleo de vidrio:.....9 μm
- Diámetro del revestimiento: 125 μm

La conexión del cable en los equipos de comunicaciones se efectuará mediante conectores del tipo SC.

Una vez tendida la fibra se efectuarán las correspondientes pruebas de atenuación para comprobar el correcto estado del tendido. La instalación se realizará instalándose bucles independientes, cada uno enlazando los aerogeneradores conectados en cada circuito de media tensión.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	---

7.3.- OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico "Olivera I y III" es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico:
 - Vial de acceso al parque eólico
 - Viales interiores de acceso a los aerogeneradores
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos.
- Obras auxiliares.

7.3.1 RED DE VIALES DEL PARQUE: VIAL DE ACCESO

Se plantea acceder a la red de viales interiores del parque mediante el vial de acceso existente del Parque Eólico Acampo Arias existente (objeto de otro proyecto). La red de viales de este parque permitirá la llegada de los vehículos de obra y vehículos especiales desde la carretera CV-624 hasta el punto de enlace de la red de viales interiores del Parque Eólico Olivera I y III, donde si fuera necesario se realizará una adecuación del camino de entrada desde la carretera.

El punto de enlace con la red de viales interiores del Parque Eólico Olivera I y III se encuentra en las coordenadas x, y (685.386, 4.603.649) aproximadamente, donde se encuentra uno de los pasos bajo las vías del ferrocarril Madrid-Barcelona.



Ilustración 2. Vial de acceso existente al PE Olivera I y III desde la ctra. CV-624

7.3.2 RED DE VIALES DEL PARQUE: VIALES INTERIORES

A partir del vial de acceso existente, se han dividido el resto de viales como interiores del parque:

- EJE_OLI_01: enlaza con el vial de acceso existente, da acceso al aerogenerador OLI-01 y permite el enlace del EJE_OLI-02. Este vial tiene una longitud de 2.514 m.
- EJE_OLI-02: enlaza en el p.k. 0+366 del EJE_OLI-01 y da acceso al aerogenerador OLI-01 y a la torre de medición del parque OLI-TP. Este vial tiene una longitud de 995 m.



Ilustración 3. Red de viales interiores del PE Olivera I y III

7.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS VIALES

El objetivo general perseguido en el diseño de la red de caminos necesaria para dar acceso a los aerogeneradores, ha sido el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, aprovechando al máximo la red de caminos existentes, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas.

Estos viales partirán de los diferentes puntos de acceso descritos en el apartado anterior y accederán a la base de cada uno de los aerogeneradores que constituyen el parque y que tendrán las características principales que se detallan seguidamente:

- Anchura útil del vial: 5,00 m. Se aplicarán distintos sobreanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador. (La explanada estará compactada > 98% P.M.).
- Pendiente longitudinal máxima: <10% (sin hormigonar) y ≥10% (hormigonada).
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 50 m.

- Espesor de tierra vegetal: 30 cm.
- Desmonte: Talud 3/2.
- Terraplén: Talud 3/2.
- Firme: Talud 3/2.
- Elementos de drenaje: cunetas reducidas en tierras de 0,8 m de anchura y 0,40 m de profundidad. En pendientes longitudinales mayores del 4% se hormigonarán para protegerlas de la erosión. Y en los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado de diámetros variables y en aquellos puntos dónde es necesario vados hormigonados.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes, mediante técnicas de hidrosiembra.

Cuando no ha existido trazado de camino anterior, se ha procurado que el nuevo camino discurra por zona de labor, por su menor impacto ambiental.

Se ha previsto la revegetación, además de las zonas señaladas en párrafos anteriores, de aquellas en las que se vea afectada la cubierta vegetal.

Así mismo, se intentará compensar el volumen de tierras, reutilizando siempre que sea posible las tierras procedentes de la excavación para los rellenos.

7.3.4 FIRMES

Por lo que se refiere a la sección estructural del firme, estará constituida por 30 cm de Zahorra según PG-3%, compactado al 98% del ensayo Proctor Modificado. El tipo de firme a utilizar se definirá en función del Estudio Geotécnico a realizar en una fase posterior de detalle, tal como indican las especificaciones del fabricante.

7.3.5 ZONAS DE GIRO

En el proyecto se plantean 2 zonas de giro que permitan maniobrar a los transportes. Su ubicación se muestra en el Plano 04 Planta de Viales.

Las zonas de giro consisten en una figura triangular de unos 45 metros de longitud, 5 metros de ancho y radio de giro de 30 metros, que permite el giro de los transportes; con secciones de firme igual que los viales.

7.3.6 PLATAFORMAS

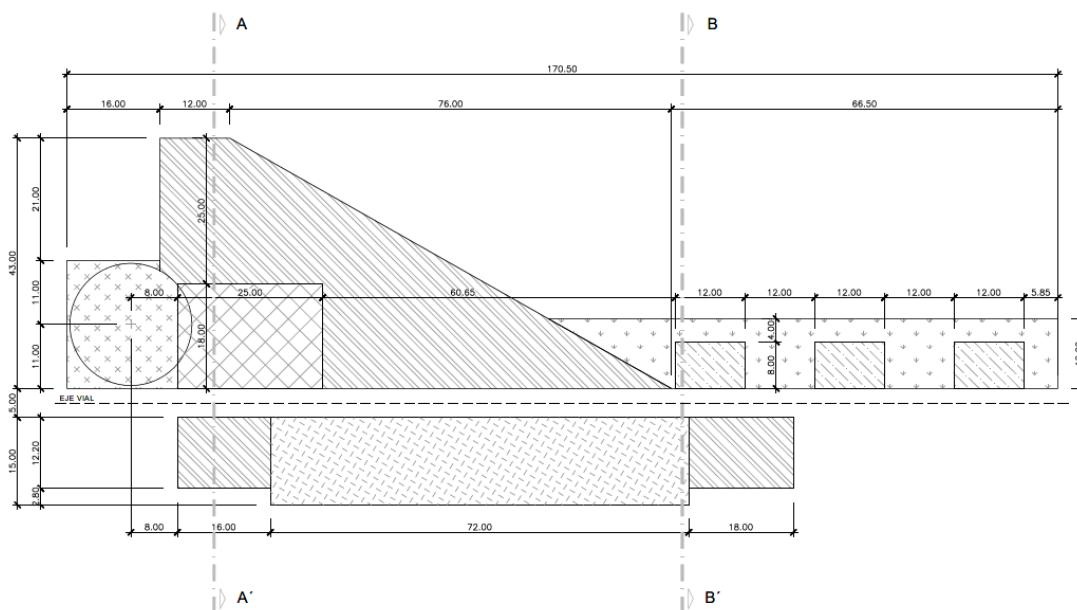
Las plataformas o áreas de maniobra son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata y también el estacionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino y permitir el acopio de material.

