



Encargado por:

DIVERXIA INFRAESTRUCTURAS, S.L.  
COBRA CONCESIONES, S.L.  
ELAWAN ENERGY, S.L.  
AMDA ENERGÍA, S.L.



**MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO  
ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS  
COMUNES DE EVACUACIÓN PARA SEIS PLANTAS  
FOTOVOLTAICAS EN LA SUBESTACIÓN DE  
VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 kV  
(CONEXIÓN NUDO VILLANUEVA 220 kV)  
SEPARATA PARA E-DISTRIBUCIÓN**

REF.- 3421172-332502

COMUNIDAD AFECTADA

ARAGÓN

T. M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO

(ZARAGOZA)

MARZO 2024

REV A



**INPROIN 2004 SL**

C/Alhemas 6. 31500 – Tudela (Navarra, ESPAÑA)

Tel: +00 34 976 432 423

CIF:B71485247

## ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

# DOCUMENTO 01. MEMORIA

## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA SEPARATA .....	4
1.1	ANTECEDENTES .....	4
1.2	OBJETO DE LA SEPARATA .....	5
2	PROMOTORES DEL MODIFICADO DE PROYECTO .....	6
3	NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	7
4	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	9
4.1	SUBESTACIÓN SEM 1 PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV .....	9
4.1.1	<i>Características básicas de la instalación</i> .....	10
4.1.1.1	Magnitudes eléctricas .....	10
4.1.1.2	Distancias .....	10
4.1.1.3	Embarrados .....	11
4.1.1.4	Configuración y número de posiciones .....	12
4.1.2	<i>Características de la instalación</i> .....	13
4.1.3	<i>Parcelas Afectadas</i> .....	13
4.2	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN 220 kV .....	14
4.2.1	<i>Recorrido previsto</i> .....	14
4.2.2	<i>Características de la instalación</i> .....	15
4.2.3	<i>Canalización Subterránea</i> .....	15
4.2.4	<i>Características del cable de potencia</i> .....	16
4.2.5	<i>Terminales del cable</i> .....	17
4.2.6	<i>Sistema de Puesta a Tierra del cable. Tipo de instalación</i> .....	17
4.2.6.1	Tramo 1. ....	17
4.2.6.2	Tramo 2 .....	19
4.3	CENTRO DE MEDIDA 220 kV (SEM 2) .....	20
4.3.1	<i>Descripción de las Instalaciones</i> .....	20
4.3.2	<i>Características básicas de la instalación</i> .....	21
4.3.2.1	Magnitudes eléctricas .....	21
4.3.2.2	Distancias .....	22
4.3.2.3	Nuevo Apoyo para Centro de Medida .....	22
4.3.2.4	Conductores .....	23
4.3.2.5	Terminales de Exterior .....	24
4.3.2.6	Autoválvulas .....	25
4.3.2.7	Transformador de Medida Combinado .....	25
4.3.3	<i>Parcelas Afectadas</i> .....	27
5	AFECCIONES .....	28
5.1	LISTADO DE ENTIDADES AFECTADAS .....	28
5.2	DISTANCIAS Y CONDICIONES AFECCIONES TRAMO SUBTERRANEO .....	28
5.2.1	<i>Cruzamientos</i> .....	28
5.2.1.1	Calles y carreteras .....	28
5.2.1.2	Ferrocarriles .....	28
5.2.1.3	Otros cables energía eléctrica .....	28
5.2.1.4	Cables de telecomunicación .....	29
5.2.1.5	Canalización de agua .....	29
5.2.1.6	Canalizaciones de gas .....	29

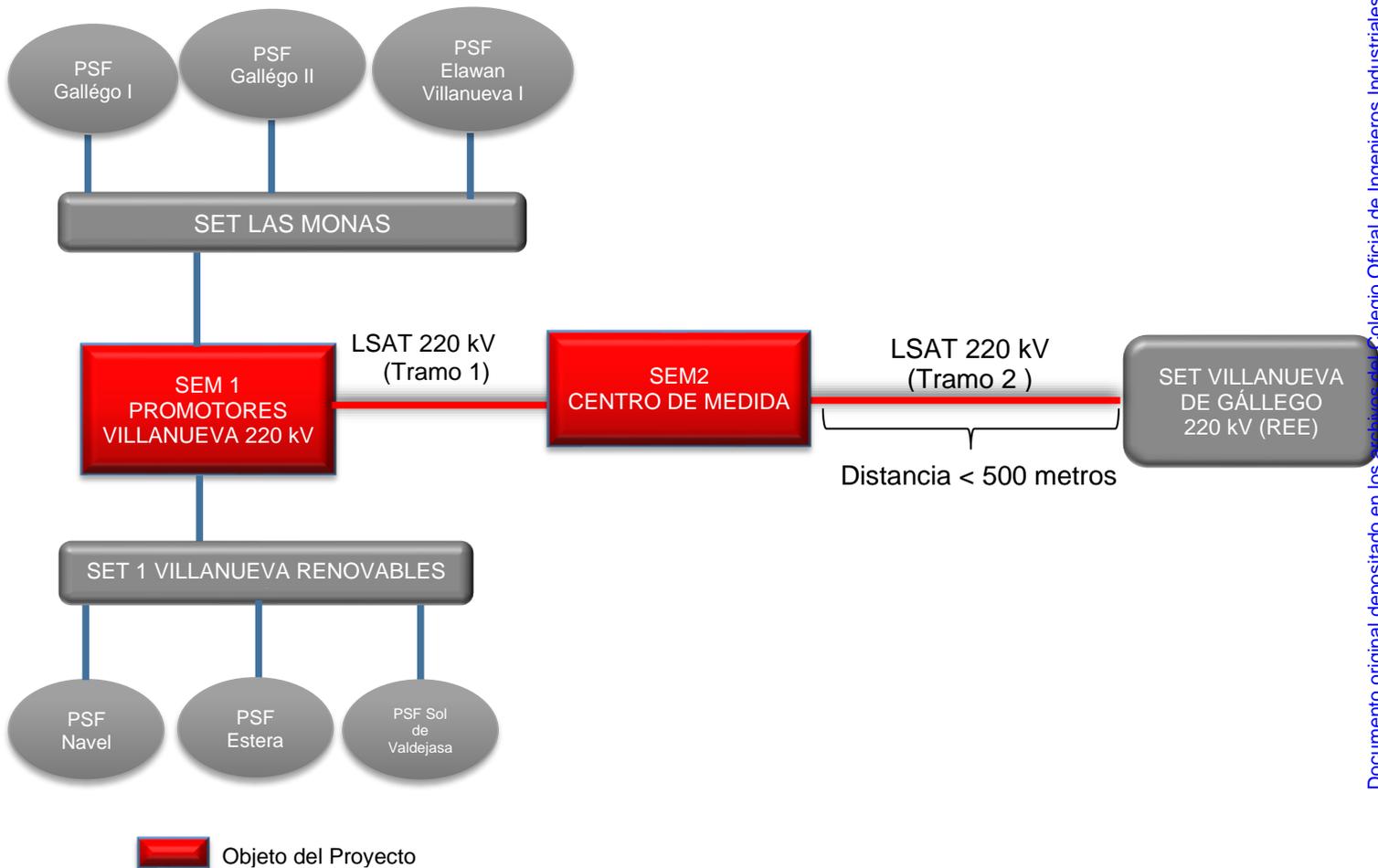
5.2.1.7	Conducciones de alcantarillado.....	30
5.2.1.8	Depósitos de carburante .....	30
5.2.2	<i>Proximidades y paralelismo</i> .....	31
5.2.2.1	Otros cables de energía eléctrica.....	31
5.2.2.2	Cables de comunicación .....	31
5.2.2.3	Canalizaciones de gas .....	32
5.2.2.4	Acometidas (conexiones en servicio) .....	32
5.3	DETALLES DE AFECCIONES .....	33
5.3.1	<i>E-DISTRIBUCIÓN</i> .....	33
5.4	RESUMEN DE AFECCIONES.....	34
6	CONCLUSIÓN.....	35

# 1 ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA SEPARATA

## 1.1 ANTECEDENTES

Actualmente se están desarrollando en la actualidad diversos proyectos de centrales de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica en diversos términos municipales de la provincia de Zaragoza. Dichas centrales evacuarán la energía generada a través de una serie de instalaciones en el nivel de tensión de 220 kV, que conforman en su conjunto las infraestructuras necesarias para evacuación de la energía generada en el punto de conexión con la red de transporte eléctrico en la actual Subestación de Villanueva de Gállego 220 kV, la cual es el punto de entrega de la energía generada por dichas plantas fotovoltaicas.

En el siguiente esquema de bloques puede observarse, tanto las centrales de generación como las infraestructuras comunes (en rojo) las cuales son objeto del presente documento:



## 1.2 OBJETO DE LA SEPARATA

El objeto de la presente separata es presentar a **E-DISTRIBUCIÓN** la descripción de las afecciones debidas a las infraestructuras compartidas y necesarias para la evacuación de la energía eléctrica generada por varias plantas fotovoltaicas.

La denominación de estas plantas fotovoltaicas y sus correspondientes potencias nominales

La denominación de estas plantas fotovoltaicas y sus correspondientes potencias nominales son las siguientes:

IGRES	P. INST [MW]/ CAPACIDAD DE ACCESO [MW]	MUNICIPIO/S	PROVINCIA	TITULAR	CÓDIGO DE PROCESO (*)
<b>IGRES CON PERMISO DE ACCESO EN VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 kV, CON PERMISO DE CONEXIÓN POR LA PRESENTE</b>					
FV NAVEL (i)	42 / 31,775			NAVEL ENERGIAS RENOVABLES S.L.	
FV ESTERA (i)	42 / 31,775			ESTERA SOLAR S.L.	
FV GALLEGO I (i, a)	35,35 / 28,5	Villanueva de Gállego	Zaragoza	PV XXVI RECESVINTO, S.L.	RCR_2720_21
FV GALLEGO II (i, a)	35,35 / 28,5			PV XXIX EGICA, S.L.	
FV ELAWAN VILLANUEVA I (i, b)	32 / 25			ELAWAN FOTOVOLTAICA VILLANUEVA, S.L.	
FV SOL DE VALDEJASA (i)	27,5 / 25			VALDEJASA SOLAR S.L.	

(FV): Planta fotovoltaica.

(\*) Código de proceso a utilizar en próximas comunicaciones con REE.

Capacidad de acceso de la instalación: corresponde con la potencia activa máxima inyectable a la red

Las infraestructuras compartidas que se consideran como instalaciones eléctricas comunes son las siguientes:

**1.- Subestación SEM 1 Promotores Villanueva 220 kV:** Nueva subestación seccionadora, situada en el término municipal de Villanueva de Gállego (Zaragoza), que albergará tres (3) posiciones de línea con llegado en subterráneo. Tendrá como misión la conexión al nivel de 220 kV de las mencionadas plantas fotovoltaicas a evacuar su generación.

**2.- Línea Subterránea de Alta Tensión 220 kV. Tramo 1 (SEM 1 – SEM2):** Primer tramo de la nueva línea eléctrica subterránea de alta tensión en el nivel de 220 kV, que permitirá la conexión y evacuación de la energía de la mencionada futura subestación SEM 1, desde la posición de salida de esta hasta el futuro centro de medida denominado SEM 2.

**3.- Recinto de Medida 220 kV (SEM 2):** Nueva instalación próxima a la actual subestación de Villanueva de Gállego, propiedad de Red Eléctrica de España. Se prevé instalar un recinto de medida elevado sobre un apoyo y una distancia inferior 500 metros del punto de conexión (subestación Villanueva de Gállego 220 kV), en el cual se instalarán los equipos necesarios para llevar a cabo la medida de energía principal totalizadora de todas las plantas fotovoltaicas a evacuar.

**4.- Línea Subterránea de Alta Tensión 220 kV. Tramo 2 (SEM 2 – SET VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 kV (REE):** Segundo tramo de la nueva línea eléctrica subterránea de alta tensión cuya misión será la conexión desde el centro de medida SEM 2 hasta la nueva posición de línea en la subestación actual existente de Villanueva de Gállego (REE), cuyo recorrido es inferior a 500 metros.

Con todo ello, se pretende la obtención tanto de la correspondiente Autorización Administrativa Previa como la consiguiente Autorización Administrativa de Construcción.

El municipio afectado por la implantación de estas infraestructuras es Villanueva de Gállego (Zaragoza).

## 2 PROMOTORES DEL MODIFICADO DE PROYECTO

Los promotores del presente modificado proyecto son:

- **FV NAVEL:** NAVEL ENERGÍAS RENOVABLES S.L. CIF: B40579872, C/Botiguers 3, 2ºC, 46980 Paterna (Valencia)
- **FV ESTERA:** ESTERA SOLAR S.L. CIF: B40579880, C/Botiguers 3, 2ºC, 46980 Paterna (Valencia)
- **FV GÁLLEGO I:** PSF XXVI RECESVINTO S.L. CIF: B-88614920, C/ Cardenal Marcelo Spínola 10, 28016 Madrid
- **FV GÁLLEGO II:** PSF XXIX EGICA S.L. CIF B-88615018 C/ Cardenal Marcelo Spínola 10, 28016 Madrid
- **FV ELAWAN VILLANUEVA I:** ELAWAN ENERGY S.L. CIF: B85146215 C/ Ombú 3 28045 Madrid (Madrid)
- **FV SOL DE VALDEJASA:** VALDEJASA SOLAR, S.L. CIF: B-99553075. Avenida Gómez Laguna 25, Planta 4º, 50009 (Zaragoza)

### 3 **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

#### - SEGURIDAD Y SALUD

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.

#### OBRA CIVIL

Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).

O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.- Remates de obras.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.

Normativa DB SE-A Acero.

Normativa DB SE Seguridad Estructural.

Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.

Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967

Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.

Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.

Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.

Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueba las Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico.

Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Reglamento (UE) 2016/631 de la comisión de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red, con el fin de garantizar la controlabilidad y seguridad del sistema eléctrico en su conjunto.

Para la conexión a Red Eléctrica de España se cumplirán con los procedimientos para el acceso y la conexión a la red de transporte de instalaciones de generación, consumo o distribución que se establecen con carácter general en la Ley del Sector Eléctrico –LSE (Ley 24/2013, de 26 de diciembre), el Real Decreto 1955/2000 para el sistema eléctrico peninsular español (SEPE), el Real Decreto 1047/2013, y con carácter particular, para las instalaciones de generación mediante fuentes renovables, cogeneración y residuos en el Real Decreto 413/2014. Además se cumplirá con los aspectos técnicos y de detalle, incluyendo la etapa de puesta en servicio, que se desarrollan en los procedimientos de operación, en especial el P.O. 12.1 y P.O. 12.2. sobre requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio. En el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta dichos procedimientos así como las prescripciones técnicas de Red Eléctricas de España.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

### 4.1 SUBESTACIÓN SEM 1 PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV

Para la evacuación de la energía generada en las plantas fotovoltaicas indicadas anteriormente, se propone la construcción de una nueva subestación denominada “SEM 1 Promotores Villanueva 220 kV”, desde donde se evacuará, mediante una línea subterránea que se va a ejecutar en el nivel de 220 kV.

La subestación estará emplazada en el término municipal de Villanueva de Gállego, provincia de Zaragoza y consiste en el siguiente elemento:

- Subestación Eléctrica de Maniobra 220 kV (SEM1) para la evacuación de la energía generada de varias centrales de tecnología solar fotovoltaica que contará con unas dimensiones aproximadas de 3.428,41 m<sup>2</sup> de superficie.

Las coordenadas UTM de las esquinas de la Subestación son:

SUBESTACIÓN SEM 1. T.M. Villanueva de Gállego (ZARAGOZA)		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	678.829,38	4.625.557,94
2	678.799,61	4.625.507,81
3	678.734,61	4.625.546,42
4	678.749,59	4.625.571,65
5	678.772,38	4.625.558,12
6	678.781,70	4.625.573,81
7	678.798,72	4.625.563,70
8	678.804,18	4.625.572,90

Esta Subestación seccionadora estará constituida por un nivel de tensión de evacuación del parque a 220 kV; dicho nivel se materializará en un parque intemperie a 220 kV.

La función y composición de dicho parque, consiste esquemáticamente en:

- Parque de intemperie a 220 kV

Tal y como se ha indicado, tiene como función la conexión y evacuación de la energía eléctrica generada por las centrales de generación fotovoltaica, y conectar con la futura línea subterránea de alta tensión en 220 kV.

El parque intemperie de 220 kV en esta subestación eléctrica de maniobra, en configuración de simple barra, estará constituida por:

- (3) Tres posiciones de Línea 220 kV.
  - Posición de línea SET Las Monas.
  - Posición de línea SEM 2 (Posición de Enlace. SET Villanueva de Gállego 220 kV, REE).
  - Posición de línea SET 1 Villanueva Renovables.
- (1) Una posición de barras 220 kV.

#### 4.1.1 Características básicas de la instalación

Tal y como se ha indicado anteriormente, la subestación eléctrica estará compuesta por un Parque de Evacuación de Intemperie a 220 kV. Se atenderán los siguientes datos correspondientes a este nivel de tensión:

##### 4.1.1.1 Magnitudes eléctricas

Como criterios básicos de diseño se adoptarán las siguientes magnitudes eléctricas:

###### Parque 220 kV

Tensión nominal .....	220 kV
Tensión más elevada para el material (Ve).....	245 kV
Neutro.....	Rígido a tierra
Intensidad de cortocircuito trifásico .....	40 kA
Tiempo de extinción de la falta.....	0,5 seg
Nivel de aislamiento:	
a) Tensión soportada a impulso tipo maniobra .....	460 kV
b) Tensión soportada a impulso tipo rayo.....	1.050 kV
Línea de fuga mínima para aisladores .....	6.125 mm (25 mm/kV)

##### 4.1.1.2 Distancias

Las distancias a adoptar serán como mínimo las que a continuación se indican, basándose para ello en las magnitudes eléctricas adoptadas y en la normativa aplicable.

###### Parque 220 kV

Conductor - estructura.....	2.100 mm
Conductor - conductor.....	2.100 mm

Para la determinación de este tipo de distancias, se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de implantación:

- Las distancias serán tales que permitirán el paso del personal y herramientas por todos los puntos del parque de intemperie bajo los elementos en tensión sin riesgo alguno.
- Deberán permitir el paso de vehículos de transporte y de elevación necesarios para el mantenimiento o manipulación de elementos de calles en descargo, bajo el criterio de gálibos estipulados.

No se han tenido en cuenta, por lógica, las exigencias que se deriven de la realización de trabajos de conservación bajo tensión. En estos casos será necesario aumentar las distancias entre fases con respecto a la disposición física preestablecida, con lo que el resto de los condicionantes se cumplirá con un margen mayor.

Al considerar todo lo anterior, y de acuerdo con lo que se indica, se establecerán las siguientes distancias:

###### Parque 220 kV

Entre ejes de aparellaje.....	4.000 mm
-------------------------------	----------

Entre ejes de conductores tendidos .....	4.000 mm
Anchura de calle .....	13.500 mm
Altura de embarrados de interconexión entre aparatos .....	6.000 mm
Altura de embarrados principales altos.....	10.500 mm
Anchura de vial .....	5.000 mm

Como se puede observar, las distancias mínimas son muy superiores a la preceptuada en la normativa.

Con respecto a la altura de las partes en tensión sobre viales y zonas de servicio accesibles al personal, la normativa, prescribe una altura mínima de 2.300 mm a zócalo de aparatos, lo que se garantizará con las estructuras soporte del aparellaje.

#### 4.1.1.3 Embarrados

##### Disposición y tipo de embarrado

Los conductores desnudos en el parque de intemperie estarán dispuestos en:

##### Parque 220 kV

- Embarrados bajos, conexiones entre aparatos a 6 m de altura. Se realizarán con cable dúplex de aluminio-acero/con.
- Embarrados altos, barras principales de tubo de aluminio a 10,50 m de altura en configuración apoyada sobre aisladores soporte.
- Tendidos altos de cable dúplex de aluminio-acero a 14,95 m de altura.

##### Embarrados en cable

La interconexión del aparellaje estará formada por cables de aluminio con alma de acero, los cuales tendrán la siguiente configuración y características:

##### Parque 220 kV

- Formación .....Dúplex
- Tipo ..... RAIL
- Sección total del conductor .....516,82 mm<sup>2</sup>
- Diámetro exterior ..... 29,61 mm
- Intensidad admisible permanente a 35º C de temperatura ambiente y 75º C en conductor ..... 2.064 A

El amarre de las conexiones tendidas a los pórticos se realizará mediante cadenas de aisladores, dotadas de un mínimo de 16 aisladores de vidrio templado, y contemplada con la piecería adecuada. La unión entre conductores y entre éstos y la apartamenta se realizará mediante piezas de conexión provistas de tornillos de diseño embutido, y fabricadas según la técnica de la masa anódica.

##### Embarrados en tubo

##### Parque 220 kV

Las características de los tubos destinados a los embarrados principales serán las siguientes:

Aleación.....AlMgSiO, 5 F22  
 Diámetro exterior/interior ..... 150/134 mm  
 Sección total del conductor .....3.567 mm<sup>2</sup>  
 Intensidad admisible permanente a 80° C .....3.890 A

Los tubos no podrán ser soldados en ningún punto o tramo, por lo que se ha previsto que su suministro se realice en tiradas continuas y en tramos conformados, cortados y curvados en fábrica, debiéndose proceder a pie de obra tan sólo a su limpieza y montaje posterior.

#### 4.1.1.4 Configuración y número de posiciones

Tal y como se ha indicado anteriormente, este parque de 220 kV, tiene como función la conexión y evacuación de la energía eléctrica generada por los parques fotovoltaicos a este nivel de tensión mediante una línea subterránea de alta tensión en 220 kV a la red de transporte conectando con la subestación eléctrica de VILLANUEVA DE GÁLLEGO (propiedad de Red Eléctrica de España, en adelante REE).

El parque intemperie de 220 kV en la Subestación Eléctrica de Maniobra (SEM 1), en configuración de simple barra, estará compuesto por las siguientes posiciones:

- (3) Tres posiciones de Línea 220 kV.
  - Posición de línea SET Las Monas.
  - Posición de línea SEM 2 (Posición de Enlace: SET Villanueva de Gallego 220 kV, REE).
  - Posición de línea SET 1 Villanueva Renovables.
- (1) Una posición de barras 220 kV.

La aparamenta a instalar en dicho parque 220 kV será la siguiente:

POSICIÓN	APARAMENTA	IDENTIFICACIÓN ELEMENTOS	CANTIDAD
Posición de Línea SEM 2. (Enlace REE: Villanueva de Gállego 220 kV). (Pos. 1)	Botellas Terminales Cable subterráneo	--	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-11	3
	Transformador de tensión (*)	TT-11	3
	Seccionador tripolar con p.a.t	89-11 (57-11)	1
	Transformador de intensidad (*)	TI-11	3
	Interruptor unipolar	52-11	3
	Seccionador tripolar de barras	89B-11	1
Posición de Línea SET Las Monas (Pos. 2)	Botellas Terminales Cable subterráneo	--	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-12	3
	Transformador de tensión (*)	TT-12	3
	Seccionador tripolar con p.a.t	89-12 (57-12)	1
	Transformador de intensidad (*)	TI-12	3
	Interruptor unipolar	52-1	3
	Seccionador tripolar de barras	89B-12	1
Posición de Línea SET 1 Villanueva Renovables	Botellas Terminales Cable subterráneo	--	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-13	3

POSICIÓN	APARAMENTA	IDENTIFICACIÓN ELEMENTOS	CANTIDAD
	Transformador de tensión (*)	TT-13	3
	Seccionador tripolar con p.a.t	89-13 (57-13)	1
	Transformador de intensidad (*)	TI-3	3
	Interruptor unipolar	52-3	3
	Seccionador tripolar de barras	89B-13	1
Posición de Barras	Transformadores de tensión	TT-B	3

- Control y protecciones:

En los esquemas unifilares de protección y medida de 220 kV, se refleja además el equipamiento preciso en cuanto a mando, protecciones, control y aparatos de medida, necesario para una explotación fiable de la instalación.

Los correspondientes cuadros de control, medida, servicios auxiliares, telemando y comunicaciones se instalarán en recintos específicos "Sala de Control" y "Servicios auxiliares" del Edificio de Control.

#### 4.1.2 Características de la instalación

Para la totalidad de la Subestación Eléctrica, se prevé una zona de dimensiones aproximadas de 3.428,41 m<sup>2</sup> de superficie. Este espacio estará limitado y protegido con un cierre de valla de 2,40 m de altura mínima, de malla metálica con zócalo de hormigón, para evitar contactos accidentales desde el exterior y el acceso a la instalación de personas extrañas a la explotación.

En el interior del recinto indicado se implantará un Edificio de Control de dimensiones exteriores aproximadas 17 m de largo por 10 m de ancho.

En la zona intemperie se han previsto pasillos y zonas de protección de embarrados, aparatos y cerramiento exterior, que cumplimentan la ITC-RAT 15, apartado 3. Por este motivo se colocará el aparellaje sobre soportes metálicos galvanizados de altura conveniente.

En el cerramiento se ha previsto una puerta peatonal y otra de 5 m con vial interior, para que un camión grúa realice con facilidad la carga y descarga tanto de las máquinas como de la aparamenta y demás elementos.

#### 4.1.3 Parcelas Afectadas

Las parcelas afectadas por la ocupación de subestación serán:

SEM 1 PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV			
DATOS PARCELA			MEDICIÓN DE AFECCIONES
TERMINO MUNICIPAL	POLIGONO	PARCELA	SET
VILLANUEVA DE GÁLLEGO	19	1	3.428,41 m <sup>2</sup>

## 4.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

Con la finalidad de poder evacuar toda la energía generada por las centrales de generación eléctrica de tecnología renovable se proyecta la instalación de una línea subterránea de evacuación en 220 kV. Dicha línea tiene como finalidad la conexión desde la nueva subestación SEM 1 Promotores Villanueva 220 kV con la subestación Villanueva de Gállego 220 kV.

Esta línea se divide en dos tramos, un primer tramo desde la subestación SEM 1 hasta el centro de medida SEM 2 y un segundo tramo entre dicho centro de medida SEM 2 y la nueva posición a instalas en el interior de la subestación Villanueva de Gállego 220 kV propiedad de REE.

Esta línea subterránea de 220 kV se describe en los siguientes apartados.

### 4.2.1 Recorrido previsto

El recorrido previsto para esta línea subterránea tiene el inicio en el parque de intemperie de 220 kV de la nueva subestación SEM 1 Promotores Villanueva 220 kV y finaliza en el parque intemperie de 220 kV de la subestación Villanueva de Gállego 220 kV. Dicho recorrido puede observarse en los planos adjuntos al presente proyecto.

Esta línea subterránea a ejecutar, discurrirá por el término municipal de Villanueva de Gállego (Zaragoza). A continuación, figuran los vértices que permiten describir el trazado de la línea.

LAT 220 kV - SEM1 - SEM 2 - VILLANUEVA DE GÁLLEGO TM Villanueva de Gállego (Zaragoza)		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
V01	678.832	4.625.497
V02	678.695	4.624.761
V03	679.291	4.624.524
V04	679.163	4.624.184
V05	679.123	4.624.135
V06	679.014	4.623.846
V07	679.016	4.623.827
V08	678.927	4.623.588
V09	678.961	4.623.546
V10	678.979	4.623.539
V11	679.064	4.623.546
V12	679.150	4.623.481
V13	679.154	4.623.457

## 4.2.2 Características de la instalación

Las características generales de la conexión serán las siguientes:

Tensión Nominal (Vn)	Tensión más elevada	Características mínimas del cable y accesorios	
220 kV	245 kV	U <sub>0</sub> /U (kV)	Up (kV)
		127/220	1050

- U<sub>0</sub>: Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre cada conductor y la pantalla del cable, para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- U: Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- Up: Valor de cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo aplicada entre cada conductor y la pantalla o la cubierta para el que se ha diseñado el cable o los accesorios.

## 4.2.3 Canalización Subterránea

El recorrido de esta línea se realizará mediante una zanja dividida en dos tramos:

- Tramo 1: 2,524 metros (Desde la SEM 1 hasta SEM 2).
- Tramo 2: 237 metros (Desde SEM 2 hasta nueva posición en SET Villanueva de Gállego 220 kV).

La zanja contará con unas dimensiones de una anchura mínima de 1 metro y una profundidad de 1,5 metros. En dicha zanja, se instalará el circuito de 220 kV en el interior de tres tubos plásticos de 250 mm de diámetro exterior en disposición tresbolillo, red de tierras y comunicaciones.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 10 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido.

Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

Tras la colocación los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederán al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y

vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja.

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Cuando se finalice el hormigonado de la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P,M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Para concluir, se rellenará la zanja con material seleccionado de excavación con tongadas de 20 cm. En toda la extensión de la zanja se colocará una malla de señalización, marcándose todo su recorrido mediante los hitos de hormigón.