Las plataformas de montaje deberán realizarse a la cota en que se vaya a colocar la base de la torre del aerogenerador y se han previsto con las dimensiones y distribución que a continuación se describen:

- Plataforma Principal: Área de maniobra de la grúa principal. Corresponde a un área rectangular de 3kg/cm² de carga portante y unas dimensiones de 18x25 m.
- Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa. Corresponde a un área de 16 m de base y 22 m de alto, y de 2kg/cm² de carga portante.
- Zona para apoyo y preparación de la nacelle: En torno al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona de forma de trapecio rectangular, para descarga y preparación de la nacelle, de dimensiones aproximadas 76 m de base y 43 m de altura. En esta zona se aplicará un firme de 2kg/cm².
- Plataforma Palas y zona acopio auxiliares: Zona para acopio de palas, frente a la Plataforma principal. Corresponde a un área de 2kg/cm² de carga portante o de zona libre de obstáculos y unas dimensiones máximas aproximadas de 15x72 m. Más dos zonas anexas de acopio auxiliares de forma rectangular: una de ellas de dimensiones 12,2x16 m y la otra de 12,2x18 m. También se utilizará esta área para el acopio de distintos materiales y elementos de la nacelle. En estas áreas no se aplicará ningún tipo de firme.

- Plataformas Plumas o Celosía: Áreas para el montaje de la grúa de celosía. Corresponde a un rectángulo de 2kg/cm² de carga portante y unas dimensiones aproximadas de 12x87 m anexa a la plataforma principal.

En la siguiente imagen pueden observarse las áreas descritas anteriormente y consultarse con mayor detalle en el Plano 08 Secciones Tipo Plataformas:



La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del terreno en su estado natural.

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

7.3.7 CIMENTACIONES

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular de 20,8 m de diámetro y 3,4 m de canto. Estas dimensiones, se reajustarán en base a los resultados del estudio geotécnico a realizar antes de la construcción del parque.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han colocado tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de la cimentación.

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m, se dispondrá la ferralla y se nivelará el carrete por medio de espárragos de nivelación. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación.

Ya nivelado el carrete, se procederá al hormigonado. Tanto la zapata como el pedestal serán de hormigón armado (según RD 470/2021).

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

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

7.3.8 ZANJAS PARA EL TENDIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS

Serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto el alojar las líneas subterráneas a 30 kV, la línea de tierra y la línea de comunicaciones que interconecta todos los aerogeneradores del parque.

Las canalizaciones se dispondrán, siempre que sea posible, junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 VISADO
---	--	---

Por ello y para evitar hormigonar dichos tramos, la profundidad de la zanja en estas zonas será de 1,50 m. En las zonas de plataformas, las zanjas discurrirán por el borde de la explanación.

El trazado de las zanjas se puede ver en el Plano 17 Planta General de Zanjas, y ha sido elegido con el criterio de compatibilizar un correcto funcionamiento eléctrico con un bajo coste económico y la protección de la propia zanja. Esta combinación de criterios ha dado lugar a un trazado que intenta minimizar el número de cruces de los caminos de servicio, y a su vez tiene una baja afección tanto al medio ambiente como a los propietarios de las fincas por las que transcurre.

La sección tipo de las zanjas empleadas en el proyecto puede verse en detalle en el Plano 18 Zanjas Tipo Zanjas.

Sus características son las siguientes:

7.3.8.1 Zanjas en tierra

La profundidad de excavación es de 1,10 m independientemente de las ternas alojadas y su anchura de 0,40 m para una terna, 0,60 m para dos ternas y para la mixta 1. Sobre el fondo de excavación se coloca un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre éste los cables de media tensión. Los cables serán recubiertos, a su vez, con 20 cm de arena. Sobre esta capa de arena se colocará una o varias placas de protección PPC, tal como se representa en los planos. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación compactadas al 95% P.M. colocándose una cinta de polietileno para señalización con la indicación "Canalización Eléctrica de Alta Tensión" (según RU 02102-90) a una cota de 30 cm por encima de la placa de protección.

7.3.8.2 Zanjas en cruce

La profundidad de excavación será de 1,20 m para una y dos ternas (Mixta Tipo 1) y la anchura de 0,80 ó 1,10 m respectivamente. En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la canalización sobre las que se prevea tráfico rodado, se tenderán los cables en el interior de tubos de PVC de 200 mm de diámetro embebidos en un dado de hormigón HM-20 de altura 0,45 m para zanja de 1 ó 2 ternas. El resto de las zanjas se rellenarán con tierras seleccionadas procedentes de la excavación y compactadas al 95% P.M. colocándose una cinta de señalización 40 cm de profundidad.

Sus dimensiones, en función del nº de ternas alojadas y de la zona a atravesar, se reflejan en la tabla adjunta:

Nº TERNAS	ZANJA EN TIERRA			ZANJA DE CRUCE		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1MT	0,40	1,10	0,30	0,80	1,20	0,45
2 MT	0,60	1,10	0,30	-	-	-
MIXTA 1MT +1 BT	0,60	1,10	0,30	1,10	1,20	0,45
1 BT	0,40	1,10	0,30	0,80	1,20	0,45

Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de media tensión, red de tierras y comunicaciones necesarios.

Las longitudes totales de cada tipo de zanja son las indicadas en la tabla siguiente:

Nº Ternas	LONGITUD TOTAL (METROS)	
	Zanja en tierra	Zanja de cruce
1 MT	2.895,90	96,60
2 MT	116,55	-
MIXTA 1 MT + 1 BT	421,05	24,15
1 BT	36,75	5,25

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 VISADO
---	--	---

Las longitudes de todos los cruces son aproximadas.

La distribución de ternas instaladas en la zanja se representa en el Plano 17 Planta General de Zanjas.

En aquellos tramos de canalización de mayor longitud, será necesario efectuar empalmes en los conductores de media tensión, puesto que dichos cables se suministran en bobinas de longitud limitada. A fin de facilitar las labores de inspección y mantenimiento durante la explotación del parque, los empalmes realizados se señalarán adecuadamente.

Los hitos de señalización irán situados en los entronques, cada 50 m y en los cambios de dirección de las zanjas. Los hitos son de planta cuadrada de 15 cm y una longitud de 65 cm, de los que 40 cm van enterrados. Los hitos de señalización serán de hormigón prefabricado.

7.3.9 OBRAS AUXILIARES

Para la construcción del Parque Eólico, se habilitará una zona denominada CAMPA, ubicada en torno al p.k.0+650 del vial EJE OLI-01 del parque, que incluirá las siguientes zonas:

- Instalación de Campamento: Debidamente acondicionada, para el acopio de equipos y materiales de obra, así como para la ubicación de la caseta de obra, del punto limpio y de todas las construcciones provisionales que sean necesarias para la correcta ejecución de la obra. En la zona de Campamento se instalarán todas las construcciones necesarias para el personal de la obra.
- Zona de Acopio: Para el acopio de materiales de obra.

La superficie aproximada de esta campa será de 0,62 Ha.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO NOVENBRE 2024 VD00261-25A DE FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	--

8.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

Se incluye esta separata a modo informativo para indicar a la sociedad Energía Inagotable del Proyecto El Coto, S.L., como promotor de la Planta Solar Fotovoltaica, en hibridación "PFV El Coto", la ubicación del PE Olivera I y III objeto de este proyecto.

Según la poligonal de la PFV El Coto (actualmente admitida a trámite), descargada en la web del Gobierno de Aragón, no existe solapamiento con la poligonal del PE Olivera I y III.

Se incluye en el plano 04 Planta de Afecciones, para mostrar en detalle al Organismo la situación del parque eólico proyecto.

Sirva esta separata al Organismo competente, por si considera oportuno añadir algún tipo de información que pudiera afectar a la futura construcción de dichas infraestructuras.

	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO NOVIEMBRE 2024 VD00261-25A FECHA : 27/01/2025 E-VISADO
---	--	--

11.-CONCLUSIÓN

Con lo expuesto en la presente separata, los informes y con los planos adjuntos, se considera suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento del parque eólico, esperando sea emitido el informe correspondiente, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Zaragoza, Enero de 2025

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



D. David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R

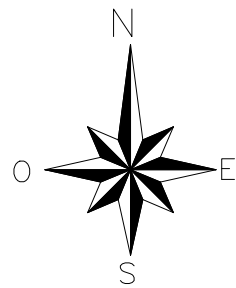
DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

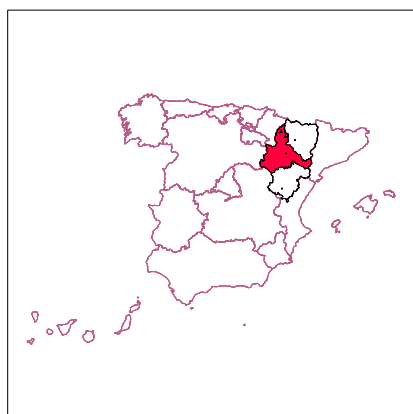
	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"	NOVIEMBRE 2024	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº : VD00261-25A 27/01/2025 E-VISADO
--	--	-----------------------	--