#### 4.2.4 Características del cable de potencia

El cable de potencia debe ser capaz de estar en servicio y soportar las variaciones en tensión y frecuencia de la red de acuerdo a lo establecido en la normativa nacional e internacional vigente. Las características principales de la red de 220 kV a la cual deberán de operar el cable serán las siguientes:

- Tensión nominal	220 kV
- Tensión máxima	245 kV
- Intensidad de cortocircuito trifásica simétrico	20,4 kA
- Intensidad de cortocircuito monofásica	19,7 kA
- Frecuencia nominal	50 Hz

Con estos condicionantes establecemos el siguiente cable aislado, para la instalación en subterráneo para el transporte de la energía:

RHZ1-RA+2OL(AS) 127/220 kV 3x1x630KAL+H250

Cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de aluminio, cuerda compacta redonda 1x630 mm<sup>2</sup> de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial con lámina de aluminio solapada, pantalla constituida por alambres de cobre de 250 mm<sup>2</sup> de sección y cubierta exterior de poliolefina no propagadora del incendio (Cat.A) y características mecánicas DMZ2.

Dicho cable de potencia, para el circuito correspondiente a la línea de evacuación perteneciente a la subestación SEM 1, será de cable unipolar de aluminio con las siguientes características:

1 – Conductor: Conductor: cuerda de hilos de aluminio, clase 2, según IEC 60228.

- Sección empleada : 630 mm<sup>2</sup>
- Material: Aluminio
- Diámetro nominal: 30,3 mm

2 – Semicond. Interior: capa extrusionada de material conductor.

3 – Aislamiento

- Material: Polietileno Reticulado XLPE
- Diam. sobre aislamiento: 92 mm
- 4 –Semicond. Exterior: capa extrusionada de material conductor
- 5 – Pantalla metálica, hilos de cobre
  - Sección: 250 mm<sup>2</sup>.
- 6 – Cubierta exterior: Poliolefina no propagadora de la llama de color rojo.
  - Material: Poliolefina DMZ2
  - Peso del cable: 8 kg/m
- 7 - Radio mínimo de curvatura
  - en posición final: 1,35 m
  - durante tendido: 2,25 mm
- 8 – Capacidad de transporte del cable
  - Tipo de instalación: single point
  - Potencia evacuación (65 °C): 202 MVA.
- 9 – Capacidad de cortocircuito del cable
  - Corriente máxima de cortocircuito en el conductor (1 seg): 65,2 kA (65 °C).
  - Corriente máxima de cortocircuito en la pantalla (1 seg): 23 kA (70 °C).

#### 4.2.5 Terminales del cable

La conexión del cable con la aparatada de la posición de línea de 220 kV de la subestación se llevara a cabo por medio de unas botellas terminales de tipo exterior unipolar por fase.

Estas botellas terminales de tipo exterior se instalaran sobre soportes metálicos individuales diseñados específicamente tanto para la sujeción de estas botellas terminales como para la sujeción del cable de potencia en su subida y conexión a dicha botella terminal.

Las características técnicas de estos terminales deberán de ser compatibles con los cables que se instalen, siendo tanto su capacidad de transporte así como la corriente de cortocircuito soportada ser al menos igual a la del cable de la instalación.

Dichos terminales deberán de cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la norma UNE 211067-1: "Cables de energía eléctrica con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superior a 150 kV hasta 400 kV. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo".

#### 4.2.6 Sistema de Puesta a Tierra del cable. Tipo de instalación

En el cable aislado, al disponer de una pantalla formada por un tubo o lámina de aluminio, se produce la aparición de tensiones inducidas. Según el sistema de conexionado a tierra de las pantallas pueden aparecer corrientes inducidas que disminuyen la intensidad máxima admisible del cable, o bien, aunque no circulen corrientes longitudinales por las pantallas, las tensiones inducidas pueden alcanzar valores elevados que deben ser controlados, ya que en algunos puntos las personas pueden estar expuestas al contacto con las pantallas.

Se dan dos soluciones distintas en función del tramo.

##### 4.2.6.1 Tramo 1.

Se considera que debido a la longitud existente entre ambos extremos la conexión de las pantallas del cable de potencia más adecuada es un sistema combinado de "Cross Bonding" y "Single Point".

Mediante este tipo de conexión se consigue eliminar las corrientes inducidas en las pantallas de los conductores, y las pérdidas por corrientes de Foucault se pueden considerar despreciables, maximizando así la capacidad de transporte de los mismos.

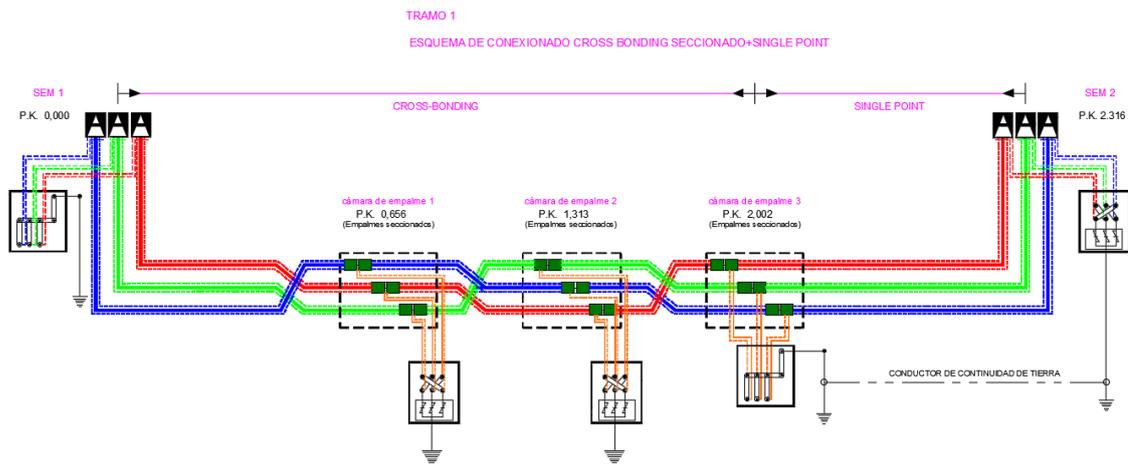
No se deberán superar en el valor de la tensión inducida los 50 V y de esta forma salvaguardar la seguridad de las personas frente a “Tensiones por contacto”, lo que limita la longitud del tramo de línea. Las tensiones inducidas en la pantalla se calculan con el cable a la máxima intensidad admisible.

Para llevar a cabo este tipo de conexión será necesario la instalación de:

- Un cable de continuidad de tierra conectado a tierra en ambos extremos, (en el tramo single point) como unión equipotencial entre los diferentes electrodos de puesta a tierra, para reducir las tensiones inducidas en las pantallas en caso de cortocircuitos. Este conductor equipotencial se debe transponer para evitar corrientes de circulación y pérdidas de potencia, ya que está sujeto a inducción por parte de los cables de potencia. De forma alternativa, se puede conseguir el mismo efecto si el conductor equipotencial se coloca en el centro de la disposición de conductores al tresbolillo. La sección del conductor equipotencial debe ser capaz de soportar la corriente de defecto a tierra prevista de la instalación.
- Limitadores de tensión entre las pantallas del conductor y tierra en los extremos de los cables no conectados rígidamente a tierra para descargar sobretensiones inducidas en las pantallas ante fenómenos transitorios, como por ejemplo sobretensiones atmosféricas o de maniobra, y que éstas no impliquen averías en la cubierta del cable. Las características de los limitadores de tensión se determinarán para cada proyecto simplificado, de manera que garanticen una protección eficaz y que se garantice que no actúan en cortocircuito.

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente a tierra en un extremo de la línea, conectando el otro extremo a tierra a través de descargadores. La tensión inducida en pantalla tendrá valor de 0 en el punto de conexión rígida a tierra, y se irá incrementando de forma proporcional a la longitud del circuito, a la intensidad que pase por el conductor y a la separación entre cables hasta alcanzar el valor máximo en el punto más alejado de la conexión a tierra.

A continuación, se muestra un esquema de conexionado.



Esquema de conexión Tramo 1: Cross Bonding + Single Point

El contratista incluirá los elementos necesarios para su instalación a lo largo de toda la canalización enterrada, la caja de pantalla de pat y la caja de conexión con descargadores.

### Conductor de continuidad de tierra

El conductor de continuidad de tierra para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes del cortocircuito, será de cobre con una sección de 120 mm<sup>2</sup> y deberá estar aislado con aislamiento de XLPE en todo su recorrido. Se instalará según el esquema.

#### 4.2.6.2 Tramo 2

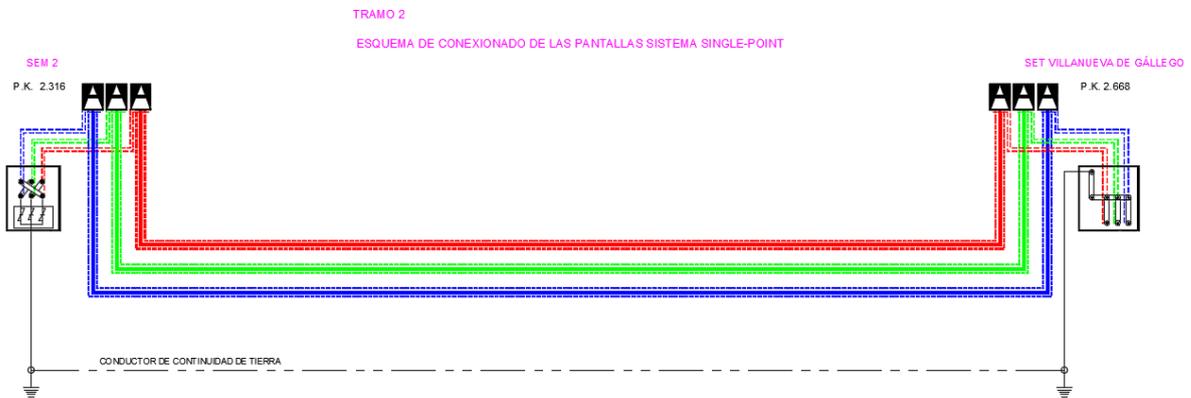
Debido a la escasa longitud existente entre ambos extremos y la no existencia de empalmes entre medio se establece la conexión de las pantallas del cable de potencia en un solo extremo "single point".

Este tipo de conexión consiste en conectar juntas y a tierra las tres pantallas de los tres cables en un solo punto a lo largo de la longitud del cable. Al no existir circuito cerrado a tierra por las pantallas no circulan corrientes longitudinales por las mismas y no existen pérdidas por efecto Joule que provoquen un aumento de la temperatura del cable con la consiguiente reducción de la intensidad admisible del cable.

En este tipo de conexión es necesario tender un cable de tierra "cable single-point", paralelo a la línea, como unión equipotencial entre los distintos electrodos de puesta a tierra a los que se conectan las pantallas de los cables. Se realizará la transposición de este cable para evitar que circulen corrientes por él.

Se conectan rígidamente a tierra las pantallas de los tres cables en un extremo de la línea, conectándose el otro extremo a tierra a través de descargadores.

A continuación se muestra un esquema de conexionado.



Esquema de conexión Tramo 2: Single Point

El contratista incluirá los elementos necesarios para su instalación tanto para la bajante por el apoyo como el tendido a lo largo de toda la canalización enterrada, la caja de pantalla de pat y la caja de conexión con descargadores.

### Conductor de continuidad de tierra

El conductor de continuidad de tierra para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes del cortocircuito, será de cobre con una sección de 120 mm<sup>2</sup> y deberá estar aislado con aislamiento de XLPE en todo su recorrido. Se instalará según el esquema.

### 4.3 CENTRO DE MEDIDA 220 kV (SEM 2).

Para la medición global de la energía generada en las futuras plantas fotovoltaicas indicadas anteriormente, se propone la construcción de un centro de medida 220 kV (SEM 2) próxima a la subestación receptora (SET VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 kV), a menos de 500 metros de distancia y desde donde se realizará la medida principal global de la energía generada por el total de dichas plantas de generación de energía con tecnología fotovoltaica.

Dicho Centro de Medida SEM 2 estará emplazado en el término municipal de Villanueva de Gállego, provincia de Zaragoza.

Con la finalidad de poder dar cumplimiento tanto a los requerimientos realizados por parte de la sociedad propietaria de los terrenos en donde se pretende efectuar su instalación, se establece que la ubicación de dicho centro de medida se lleve a cabo en una zona de la parcela de manera que no afecte a futuras edificaciones previstas por parte de propietario.

Las coordenadas UTM de las esquinas de dicho recinto son las siguientes:

VALLADO CENTRO DE MEDIDA SEM 2 (T.M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO)		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
W1	678.966,19	4.623.548,46
W2	678.974,40	4.623.545,33
W3	678.971,27	4.623.537,13
W4	678.963,06	4.623.540,26

Además de la reubicación del centro de medida SEM2 en la parcela próxima a la subestación de Villanueva de Gállego 220 kV, también se establece la necesidad de que la instalación se mantenga unas distancias con respecto a las líneas aéreas que finalizan en la propia subestación de Villanueva de Gállego 220 kV, según lo recogido en la ITC-RAT 15 en su apartado 6.5.2.

Para ello y ante la dificultad de poder dar cumplimiento a todos los requerimientos y condicionados que repercuten sobre la ubicación e instalación de este centro de media, se establece que la instalación de los equipos de alta tensión que conforman dicho centro de medida se lleven a cabo sobre un apoyo en altura de manera que se pueda aproximar dicho centro a líneas aéreas existentes y poder cumplir lo requerido.

Como consecuencia de tener que estar los equipos del centro de medida sobre un apoyo de celosía en altura, supone que el cable aislado de la línea procedente de la SEM1 deba de ascender por el apoyo de celosía hasta alcanzar los terminales de exterior de llegada e instalados sobre el apoyo (correspondiente al final del tramo 1 de la línea). Igualmente, la salida del cable hacia la subestación Villanueva de Gállego 220 kV (correspondiente con el inicio del tramo 2 de la línea), deberán de descender por el apoyo para acometer el trazado subterráneo hasta su conexión en la subestación de REE.

#### 4.3.1 Descripción de las Instalaciones

Para poder llevar a cabo el mencionado sistema de medida principal de energía y que este se encuentre con lo establecido con la normativa aplicable, será preciso la definición de una serie

de elementos y equipos los cuales son necesarios tanto para la ubicación e instalación del propio sistema de medida como para su funcionamiento. A continuación, se enumeran los equipos e instalaciones precisas para poder llevar a cabo el sistema de medida:

- Instalación de un nuevo apoyo metálico para la instalación de los equipos de medición de la energía.
- Llegada e instalación sobre apoyo de cable aislado de potencia (línea subterránea).
- Instalación los terminales de llegada y salida en 220 kV (Botellas terminales) sobre el apoyo.
- Instalación de autoválvulas sobre el apoyo.
- Instalación de transformadores de medida tipo combinados también sobre las mismas crucetas del apoyo.
- Instalación del contador para realizar la medida principal para facturación sobre hornacina de hormigón prefabricada de exterior y ubicada en proximidad de la base del apoyo.
- Suministro en baja tensión para los servicios auxiliares necesarios para el funcionamiento de los contadores.

Hay que señalar que como consecuencia por un lado de la proximidad de líneas aéreas existentes en las proximidades de la subestación de Villanueva 220 kV (propiedad de REE) y por otro lado el poder satisfacer los requerimientos solicitados por parte de las actuales instalaciones (propiedad de Alliance Healthcare S.A.) ocupadas en la parcela en donde se pretende llevar a cabo tanto la instalación del mencionado sistema de medida así como también el recorrido de la canalización subterránea hasta la conexión con la futura posición en el interior de la subestación Villanueva 220 kV, finalmente se llega a acordar y consensuar con todos ellos tanto el tipo de instalación como la ubicación del mismo, de forma que pueda satisfacer cada una de los requerimientos y solicitudes emitidos.

La descripción detallada de las instalaciones eléctricas, se contempla en los apartados siguientes.

### 4.3.2 Características básicas de la instalación

Se atenderán los siguientes datos los cuales corresponden a cada nivel de tensión.

#### 4.3.2.1 Magnitudes eléctricas

Como criterios básicos de diseño se adoptarán las siguientes magnitudes eléctricas:

##### Parque 220 kV

Tensión nominal .....	220 kV
Tensión más elevada para el material (Ve) .....	245 kV
Neutro .....	Rígido a tierra
Intensidad de cortocircuito trifásico .....	40 kA
Tiempo de extinción de la falta .....	0,5 seg
Nivel de aislamiento:	
a) Tensión soportada a impulso tipo maniobra .....	460 kV
b) Tensión soportada a impulso tipo rayo .....	1.050 kV
Línea de fuga mínima para aisladores .....	6.125 mm (25 mm/kV)

### 4.3.2.2 Distancias

Las distancias a adoptar serán como mínimo las que a continuación se indican, basándose para ello en las magnitudes eléctricas adoptadas y en la normativa aplicable.

#### Conductores tendidos:

Las distancias a adoptar serán como mínimo las que a continuación se indican, basándose para ello en las magnitudes eléctricas adoptadas y en la normativa aplicable.

#### Parque 220 kV

Conductor - estructura.....	2.100 mm
Conductor - conductor.....	2.100 mm

Para la determinación de este tipo de distancias, se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de implantación:

- Las distancias serán tales que permitirán el paso del personal y herramientas por todos los puntos del parque de intemperie bajo los elementos en tensión sin riesgo alguno.
- Deberán permitir el paso de vehículos de transporte y de elevación necesarios para el mantenimiento o manipulación de elementos de la posición en descargo.

No se han tenido en cuenta, por lógica, las exigencias que se deriven de la realización de trabajos de conservación bajo tensión. En estos casos será necesario aumentar las distancias entre fases con respecto a la disposición física preestablecida, con lo que el resto de los condicionantes se cumplirá con un margen mayor.

### 4.3.2.3 Nuevo Apoyo para Centro de Medida

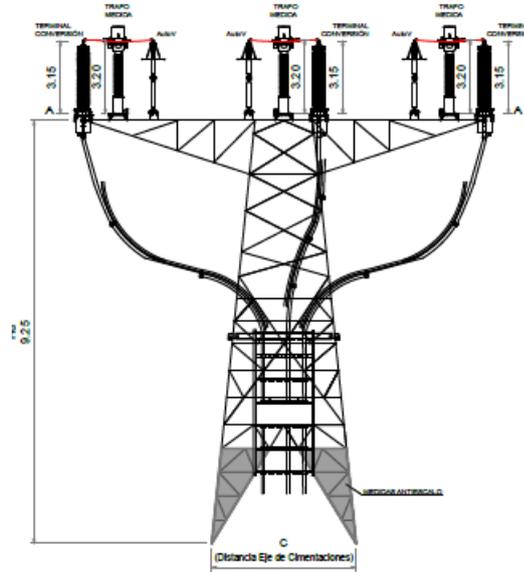
Se instalará un apoyo para la medición de energía en las inmediaciones de la subestación Villanueva 220 kV en la que se encuentra el punto de conexión. En el citado apoyo se instalarán las estructuras auxiliares que permitan instalar las botellas terminales de llegada y salida del cable aislado, los equipos de medida (transformadores combinados de tensión y de intensidad), y las autoválvulas. El tramo subterráneo que va desde este nuevo apoyo hasta la nueva posición en la Subestación Villanueva de Gállego 220 kV (REE) tiene una longitud de 237 m aproximadamente, lo cual hace que se cumpla lo preceptuado por las instrucciones técnicas complementarias al reglamento unificado de puntos de medida.

La ubicación del apoyo en el cual se incluirán los equipos para la medida principal global de facturación, se ha realizado teniendo en cuenta el resto de líneas existentes

Las coordenadas UTM de la ubicación del apoyo para este sistema de medida principal global de facturación serán las siguientes:

APOYO CENTRO DE MEDIDA SEM 2 (T.M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO)		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
CENTRO APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
SEM 2	678.969	4.623.543

Se tratará de un apoyo de celosía con angulares atornillados, en donde se llevará a cabo la instalación de una estructura adicional necesaria para poder ubicar e instalar los equipos necesarios para llevar a cabo el sistema de medición:



La altura útil del apoyo será de 9,25 metros.

Modelo Apoyo PAS	Hu (m)	C (m) (Distancia eje cimentaciones)
IME-PAS-SC-D-220-21	9,25	≈4,88

La cimentación de este apoyo será tetrabloque en donde cada una de ellas será de las siguientes dimensiones:

	Profundidad cimentación (m)	Lado base superior (m)	Lado base inferior (m)
CIMENTACIÓN TIPO	4,05	1,40	2,55

Se realizará una puesta a tierra para apoyo frecuentado, medidas anti-escala, y una acera perimetral de 1,5 m. A 25 cm de la parte exterior de la acera se instalará una valla de simple torsión de al menos 2,5 m de altura con su correspondiente acceso. En la base del citado apoyo, se ubicarán los armarios para las comunicaciones, la medida y el suministro necesario en baja tensión.

#### 4.3.2.4 Conductores

Los conductores desnudos del recinto de medición estarán dispuestos en un solo nivel:

- Conexiones entre aparatos a 6 m de altura. Se realizarán con cable dúplex de aluminio-acero/con.

Formación ..... Dúplex  
 Tipo ..... RAIL  
 Sección total del conductor ..... 517,3 mm<sup>2</sup>

Diámetro exterior ..... 29,61 mm  
 Intensidad admisible permanente a 35° C de temperatura ambiente y 75° C en  
 conductor ..... 2.064 A (en configuración dúplex)

### 4.3.2.5 Terminales de Exterior

El cable aislado, anteriormente indicado, subirá por el mencionado apoyo metálico para poder llevar a cabo la medición de energía, en donde se deberán de instalar unos terminales unipolares (botellas terminales) para la llegada y posteriormente salida del cable subterráneo.

Dichas botellas terminales unipolares (una unidad por fase) se instalarán sobre las crucetas del apoyo y mediante unos soportes metálicos individuales diseñados específicamente para la sujeción del conjunto de estos elementos junto con los transformadores de medida y las autoválvulas.

Las características técnicas de estos terminales de conversión exteriores deberán de ser compatibles con los cables de potencia que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados, siendo tanto su capacidad de transporte, así como la corriente de cortocircuito soportada ser al menos igual a la del cable de la instalación.

Dichos terminales deberán de cumplir, además, con los ensayos y requerimientos fijados por la norma UNE 211067-1: "Cables de energía eléctrica con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superior a 150 kV hasta 400 kV. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo" y con la IEC 62067 "Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV (Um=170kV) up to 500 kV (Um=550 kV) – Test methods and requirements".

Corriente.....Alterna trifásica  
 Frecuencia..... 50 Hz  
 Tensión asignada..... 220 kV  
 Tensión más elevada para el material ..... 245 kV  
 Tensión de aislamiento a impulso tipo rayo ..... 1.050 kV  
 Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min)..... 318 kV.  
 Material ..... Porcelana o material sintético (composite).

(se prioriza los terminales tipo exterior secos)

Conexión del conductor tipo electrodo compresión. Deberá soportar los esfuerzos termodinámicos tanto para el funcionamiento normal del cable como en cortocircuito.

Deberá proporcionar suficiente protección mecánica de la unión en el funcionamiento normal del cable, en cortocircuito y durante los procesos de montaje.

Estará provista de la correspondiente conexión de toma de tierra.

Se dispondrá de los dispositivos necesarios para garantizar la estanqueidad de la entrada del cable en el terminal.



*Botella terminal de material sintético composite.*

#### 4.3.2.6 Autoválvulas

Se instalarán también sobre las crucetas del apoyo metálico unas autoválvulas las cuales tendrán las siguientes características:

Instalación/tipo.....	Intemperie/Zn 0
Tensión máxima de servicio entre fases .....	245 kV
Tensión nominal .....	198 kV
Frecuencia nominal .....	50 Hz
Tiempo máximo de falta a tierra.....	1s
Tensión operación continua.....	156 kV
Intensidad nominal de descarga .....	10 kA
Tipo de servicio .....	continuo
Clase .....	3
Equipamiento.....	Contador de descargas

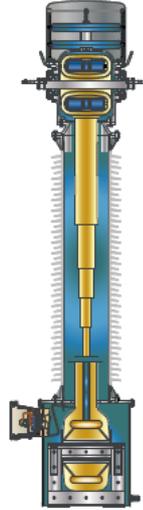
#### 4.3.2.7 Transformador de Medida Combinado

Además de la instalación de los terminales de entrada y salida sobre las crucetas del apoyo metálico y las autoválvulas, también deberán de instalarse sobre las mismas crucetas los transformadores de medida, los cuales proporcionen las señales de intensidad y tensión necesarios para la medida principal oficial de facturación. Como consecuencia de las limitaciones en la instalación de estos equipos sobre el apoyo se define la elección de unos transformadores de medida denominados como “combinados”. Dichos transformadores tienen como principal característica, es que bajo el mismo equipo son capaces de realizar las medidas de tensión y de intensidad de acuerdo a unas relaciones de transformación previamente definidas y fijadas en dichos equipos tanto en el nivel de intensidad como en el de tensión.

Así pues, dentro de una misma envolvente estos equipos contienen un transformador de tensión y un transformador de intensidad, con ello se consigue en cuanto al espacio necesario y ciertas ventajas económicas, especialmente en alta tensión, donde la porcelana juega un papel importante en el costo del transformador de medida.

Tensión nominal .....	220 kV
Servicio.....	Intemperie
Tensión máxima de servicio entre fases .....	245 kV
Frecuencia nominal .....	50 Hz
- Lado Intensidad	
Relación de transformación .....	500-1000/5 A
Potencias de precisión.....	10 VA
Clase de Precisión.....	cl. 0,2s
- Lado tensión	
Relación de transformación .....	220.000:√3 /110:√3 V
Potencias de precisión.....	20 VA
Clase de precisión .....	cl. 0.2
Intensidad límite térmica (1s).....	80 In (min 40 kA)
Intensidad límite dinámica .....	200 In (min 2,5 Itermica)
Nivel de aislamiento:	
- A frecuencia industrial 1 minuto .....	460 kV
- A impulso .....	1.050 kV

(\*) NOTA: Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión de los transformadores de medida se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007), a sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas en la Orden TEC/1281/2019 y al sistema de protección y medida considerados en los Procedimientos de Operación del Sistema.



Transformador de medida combinado.

### 4.3.3 Parcelas Afectadas

La parcela afectada por la ocupación del recinto de medición será:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIDA SEM 2		
DATOS PARCELA		MEDICIÓN DE AFECCIONES
TERMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	RECINTO
VILLANUEVA DE GÁLLEGO	9641005XM7293N	373,94 m <sup>2</sup>

## 5 AFECCIONES

### 5.1 LISTADO DE ENTIDADES AFECTADAS

Las instalaciones objeto de proyecto se verán afectadas por servicios pertenecientes a organismos o entidades, distintos de los promotores del proyecto.

Es por ello que se adjunta la siguiente tabla en la cual figuran los organismos afectados, a los cuales se les deberá informar de la afección particular con la correspondiente separata independiente si procede.

Afección/Organismo
E-DISTRIBUCIÓN
Enagas
ONO
Telefónica
Ayto Villanueva de Gállego (diversos servicios)
REE

Además forma parte de este proyecto la presentación de la Relación de Bienes y Derechos de Afectados particulares del recorrido de la canalización subterránea correspondiente a esta línea de evacuación.

### 5.2 DISTANCIAS Y CONDICIONES AFECCIONES TRAMO SUBTERRANEO

#### 5.2.1 Cruzamientos

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de A.T.

##### 5.2.1.1 Calles y carreteras

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

##### 5.2.1.2 Ferrocarriles

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible.

La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

##### 5.2.1.3 Otros cables energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros.

La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

### 5.2.1.4 Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

### 5.2.1.5 Canalización de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de

20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

### 5.2.1.6 Canalizaciones de gas

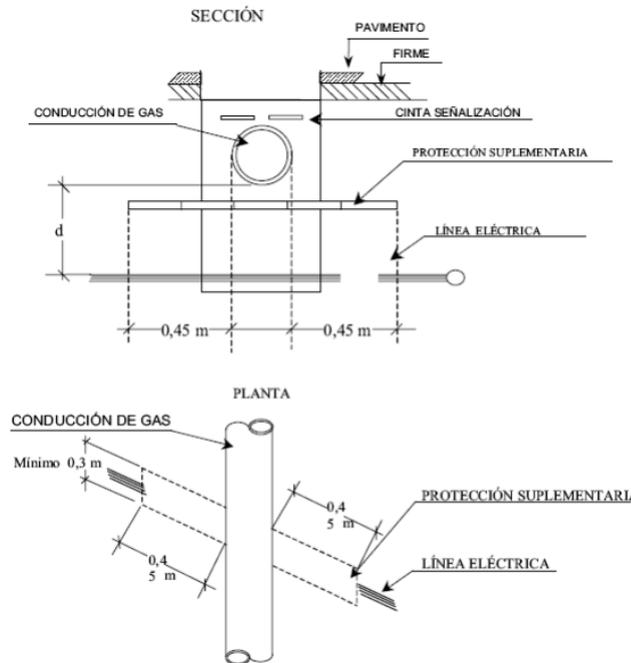
En los cruces de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
<b>Canalizaciones y acometidas</b>	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
<b>Acometida interior*</b>	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m

\*Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

### 5.2.1.7 Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

### 5.2.1.8 Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

## 5.2.2 Proximidades y paralelismo

Los cables subterráneos de A.T deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

### 5.2.2.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

### 5.2.2.2 Cables de comunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

#### Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

### 5.2.2.3 Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla siguiente. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
<b>Canalizaciones y acometidas</b>	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
<b>Acometida interior*</b>	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,10 m

\*Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

### 5.2.2.4 Acometidas (conexiones en servicio)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T como de A.T en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

## 5.3 DETALLES DE AFECCIONES

### 5.3.1 E-DISTRIBUCIÓN

#### Afección nº 1

Entre los vértices V02 y V03 se produce una afección por cruzamiento con la LAAT en las coordenadas aproximadas 678720; 4624750 en el TM de Villanueva de Gállego. Por lo que se informa a E-DISTRIBUCIÓN. Esta afección se resuelve mediante zanja hormigonada.