ÍNDICE

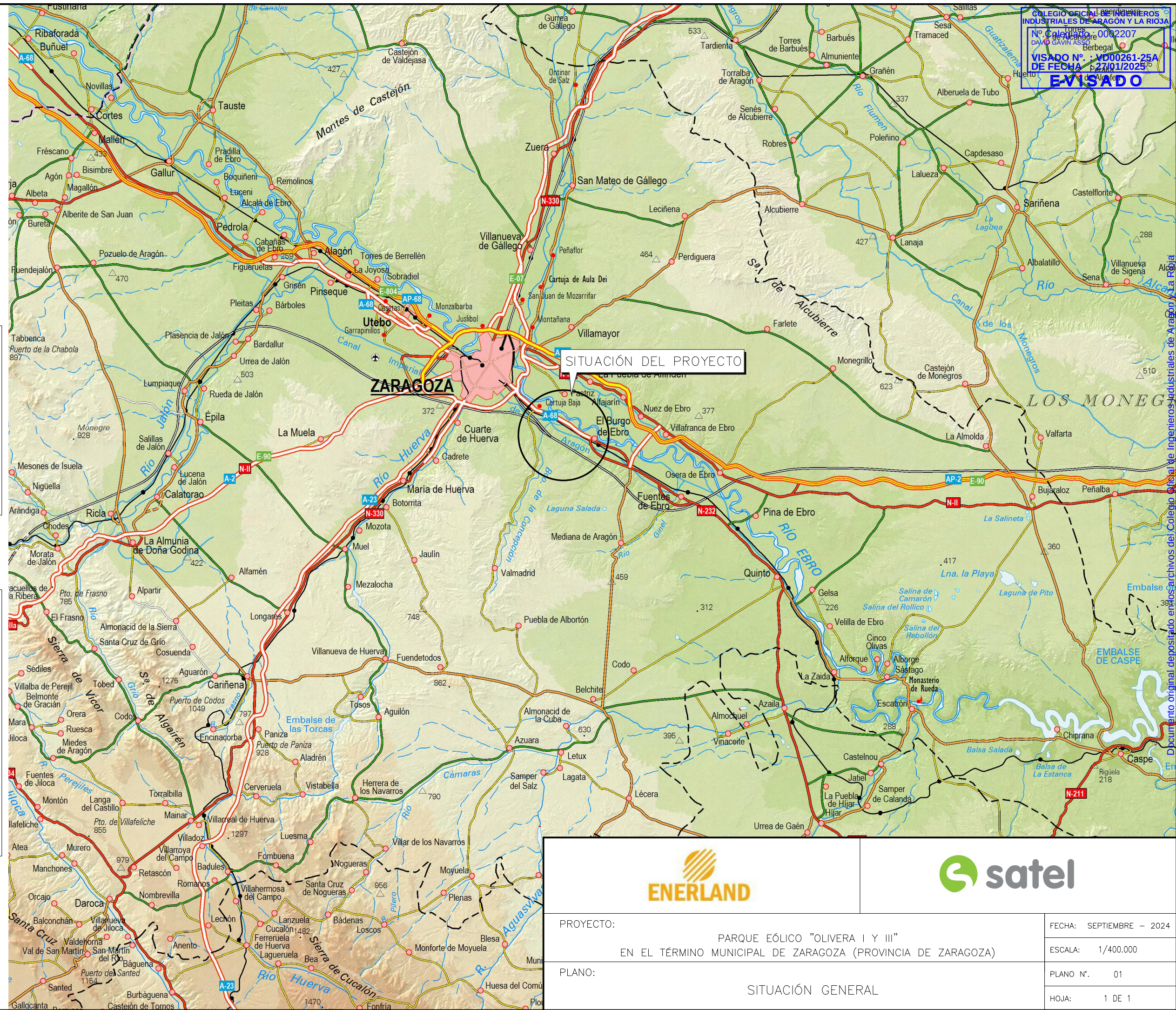
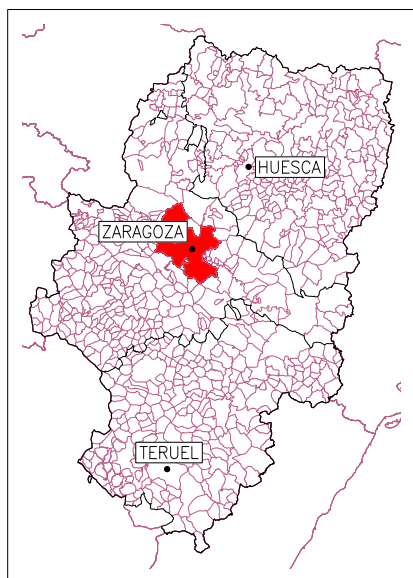
- PLANO 01. SITUACIÓN GENERAL (LOCALIZACIÓN)
- PLANO 02. EMPLAZAMIENTO
- PLANO 03. PLANTA GENERAL INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO
- PLANO 04. PLANTA DE AFECCIONES A ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO EL COTO, S.L. – FORESTALIA (PFV EL COTO)
- PLANO 07. SECCIÓN TIPO VIALES
- PLANO 18. SECCIÓN TIPO ZANJAS



ESPAÑA



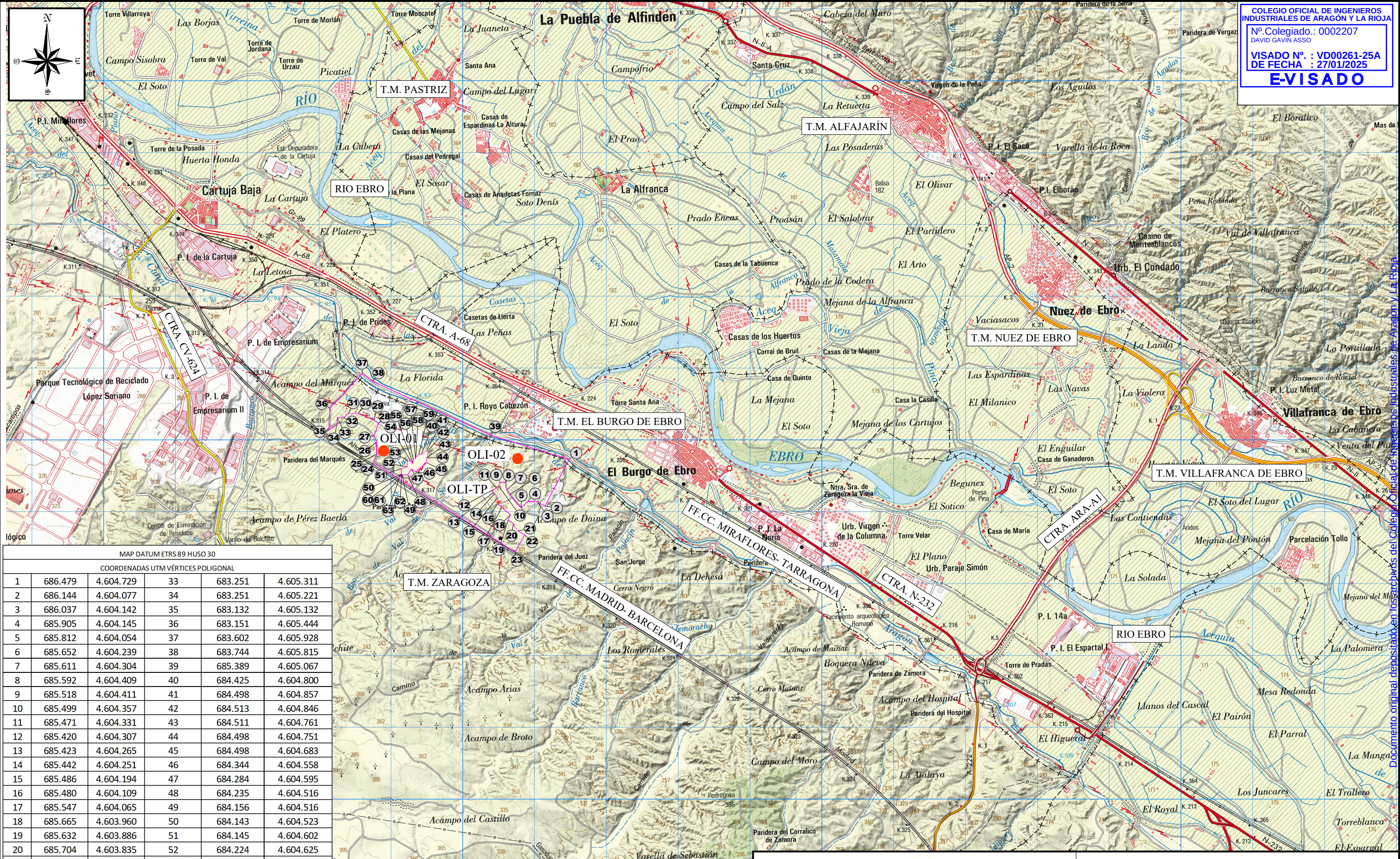
ARAGÓN



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00261-25A
DE FECHA: 27/01/2025
EVISADO