#### Afección nº 2

Entre los vértices V02 y V03 se produce una afección por cruzamiento con la LAAT en las coordenadas aproximadas 679286; 4624530 en el TM de Villanueva de Gállego. Por lo que se informa a E-DISTRIBUCIÓN. Esta afección se resuelve mediante zanja hormigonada.

#### Afección nº 3

Entre los vértices V04 y V05 se produce una afección por cruzamiento con la LAAT en las coordenadas aproximadas 679143; 4624160 en el TM de Villanueva de Gállego. Por lo que se informa a E-DISTRIBUCIÓN. Esta afección se resuelve mediante zanja hormigonada.

#### Afección nº 4

Entre los vértices V05 y V06 se produce una afección por cruzamiento con la LAAT en las coordenadas aproximadas 679024; 4623879 en el TM de Villanueva de Gállego. Por lo que se informa a E-DISTRIBUCIÓN. Esta afección se resuelve mediante zanja hormigonada.

#### Afección nº 5

Entre los vértices V03 y V06 se produce una afección por paralelismo con la LAAT en las coordenadas aproximadas 679137; 4624148 en el TM de Villanueva de Gállego. Por lo que se informa a E-DISTRIBUCIÓN. Esta afección se resuelve mediante zanja hormigonada.

	<p>MODIFICADO A PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 PFV EN LA SUBESTACIÓN VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220 KV</p> <p>T.M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)</p>	
--	--	--

<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0001937 JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA</p> <p>VISADO Nº. : VD01151-24A DE FECHA : 21/3/24</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
---

## 5.4 RESUMEN DE AFECCIONES

VÉRTICES		AFECCIÓN	Coord X	Coord Y	TIPO DE AFECCIÓN	ORGANISMO	Nº AFECCION	TTMM
V02	V03	LAAT	678720	4624750	cruzamiento	E DISTRIBUCIÓN	1	Villanueva de Gállego
V02	V03	LAAT	679286	4624530	cruzamiento	E DISTRIBUCIÓN	2	Villanueva de Gállego
V04	V05	LAAT	679143	4624160	cruzamiento	E DISTRIBUCIÓN	3	Villanueva de Gállego
V05	V06	LAAT	679024	4623879	cruzamiento	E DISTRIBUCIÓN	4	Villanueva de Gállego
V03	V06	LAAT	679137	4624148	paralelismo	E DISTRIBUCIÓN	5	Villanueva de Gállego

## 6 CONCLUSIÓN

Con el presente modificado de proyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las infraestructuras comunes de evacuación para las 6 plantas fotovoltaicas, en el término municipal de Villanueva de Gállego (Zaragoza), sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Marzo de 2024



Fdo: José Luis Ovelleiro Medina.  
Ingeniero Industrial.  
Colegiado nº. 1.937  
Al Servicio de la Empresa:  
Ingeniería y Proyectos Innovadores  
B-50996719

## DOCUMENTO 02. PLANOS

## ÍNDICE

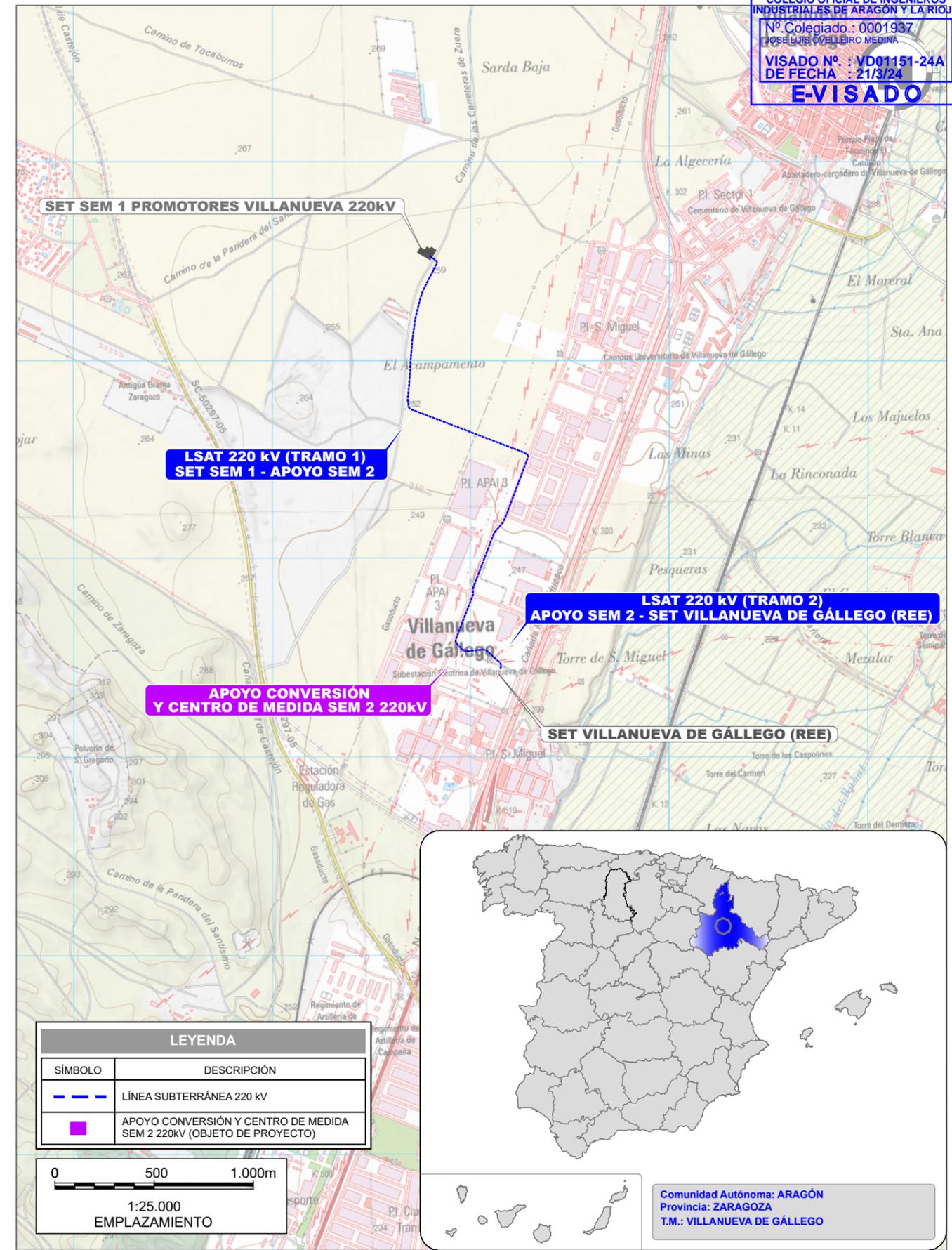
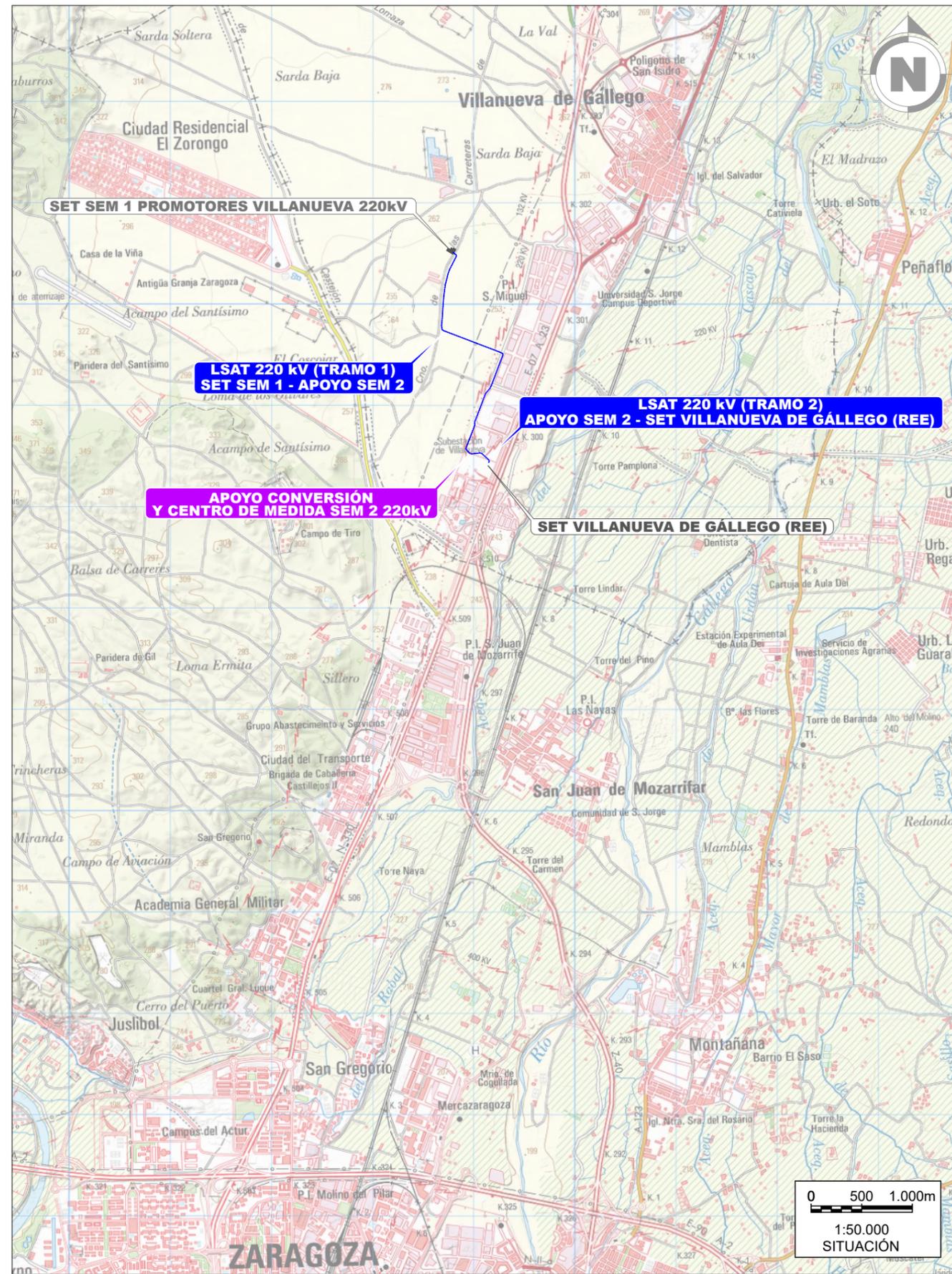
3421172-3323-010\_SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

3421172-3323-020\_COMPARATIVO DE TRAZAS

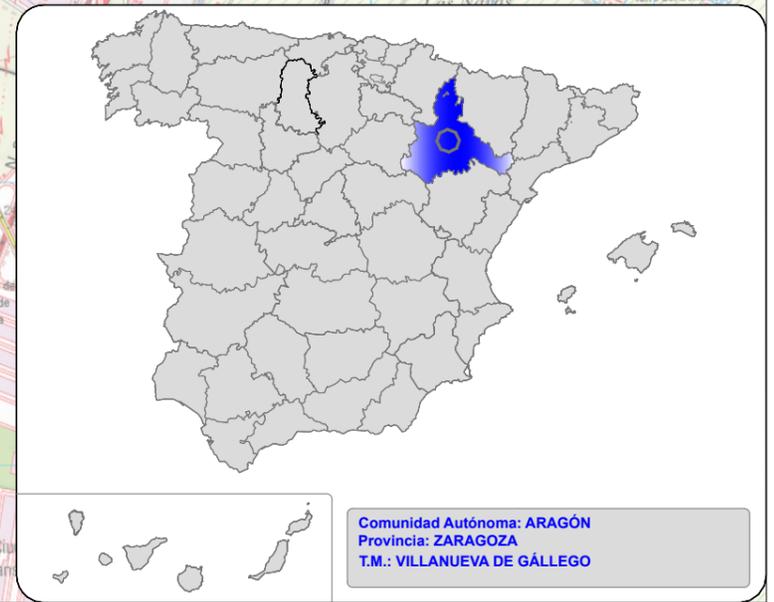
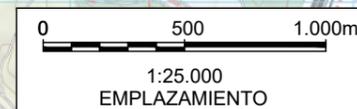
3421172-3323-419\_PLANTA ORTOFOTO

3421172-3323-430\_CÁMARA DE EMPALME

3421172-3323-432\_SECCIÓN TIPO DE ZANJAS



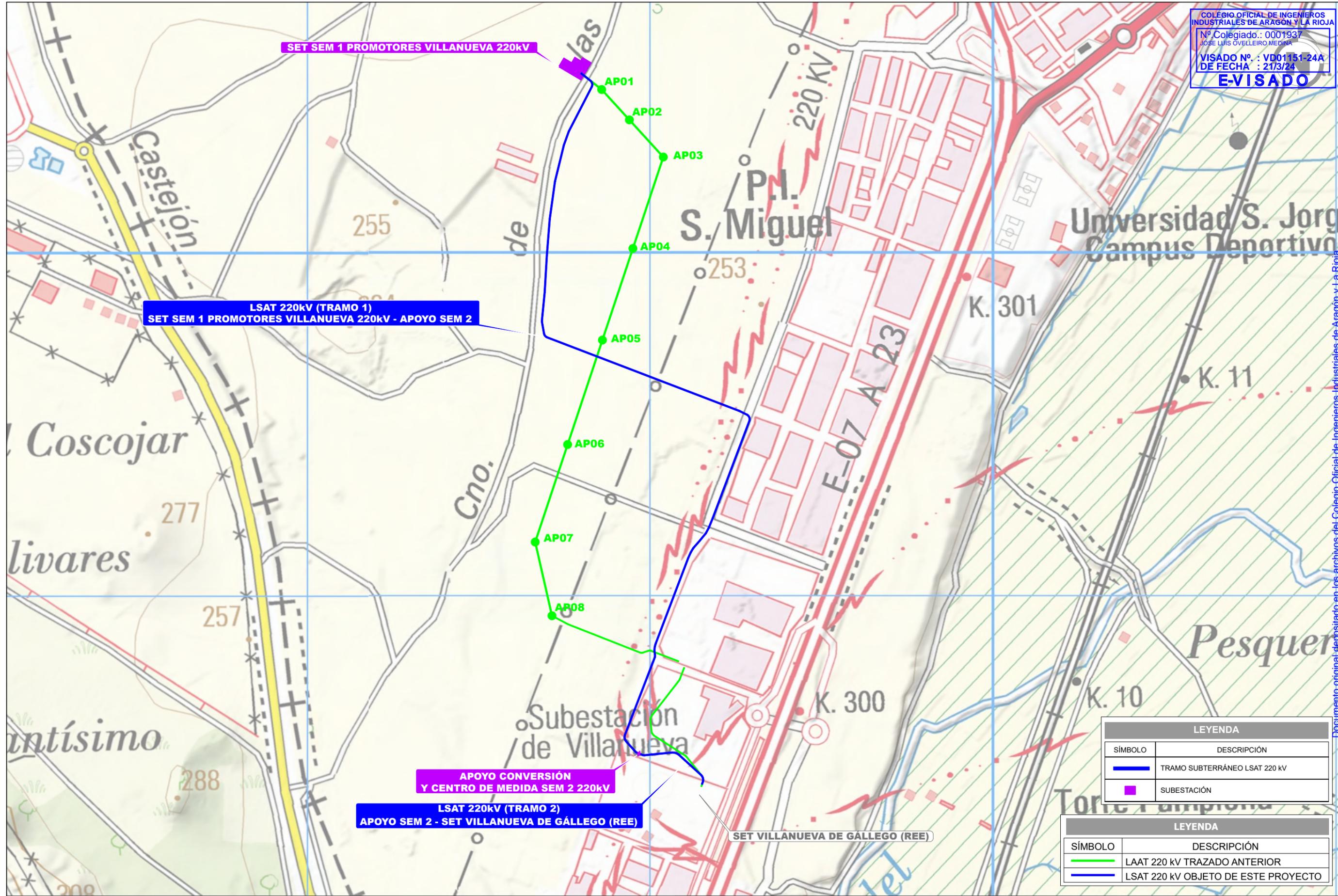
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV
	APOYO CONVERSIÓN Y CENTRO DE MEDIDA SEM 2 220kV (OBJETO DE PROYECTO)