PROYECTO:	PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE - 2024
		ESCALA:	1/400.000
PLANO:	SITUACIÓN GENERAL	PLANO N°:	01
		HOJA:	1 DE 1



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207

DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD00261-25A

DE FECHA : 27/01/2025

E-VISADO

MAP DATUM ETRS 89 HUSO 30					
COORDENADAS UTM VERTICES POLIGONAL					
1	686.479	4.604.729	33	683.251	4.605.311
2	686.144	4.604.077	34	683.251	4.605.221
3	686.037	4.604.142	35	683.132	4.605.132
4	685.905	4.604.145	36	683.151	4.605.444
5	685.812	4.604.054	37	683.602	4.605.928
6	685.652	4.604.239	38	683.744	4.605.815
7	685.611	4.604.304	39	685.389	4.605.067
8	685.592	4.604.409	40	684.425	4.604.800
9	685.518	4.604.411	41	684.498	4.604.857
10	685.499	4.604.357	42	684.513	4.604.846
11	685.471	4.604.331	43	684.511	4.604.761
12	685.420	4.604.307	44	684.498	4.604.751
13	685.423	4.604.265	45	684.498	4.604.683
14	685.442	4.604.251	46	684.344	4.604.558
15	685.486	4.604.194	47	684.284	4.604.595
16	685.480	4.604.109	48	684.235	4.604.516
17	685.547	4.604.065	49	684.156	4.604.516
18	685.665	4.603.960	50	684.143	4.604.523
19	685.632	4.603.886	51	684.145	4.604.602
20	685.704	4.603.835	52	684.224	4.604.625
21	685.768	4.603.734	53	684.233	4.604.709
22	685.863	4.603.679	54	684.272	4.604.709
23	685.728	4.603.440	55	684.308	4.604.673
24	683.755	4.604.683	56	684.308	4.604.735
25	683.799	4.604.800	57	684.343	4.604.745
26	683.799	4.604.973	58	684.347	4.604.763
27	683.763	4.605.062	59	684.388	4.604.800
28	683.830	4.605.231	60	684.148	4.604.520
29	683.763	4.605.279	61	684.110	4.604.459
30	683.539	4.605.368	62	684.150	4.604.519
31	683.408	4.605.368	63	684.111	4.604.458
32	683.341	4.605.311			

LEYENDA

Límite Poligonal P.E. "OLIVERA"

OLI-XX

Aerogeneradores P.E. "OLIVERA" (2)

OLI-TP

Torre de Medición

ENERLAND

satel

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

EMPLAZAMIENTO

FECHA:

SEPTIEMBRE - 2024

ESCALA:

1/50.000

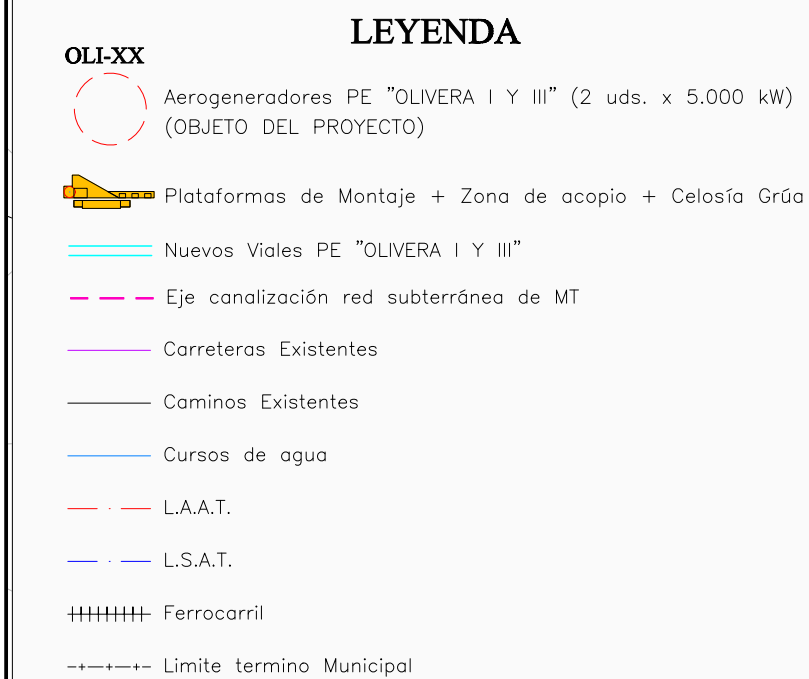
PLANO Nº.