A	FEB. 2024	G.F.P.	J.R.A.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

NUDO VILLANUEVA 220KV	CLIENTE			PROYECTO	MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 FV EN LA SUBSTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220KV		FORMATO	A3
	AUTOR			TÍTULO	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		ESCALA	INDICADAS
				PLANO Nº	3421172-3323-010	Nº HOJAS	01 de 01	REVISIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0001937  
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
 VISADO Nº. : VD01151-24A  
 DE FECHA : 21/3/24  
**E-VISADO**



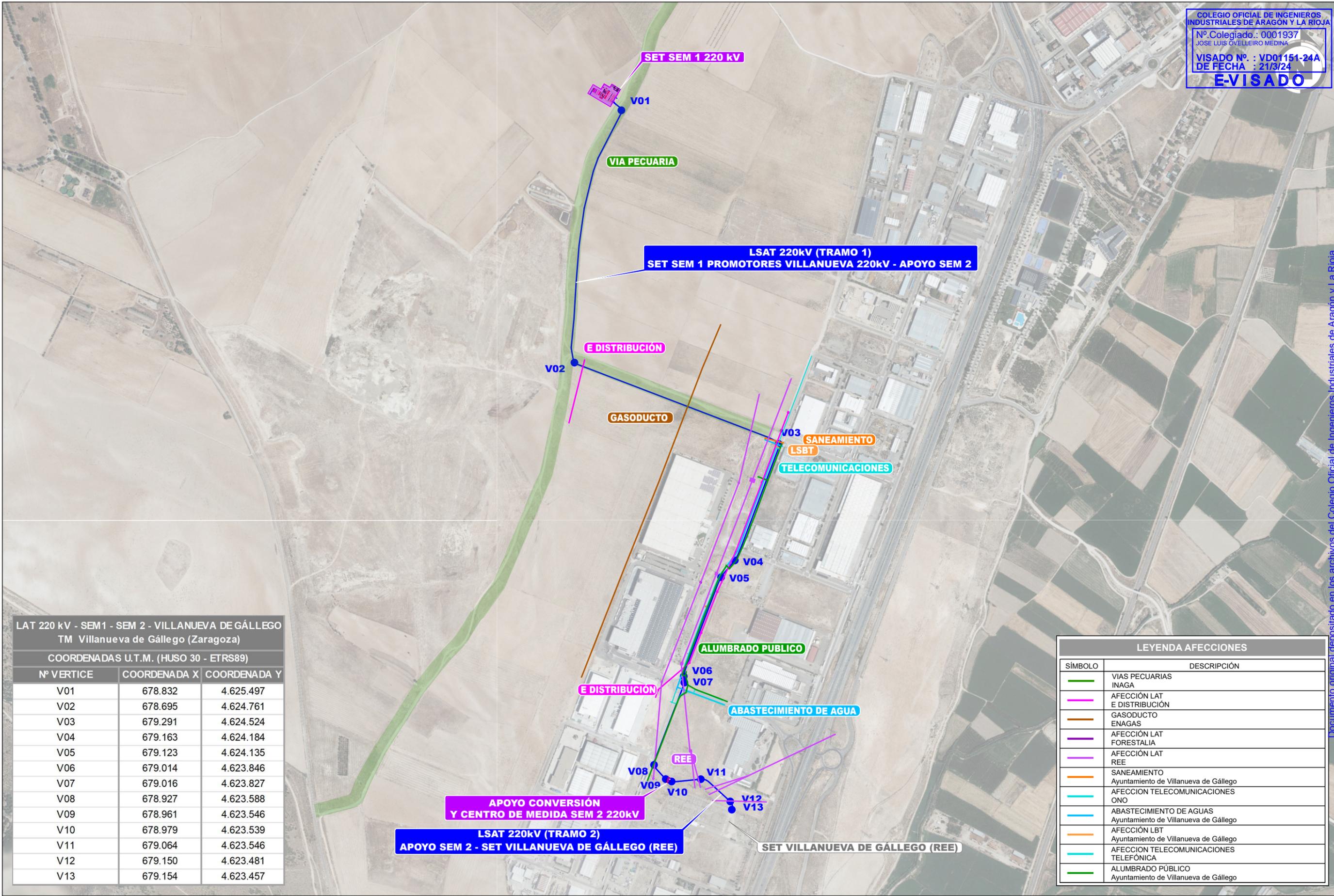
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TRAMO SUBTERRÁNEO LSAT 220 kV
	SUBSTACIÓN

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LAAT 220 kV TRAZADO ANTERIOR
	LSAT 220 kV OBJETO DE ESTE PROYECTO

A	FEB. 2024	G.F.P.	J.R.A.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

CLIENTE <b>Diverxia</b> INFRASTRUCTURA	<b>AMDA</b> energia	PROYECTO MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 FV EN LA SUBESTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220kV	FORMATO A3
		AUTOR <b>inproin</b> INGENIERIA Y PROYECTOS	TÍTULO COMPARATIVO DE TRAZAS
PLAN Nº 3421172-3323-020	Nº HOJAS 01 de 01	REVISIÓN A	FIRMA DEL INGENIERO  (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01402-24 y VISADO electrónico VD01151-24A de 21/03/2024. CSV = FYOFX1GIWGWCIROE verificable en https://coiiair.e-gestion.es



LAT 220 kV - SEM 1 - SEM 2 - VILLANUEVA DE GÁLLEGO  
 TM Villanueva de Gállego (Zaragoza)

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

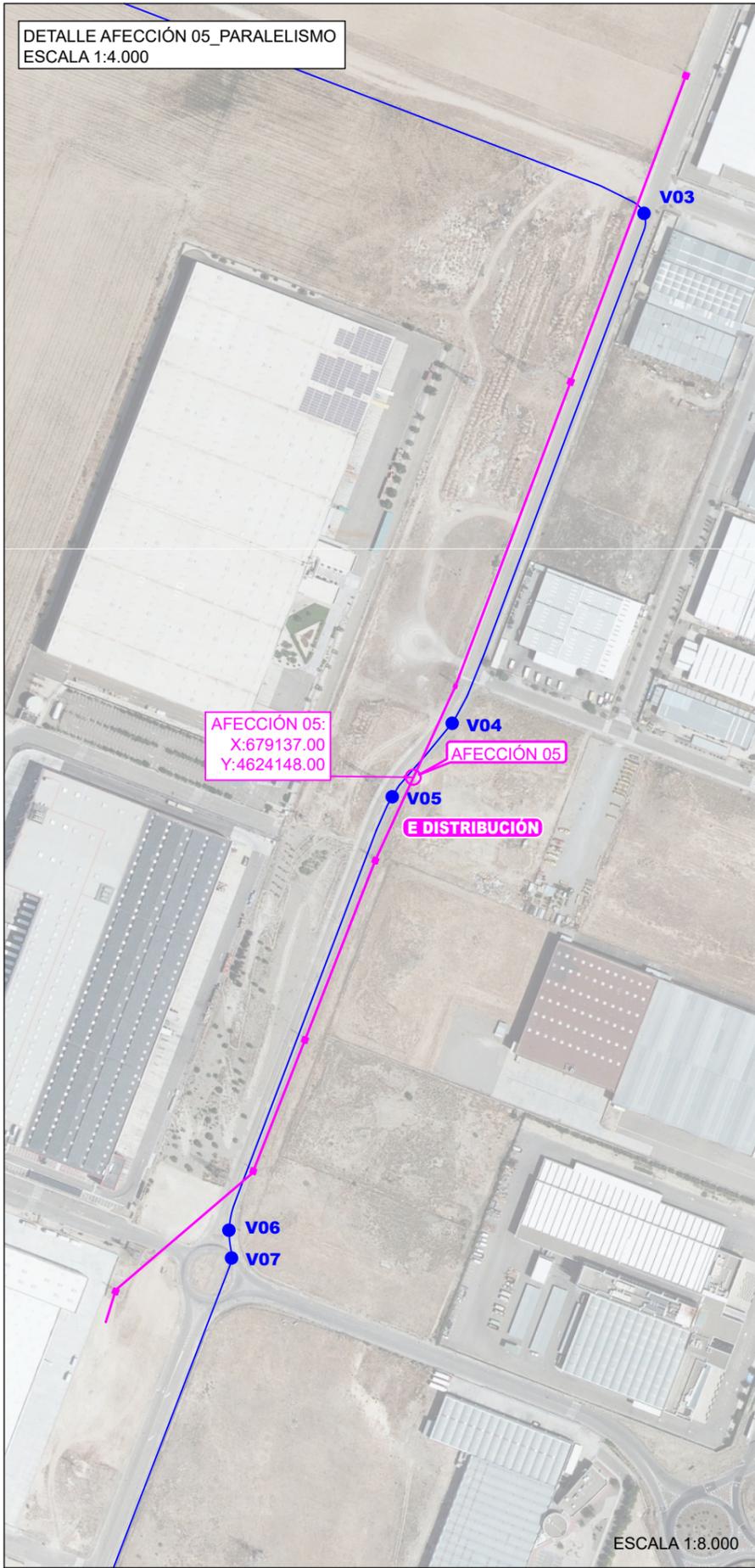
Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
V01	678.832	4.625.497
V02	678.695	4.624.761
V03	679.291	4.624.524
V04	679.163	4.624.184
V05	679.123	4.624.135
V06	679.014	4.623.846
V07	679.016	4.623.827
V08	678.927	4.623.588
V09	678.961	4.623.546
V10	678.979	4.623.539
V11	679.064	4.623.546
V12	679.150	4.623.481
V13	679.154	4.623.457

LEYENDA AFECCIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÍAS PECUARIAS INAGA
	AFECCIÓN LAT E DISTRIBUCIÓN
	GASODUCTO ENAGAS
	AFECCIÓN LAT FORESTALIA
	AFECCIÓN LAT REE
	SANEAMIENTO Ayuntamiento de Villanueva de Gállego
	AFECCIÓN TELECOMUNICACIONES ONO
	ABASTECIMIENTO DE AGUAS Ayuntamiento de Villanueva de Gállego
	AFECCIÓN LBT Ayuntamiento de Villanueva de Gállego
	AFECCIÓN TELECOMUNICACIONES TELEFÓNICA
	ALUMBRADO PÚBLICO Ayuntamiento de Villanueva de Gállego

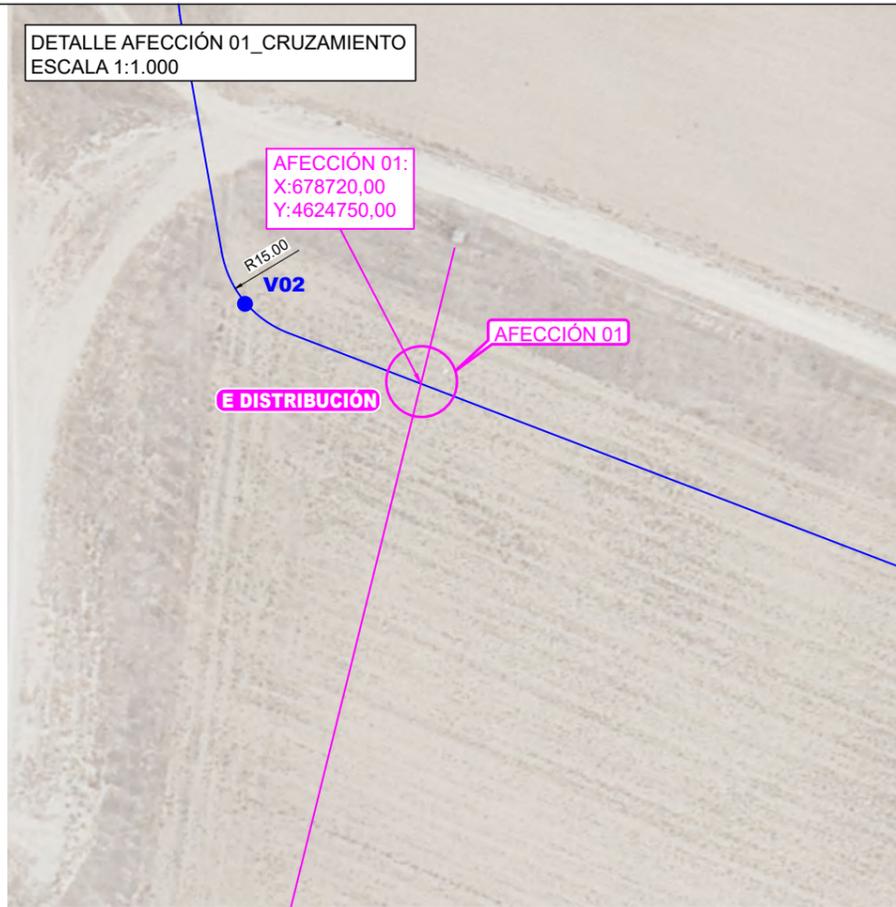
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	FEB. 2024	G.F.P.	E.O.V.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL

CLIENTE <b>Diverxia</b> INFRASTRUCTURA <b>AMDA</b> energia	PROYECTO MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 FV EN LA SUBESTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220kV	FORMATO A3
	AUTOR <b>cobra</b> <b>elawan</b> <b>inproin</b>	TÍTULO PLANTA ORTOFOTO PLANTA GENERAL
FIRMADO POR JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº 3421172-3323-419	Nº HOJAS 00 de 11
NUDO VILLANUEVA 220kV		REVISIÓN A