02

HOJA:

1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00334-25 y VISADO electrónico VD00261-25A de 27/01/2025. CSV = FVOCMOGG61ASUJRT verificable en https://coilar.e-geston.es

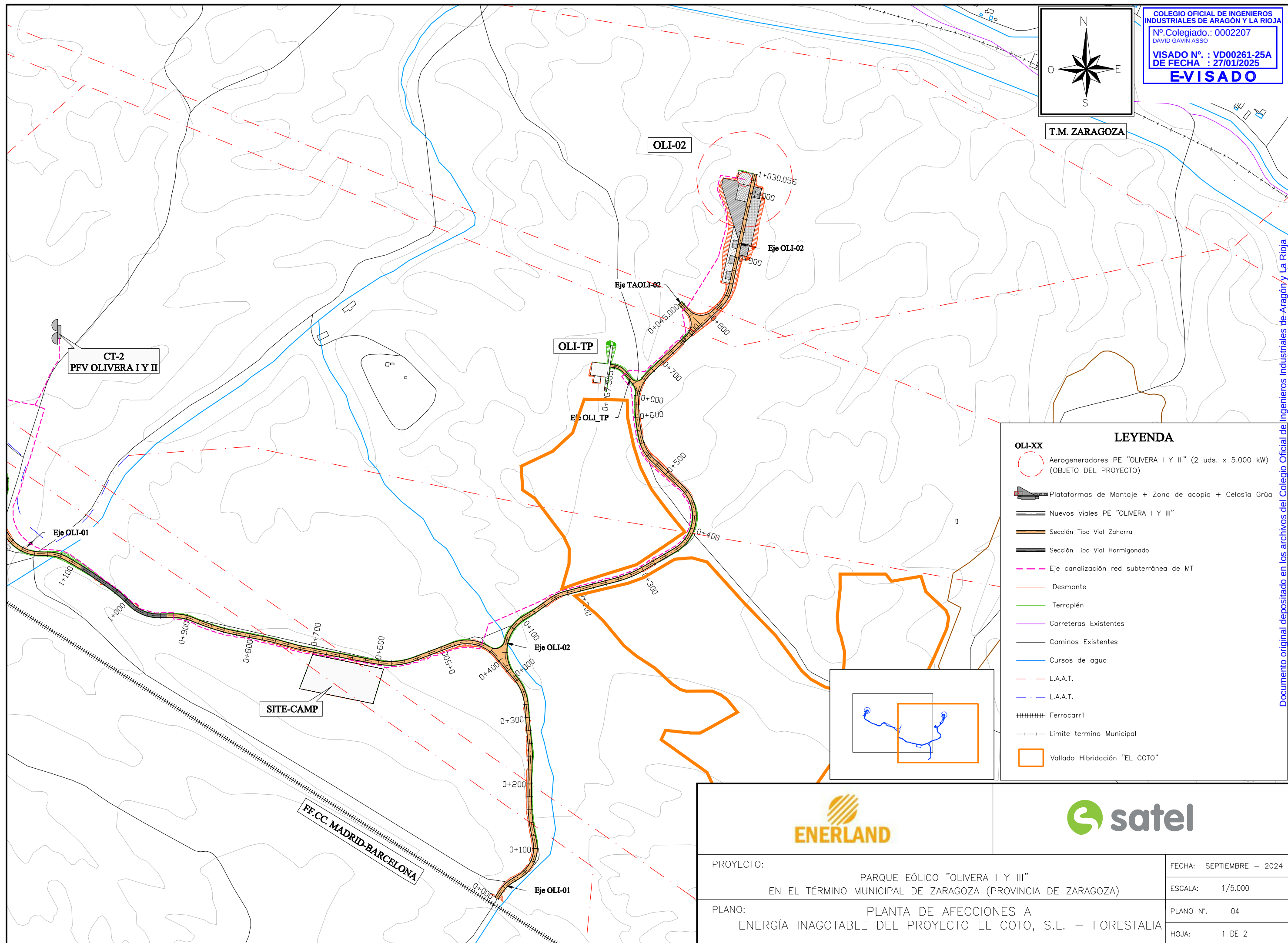


**COORDENADAS UTM AEROGENERADORES
P.E. "OLIVERA Y III" EN PROYECTO**

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
$X_{\text{OL-TP}} = 683.897$	$Y_{\text{OL-TP}} = 4.604.847$
$X_{\text{OL-02}} = 685.765$	$Y_{\text{OL-02}} = 4.604.740$

**COORDENADAS UTM TORRE MEDICIÓN
P.E. "OLIVERA Y III" EN PROYECTO**

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
$X_{\text{OL-TP}} = 685.541$	$Y_{\text{OL-TP}} = 4.604.436$