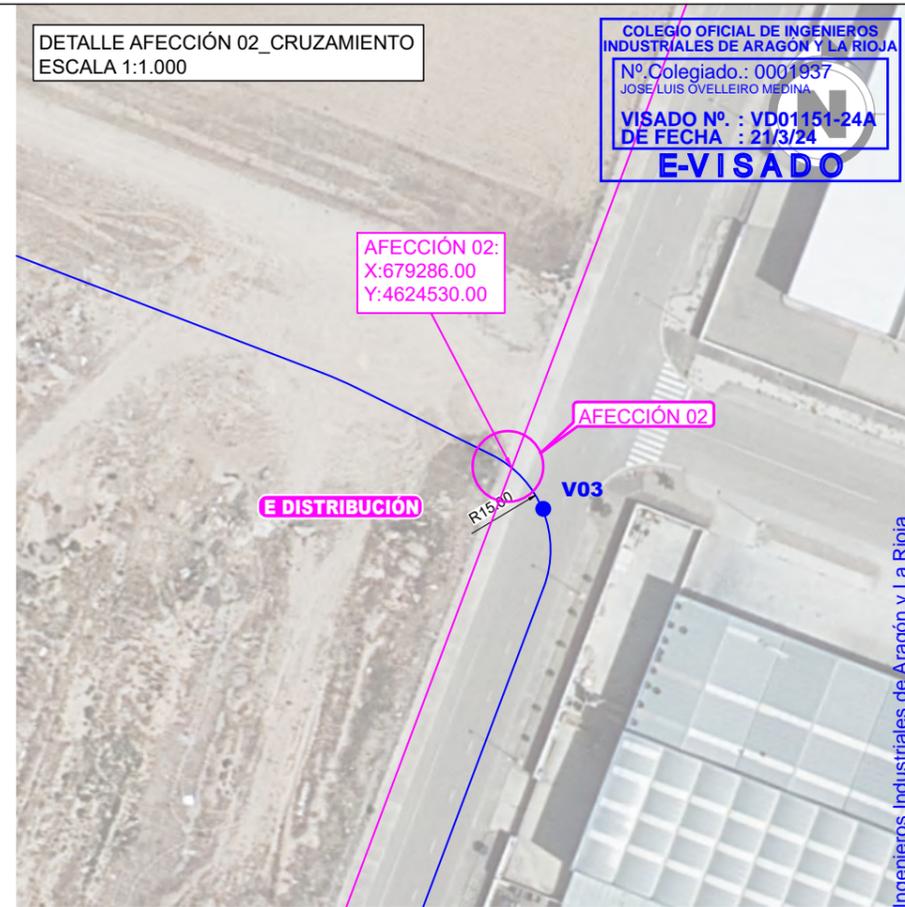
DETALLE AFECCIÓN 05\_PARALELISMO  
ESCALA 1:4.000



DETALLE AFECCIÓN 01\_CRUZAMIENTO  
ESCALA 1:1.000

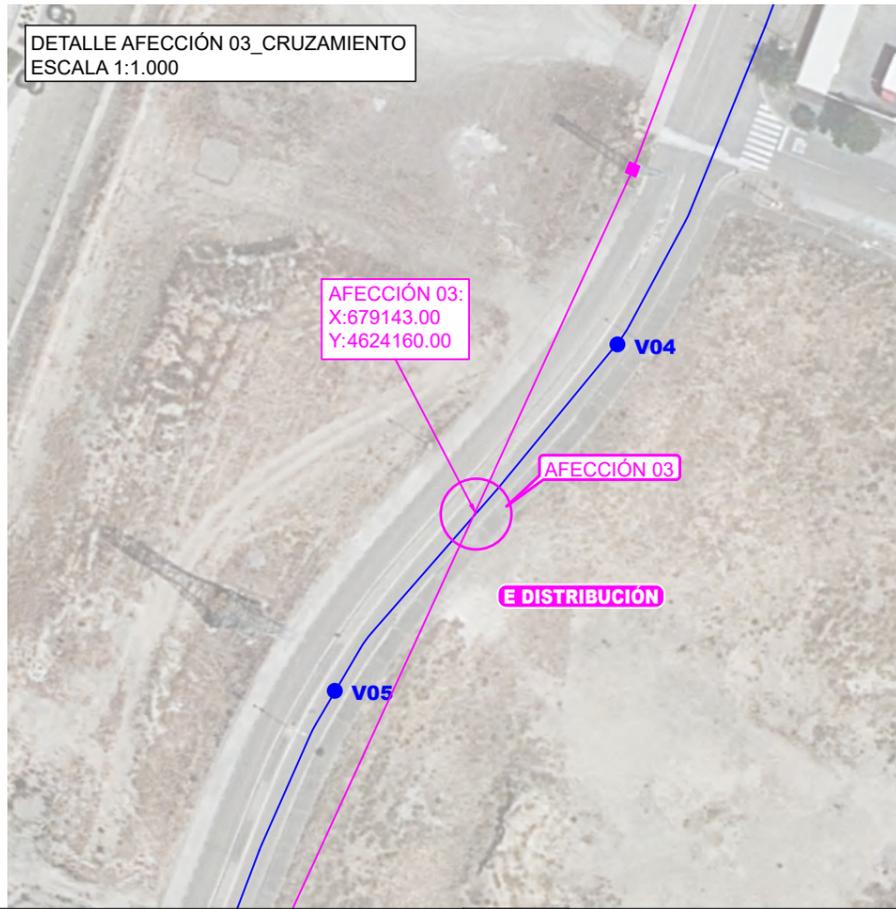


DETALLE AFECCIÓN 02\_CRUZAMIENTO  
ESCALA 1:1.000

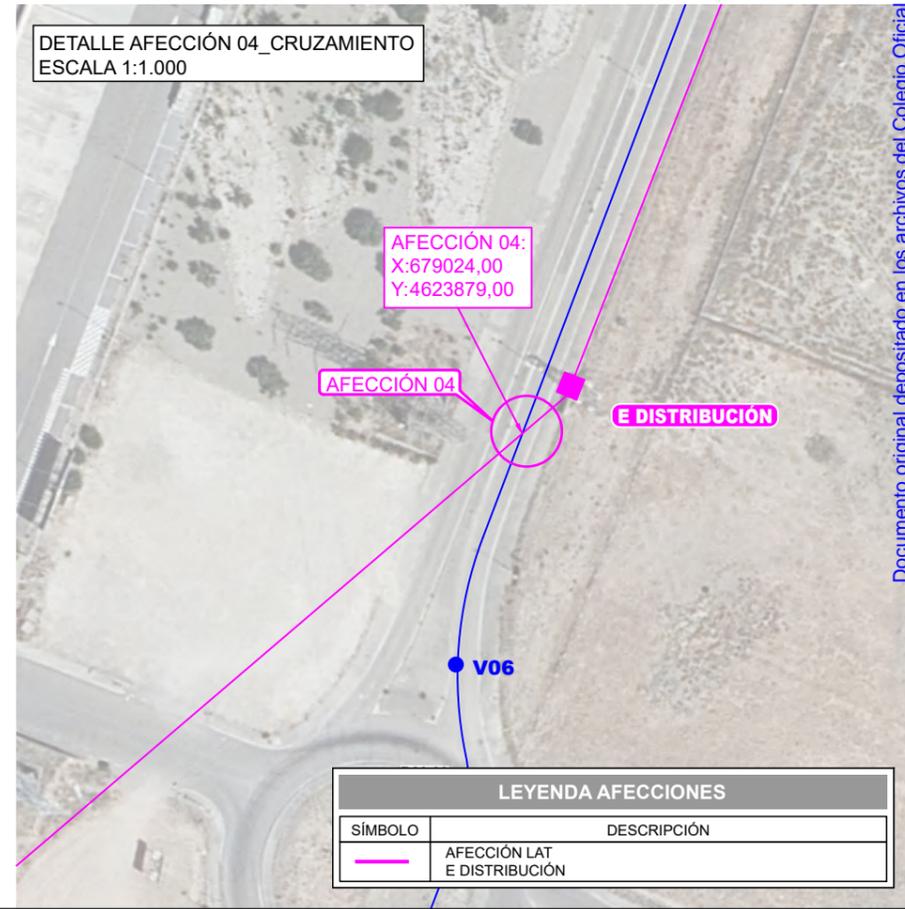


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0001937  
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
VISADO Nº. : VD01151-24A  
DE FECHA : 21/3/24  
**E-VISADO**

DETALLE AFECCIÓN 03\_CRUZAMIENTO  
ESCALA 1:1.000



DETALLE AFECCIÓN 04\_CRUZAMIENTO  
ESCALA 1:1.000



LEYENDA AFECCIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	AFECCIÓN LAT
	E DISTRIBUCIÓN

A	FEB. 2024	G.F.P.	E.O.V.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

CLIENTE <b>Diverxia</b> INFRASTRUCTURA <b>AMDA</b> energia	PROYECTO MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 FV EN LA SUBESTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220KV		FORMATO A3
	AUTOR <b>cobra</b>	FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO PLANTA ORTOFOTO E DISTRIBUCIÓN
NUDO VILLANUEVA 220KV	PLANO Nº 3421172-3323-419	Nº HOJAS 02 de 11	REVISIÓN A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01402-24 y VISADO electrónico VD01151-24A de 21/03/2024. CSV = FYOFX1GIWGWCIROE verificable en https://coiilar.e-gestion.n.es



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TRAZA DE ZANJA
	OCUPACION PERMANENTE DE CANALIZACION (2,00 m.)
	OCUPACION TEMPORAL DE CANALIZACION (3,00 m.)
	CÁMARA DE EMPALME

A	FEB. 2024	G.F.P.	E.O.V.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

NUDO VILLANUEVA 220KV	CLIENTE 	PROYECTO MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 FV EN LA SUBESTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220KV	FORMATO A3
	AUTOR 	TÍTULO CÁMARA DE EMPALME	ESCALA 1:10.000
		PLANO N.º 3421172-3323-430	N.º HOJAS 00 de 02
		FIRMADO POR (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	REVISIÓN A

DETALLE 1 - CÁMARA DE EMPALME 1 (CE01)

Esc. 1:1000

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº. Colegiado.: 0001937  
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
 VISADO Nº. : VD01151-24A  
 DE FECHA : 21/3/24  
**E-VISADO**

LSAT 220kV (TRAMO 1)  
 SET SEM 1 PROMOTORES VILLANUEVA 220kV - APOYO SEM 2

CÁMARA DE EMPALME CE-01  
 X: 678694.89  
 Y: 4624909.82

DETALLE 2 - CÁMARA DE EMPALME 2 (CE02)

Esc. 1:1000

LSAT 220kV (TRAMO 1)  
 SET SEM 1 PROMOTORES VILLANUEVA 220kV - APOYO SEM 2

CÁMARA DE EMPALME CE-02  
 X: 679167.05  
 Y: 4624578.68

DETALLE 3 - CÁMARA DE EMPALME 3 (CE03)

Esc. 1:1000

LSAT 220kV (TRAMO 1)  
 SET SEM 1 PROMOTORES VILLANUEVA 220kV - APOYO SEM 2

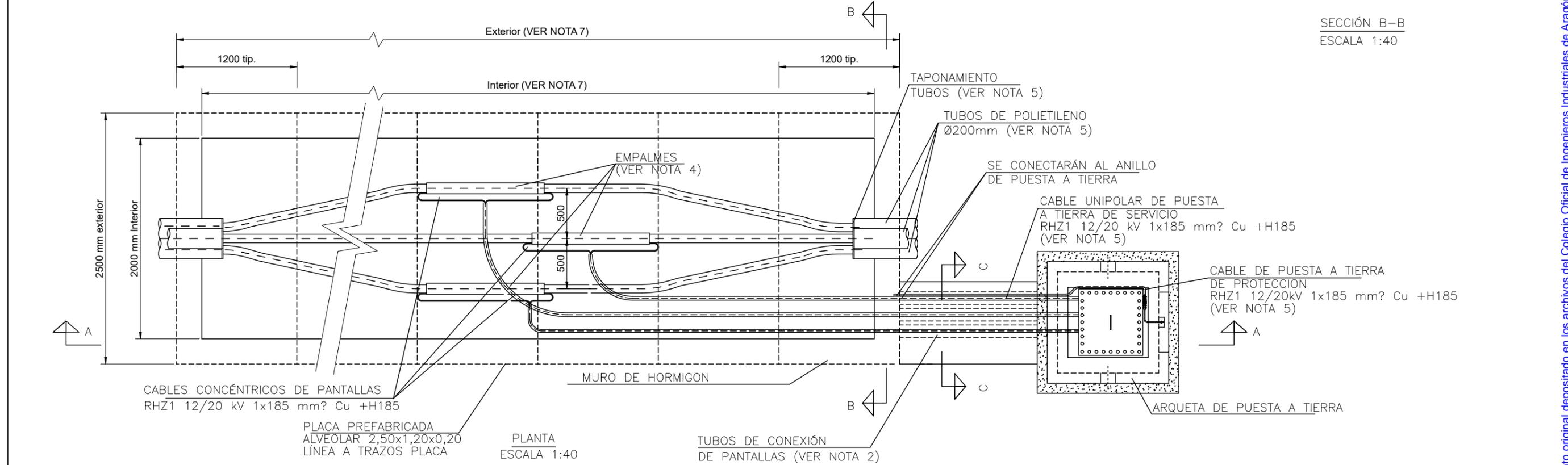
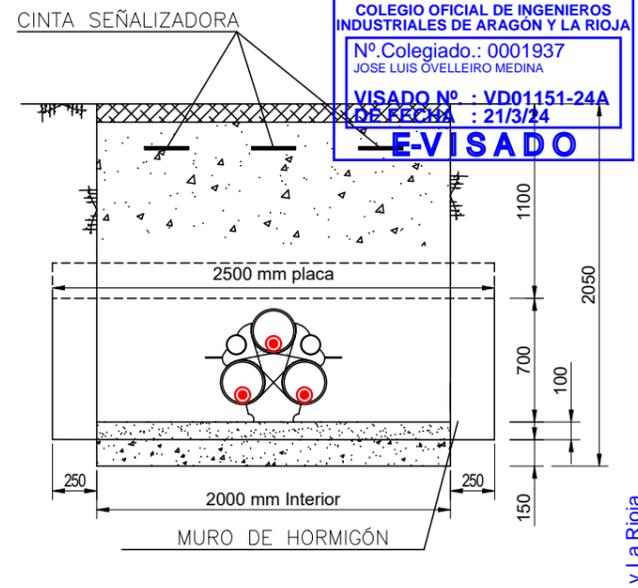
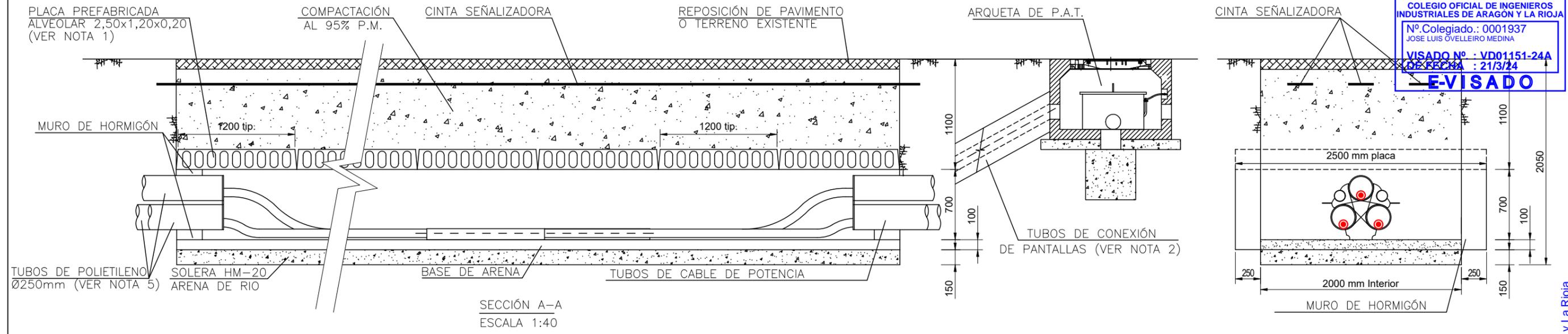
CÁMARA DE EMPALME CE-03  
 X: 679077.20  
 Y: 4624020.09