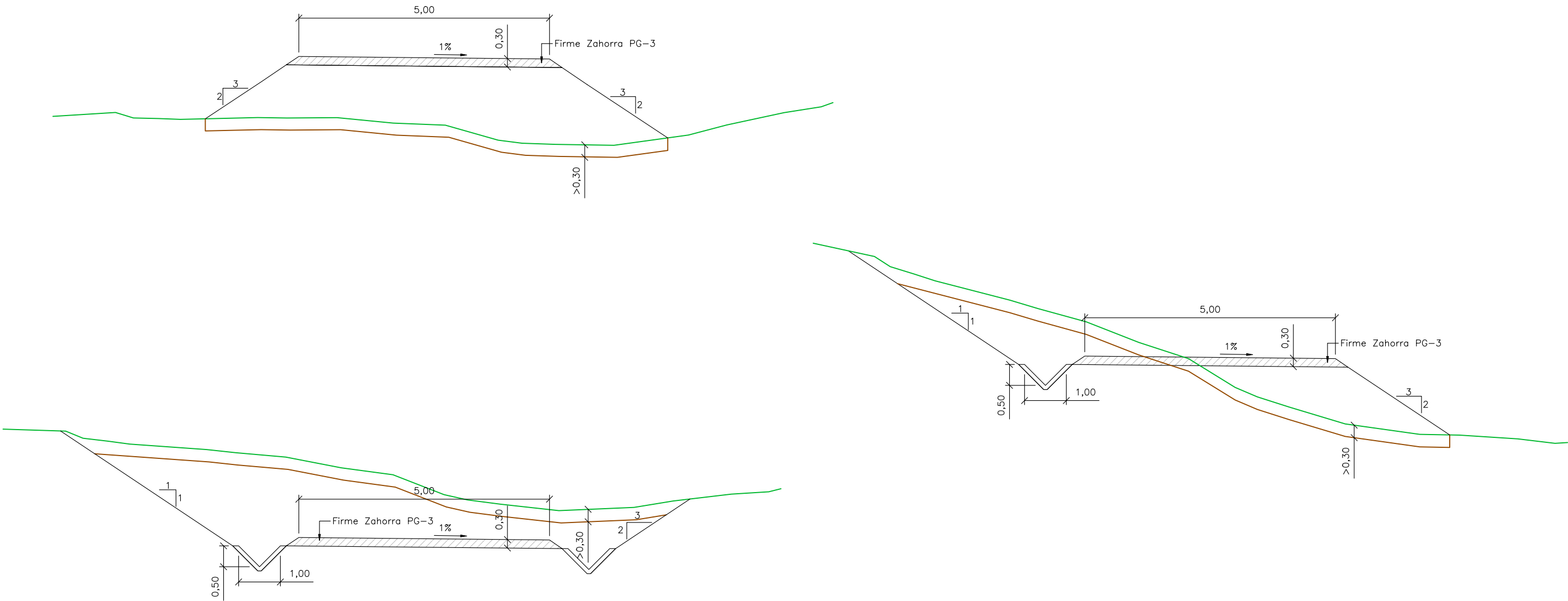
SECCIÓN TIPO VIAL GRANULAR

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD00261-25A
DE FECHA : 27/01/2025

E-VISADO



- Notas:
- Unidades en metros.
 - Talud de Desmonte 1H:1V. Talud Terraplén 3H:2V. Talud Firmes 3H:2V.
 - Se saneará todo el espesor de capa de tierra vegetal.
 - El material Zahorra deberá cumplir el Artículo 510 del PG-3.
 - La superficie del vial deberá obtener un módulo del ensayo de placa de carga en el segundo ciclo EV2 > 80 MPa y un relación EV2/EV1 < 3 según NLT 357.



PROYECTO: PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: SECCIÓN TIPO VIALES

FECHA: SEPTIEMBRE - 2024

ESCALA: 1:100

PLANO N°. 07

HOJA: 1 DE 2

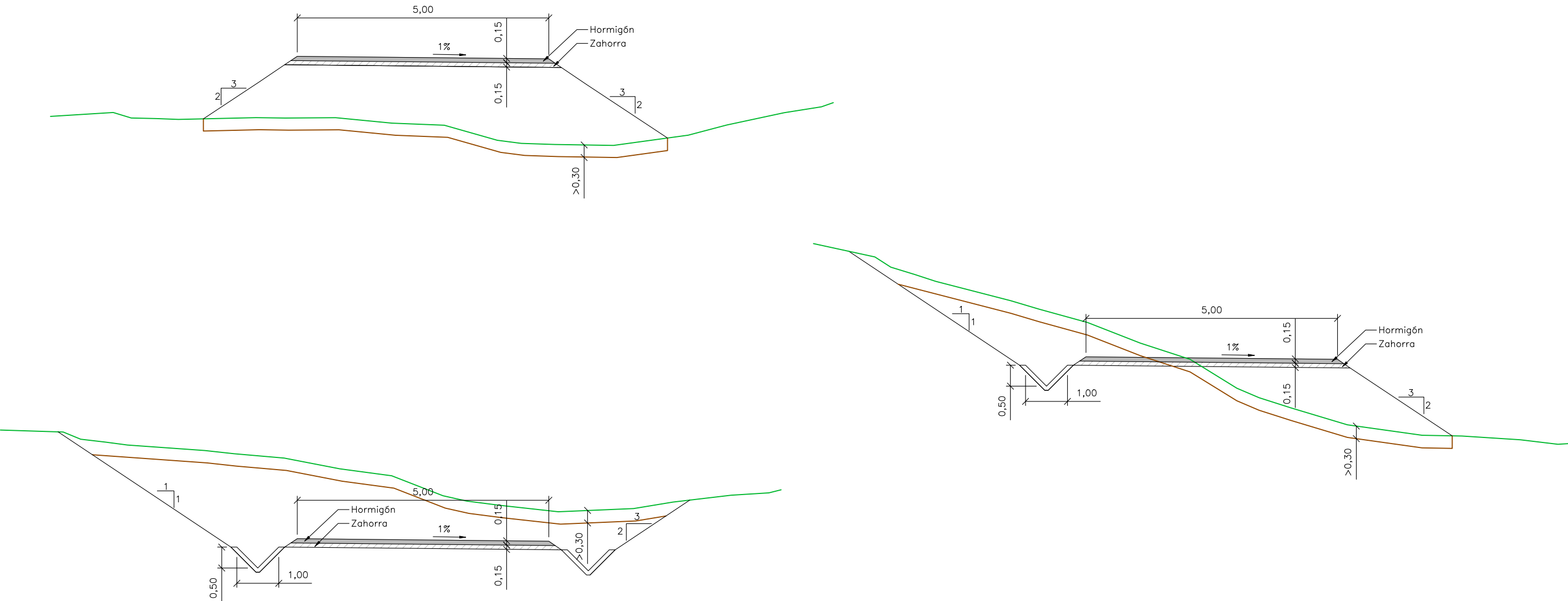
SECCIÓN TIPO VIAL HORMIGONADO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD00261-25A
DE FECHA : 27/01/2025

E-VISADO



- Notas:
- Unidades en metros.
 - Talud de Desmonte 1H:1V. Talud Terraplén 3H:2V. Talud Firmes 3H:2V.
 - Se saneará todo el espesor de capa de tierra vegetal.
 - El material Zahorra deberá cumplir el Artículo 510 del PG-3.
 - La superficie del vial deberá obtener un módulo del ensayo de placa de carga en el segundo ciclo EV2 > 80 MPa y un relación EV2/EV1 < 3 según NLT 357.

			
PROYECTO:		FECHA: SEPTIEMBRE - 2024	
PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"		ESCALA: 1:100	
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		PLANO N°. 07	
PLANO:		HOJA: 2 DE 2	
SECCIÓN TIPO VIALES			

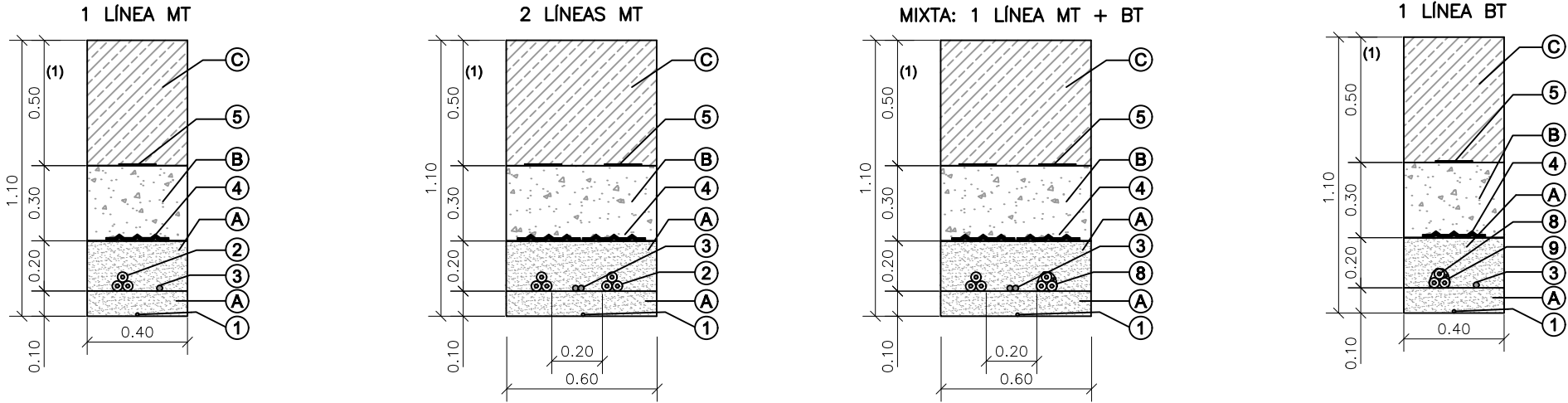
DETALLE SECCIÓN ZANJA
TIPO CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO
(POR LATERAL VIALES)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

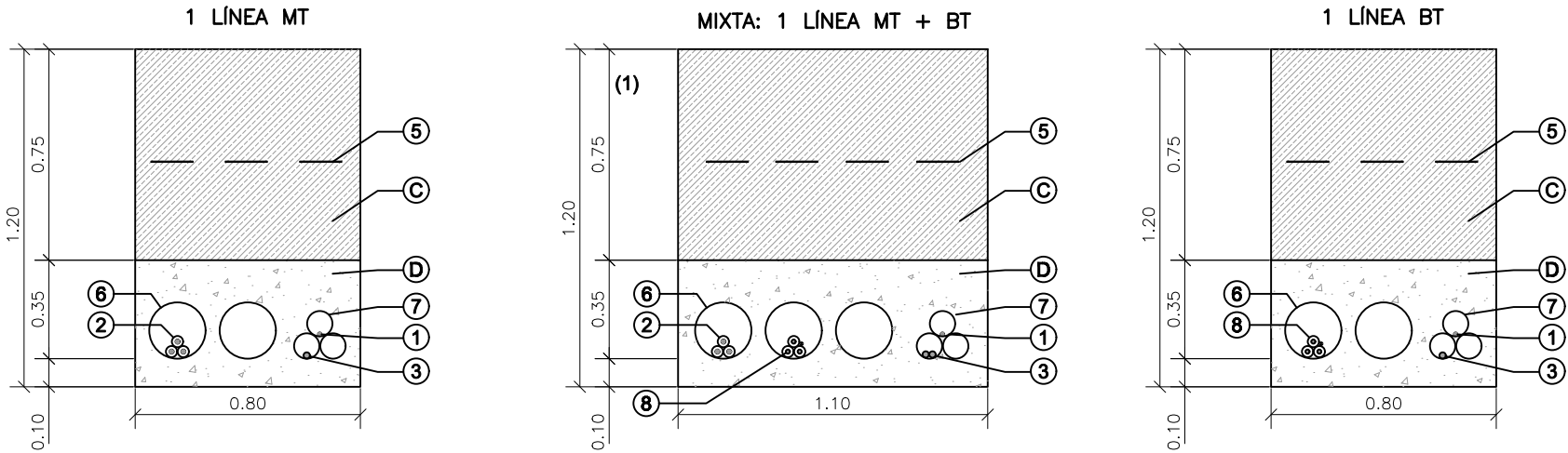
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD00261-25A
DE FECHA : 27/01/2025

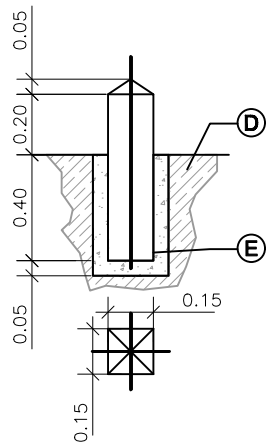
E-VISADO



DETALLE SECCIÓN ZANJA TIPO CRUCE VIAL Y CRUCE
DRENAJES



HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN



Codificación de colores
- Señalización de conducción cada 50 m. Rojo
- Empalmes de conductores subterráneos. Azul
- Paso de conductores de viales de caminos. Verde

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 cambios de dirección.

(1)- Dimensiones en metros.

LEYENDA	
Ⓐ ARENA LAVADA DE RÍO	① CABLE DE TIERRA
Ⓑ COMPACTADO MANUAL MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN	② CONDUCTORES 18/30 kV
Ⓒ COMPACTADO MECÁNICO MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN	③ CABLE DE COMUNICACIONES
Ⓓ HORMIGÓN HM-20	④ PLACA DE SEÑALIZ. Y PROTECCIÓN
	⑤ CINTA DE SEÑALIZACIÓN
	⑥ TUBO PEAD Ø200mm
	⑦ TUBO PEAD Ø90mm
	⑧ CABLE DE BAJA TENSIÓN
	⑨ ABRAZADERA TIPO UNEX (COLOCADA CADA 1.50 m)

ENERLAND		satel	
PROYECTO:		FECHA: SEPTIEMBRE - 2024	
PARQUE EÓLICO "OLIVERA I Y III"		ESCALA: 1/25	
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		PLANO Nº. 18	
PLANO:		HOJA: 1 DE 1	
SECCIONES TIPO ZANJAS			