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
---	TRAZA DE ZANJA
—	OCUPACION PERMANENTE DE CANALIZACION (2,00 m.)
---	OCUPACION TEMPORAL DE CANALIZACION (3,00 m.)
■	CÁMARA DE EMPALME

A	FEB. 2024	G.F.P.	E.O.V.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

CLIENTE <b>Diverxia</b> INFRASTRUCTURE <b>AMDA</b> energía cobra elawan energy inproin INGENIERIA Y PROYECTOS	PROYECTO MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 FV EN LA SUBESTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220kV	FORMATO A3
	TÍTULO CAMARA DE EMPALME	ESCALA 1:1.000
PLANO Nº 3421172-3323-430	Nº HOJAS 01 de 02	REVISIÓN A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01402-24 y VISADO electrónico VD01151-24A de 21/03/2024. CSV = FYOFX1GIWGWCI0E verificable en https://coiiair.e-gestion.n.es



- NOTAS.-
- LA PLACA ALVEOLAR DE HORMIGÓN PRETENSADO SE HA DIMENSIONADO PARA UNA SOBRECARGA DE USO DE 30 kN/m<sup>2</sup>. CONSULTAR CON EL FABRICANTE EL VALOR DE DICHA SOBRECARGA PARA DEFINIR EL CANTO DE LA PLACA A INSTALAR. LAS DIMENSIONES 2,50 x 1,20 m<sup>2</sup> SE HAN TOMADO CON REFERENCIA A LAS STANDARD DE LOS PRINCIPALES FABRICANTES.
  - LOS TUBOS DE CONEXIÓN DE PANTALLAS Y DE PUESTA A TIERRA SE DISPONDRÁN DE LA FORMA MAS CORTA POSIBLE, EVITANDO ÁNGULOS PRONUNCIADOS Y LIMITANDO LA LONGITUD DE LOS TUBOS A UN MÁXIMO DE 10 m.
  - LOS CABLES EQUIPOTENCIALES SE CONECTARÁN AL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA.
  - LA DISTANCIA LONGITUDINAL ENTRE LOS EJES DE LOS EMPALMES SE AJUSTARÁ CONVENIENTEMENTE VERIFICANDO EL RADIO DE CURVATURA DEL CABLE.
  - SE SELLARÁ EL INTERIOR DE LOS TUBOS DE POTENCIA Y EL TUBO DE PUESTA A TIERRA DE LA ARQUETA CON ESPUMA DE POLIUTERANO DE ALTA EXPANSIÓN.
  - LAS CÁMARA SE RELLENARÁN CON ARENA DE RÍO CON GRANULOMETRIA DE 0,2mm a 1 mm.
  - DIMENSIONES FINALES DE CÁMARA DE EMPALME EN FUNCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL FABRICANTE DE LOS EMPALMES.

					CLIENTE <b>Diverxia</b> INFRAESTRUCTURA <b>AMDA</b> energía	PROYECTO MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 FV EN LA SUBESTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220kV	FORMATO	A3				
							AUTOR <b>cobra</b> <b>elawan</b> energía <b>inproin</b> INGENIERIA Y PROYECTOS	TÍTULO	CAMARA DE EMPALME			
A	FEB. 2024	G.F.P.	E.O.V.	J.L.O.		PLANO N.º		3421172-3323-430	N.º HOJAS	02 de 02	REVISIÓN	SIN ESCALA
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	VERSIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN							

— ZONA DE OCUPACIÓN PERMANENTE  
— ZONA DE OCUPACIÓN TEMPORAL

ZANJA 220 kV / 1 TERNA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	CINTA SEÑALIZADORA 150mm
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	HORMIGÓN HM-20
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 110mmØ
5	CABLE DE FIBRA OPTICA
6	CABLE DE TIERRA (SI CORRESPONDE)
7	SEPARADOR 3Ø250 + 2Ø110
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
9	LINEA DE A.T. CABLES UNIPOLARES
10	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 110mmØ PARA BAJA TENSION
11	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 110mmØ PARA COMUNICACIONES

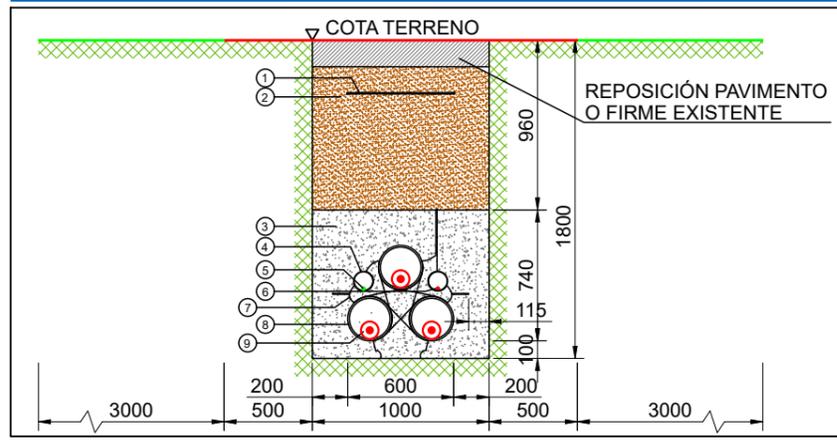
ZANJA 220 kV / 1 TERNA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	CINTA SEÑALIZADORA GASODUCTO
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN 95% P.M.
3	BANDA DE SEÑALIZACIÓN LSAT
4	HORMIGÓN HA-25
5	HORMIGON TIPO HM-20/B/20
6	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 110mmØ
7	CABLE DE FIBRA OPTICA
8	CABLE DE TIERRA (SI CORRESPONDE)
9	SEPARADOR 3Ø250 + 2Ø110
10	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
11	LINEA DE A.T. CABLES UNIPOLARES

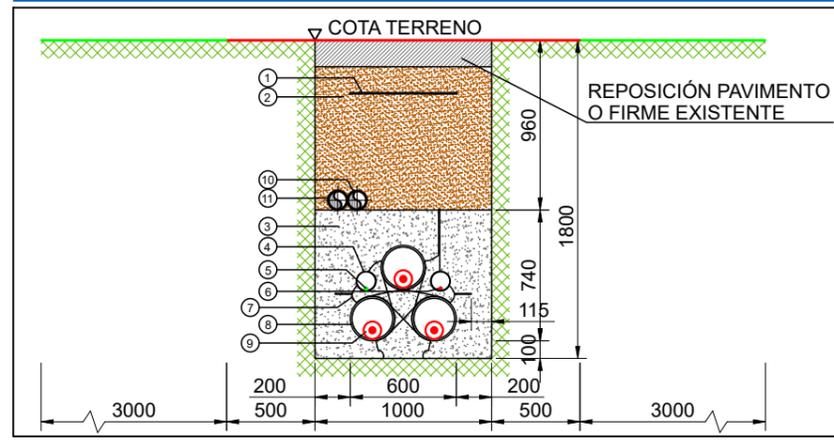
ZANJA 220 kV / 1 TERNA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	CINTA SEÑALIZADORA OTRAS INSTALACIONES
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN 95% P.M.
3	BANDA DE SEÑALIZACIÓN LSAT
4	HORMIGON TIPO HM-20/B/20
5	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 110mmØ
6	CABLE DE FIBRA OPTICA
7	CABLE DE TIERRA (SI CORRESPONDE)
8	SEPARADOR 3Ø250 + 2Ø110
9	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
10	LINEA DE A.T. CABLES UNIPOLARES

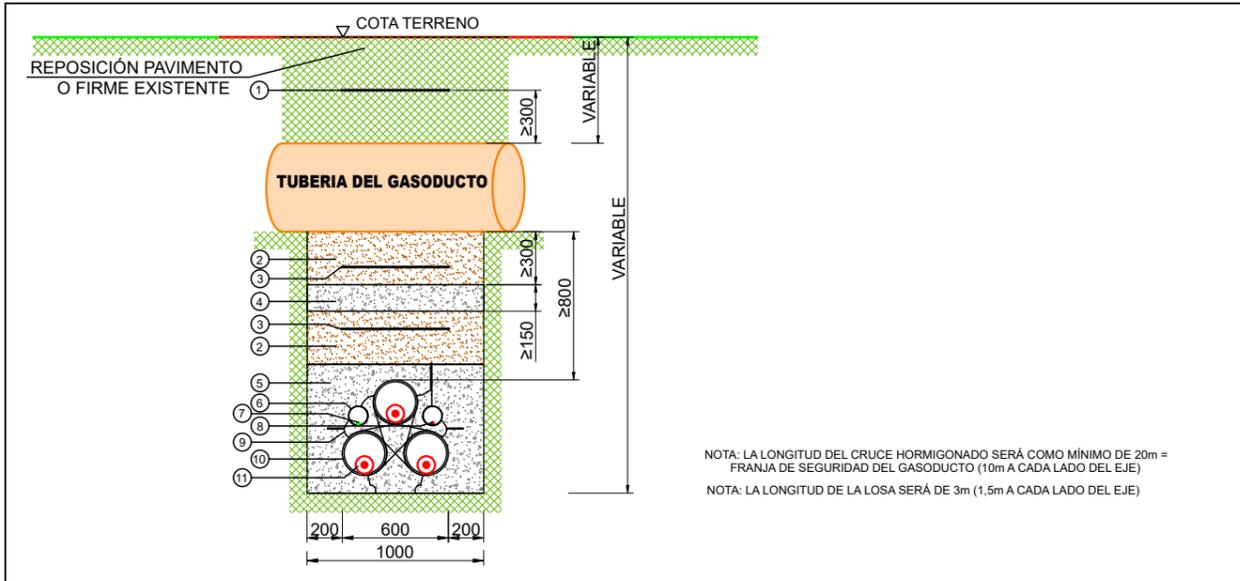
ZANJA TIPO HORMIGONADA



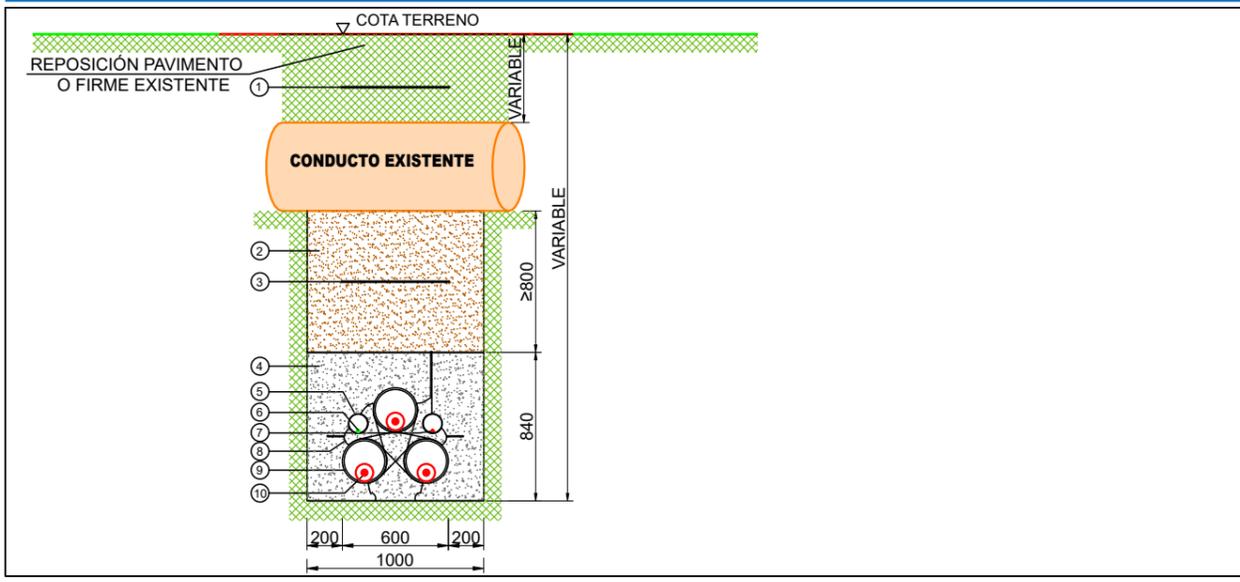
ZANJA TIPO HORMIGONADA CON BT



ZANJAS TIPO CRUCE CON GASODUCTO



ZANJAS TIPO CRUCE CON OTRAS INSTALACIONES



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
B	MARZO 2024	G.F.P.	J.R.A.	J.L.O.	SEGÚN COMENTARIOS COBRA (29-02-2024)
A	FEB. 2024	G.F.P.	E.O.V.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL

<p>CLIENTE</p> <p><b>Diverxia</b> INFRASTRUCTURE</p> <p><b>AMDA</b> energia</p>	<p>PROYECTO</p> <p>MODIFICADO DE PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE EVACUACIÓN PARA 6 FV EN LA SUBESTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO 220kV</p>	FORMATO	A3				
		AUTOR	TÍTULO	SECCION TIPO ZANJAS	ESCALA	1:40	
<p>CLIENTE</p> <p><b>cobra</b></p> <p><b>elawan</b> energy</p>	<p>FIRMA DEL INGENIERO</p> <p>JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA</p> <p>COLEGIADO N.º 1.937</p>	PLANO Nº	3421172-3323-432	Nº HOJAS	01 de 01	REVISIÓN	B