

Este documento es copia del original firmado.

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

CLIENTE:



CONTRATISTA EPC:



PROYECTO:

**Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp**

TÍTULO:

Separata de Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012

Nº REVISIÓN:	00	ORGANISMO AFECTADO:	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.



Línea de Evacuación 220 kV Oliva
Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp



DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012

Separata a Proyecto de Ejecución
Línea de Evacuación 220 kV



Rev.:	00	Página	2	de	48
-------	----	--------	---	----	----

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/23	Documento nuevo



 	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

**SEPARATA 12: ÁREA DE VÍAS PECUARÍAS.
DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. CONSEJERÍA DE
MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA
DE LA COMUNIDAD DE MADRID**


 	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

Índice de la Separata

1	Introducción y justificación del proyecto	6
2	Antecedentes y finalidad	9
3	Objeto	16
4	Promotor y peticionario	17
5	Descripción general	18
5.1	Esquema	18
5.2	Descripción del trazado	18
5.2.1	Descripción del Trazado Aéreo	19
5.2.2	Descripción del Trazado Subterráneo	20
6	Características de la Línea Aérea	22
6.1	Características Generales de la Línea Aérea	22
6.2	Características de los Materiales de la Línea Aérea	23
6.2.1	Conductores	23
6.2.2	Cable de fibra óptica	23
6.2.3	Aislamiento	24
6.2.4	Apoyos	25
6.2.5	Herrajes	26
6.3	Características de la obra civil	30
6.3.1	Cimentaciones	30
6.3.2	Tomas de tierras de los apoyos	31
6.3.3	Clasificación de los apoyos según su ubicación	31
7	Características de la Línea Subterránea	32
7.1	Características generales de la Línea Subterránea	32
7.2	Características de los materiales de la línea Subterránea	33
7.2.1	Cable aislado	33
7.2.2	Cable aislado	33
7.2.3	Cable de fibra óptica	34
7.2.4	Terminales exteriores	35
7.2.5	Autoválvulas Pararrayos	36
7.2.6	Conversión Aéreo-Subterránea (PAS)	36
7.2.7	Empalmes	36

 	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

7.2.8	Tipo de conexión para puesta a tierra.....	38
7.2.9	Cajas de conexión.....	40
7.2.10	Cables de conexión entre pantallas y cajas de conexión.....	41
7.3	Características de la obra civil	42
7.3.1	Zanja	42
7.3.2	Cámaras de empalme.....	44
7.3.3	Arquetas de ayuda al tendido	45
7.3.4	Hitos de señalización	45
7.3.5	Perforación dirigida	45
7.3.6	Perforación horizontal o hinca	45
8	Afecciones	46
8.1	Cruzamientos y paralelismos afectados	46
8.2	Cruzamientos y paralelismos.....	1
8.2.1	Cruzamiento con el Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	1
9	Conclusión	2

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

1 Introducción y justificación del proyecto


La preocupación por la degradación medioambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia de las importaciones energéticas y aumentar la seguridad de suministro, son los factores que han contribuido decisivamente a desarrollar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables que pueden aportar mejores soluciones técnicas y económicas al problema del suministro energético. Dentro de este campo, la energía solar fotovoltaica por su grado de desarrollo, sus actuales costes y su carácter limpio e inagotable, está obteniendo un alto potencial de aplicación, como recurso energético endógeno, en aquellas áreas que cuentan con el sol necesario para explotar su aplicación.

En lo que respecta a la regulación comunitaria, el 24 de diciembre de 2018, el paquete de Energía Limpia (también conocido como “paquete de invierno”), las nuevas Directivas de fomento del uso de energías renovables y de eficiencia energética, así como el Reglamento de Gobernanza, entraron en vigor. Se promulgó un paquete de directivas destinadas a mejorar la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables, entre las que destacan:

- La Directiva de Eficiencia Energética en Edificios (Directiva 2018/844)
- La Directiva de eficiencia energética (Directiva 2018/2002)
- Directiva de fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2018/2001)
- El Reglamento sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima (Reglamento 2018/1999)
- Directiva sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y reglamento sobre el mercado interior de la electricidad.
 - Directiva 944/2019
 - Reglamento 943/2019

Dentro de estas directivas y reglamentos, destaca la Directiva de fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2018/2001), la cual:

- Establece un nuevo objetivo vinculante de energías renovables en el conjunto de la UE del 32% en 2030, incluyendo una cláusula de revisión al alza en 2030.
- Mejora el diseño y la estabilidad de los esquemas de apoyo para las energías renovables.
- Busca racionalizar y reducir los procedimientos administrativos.
- Establece un marco regulatorio claro y estable para el autoconsumo.
- Pone al ciudadano en el centro de la Unión de la Energía mediante, entre otros, la creación de la figura de la comunidad de energía renovable.
- Aumenta el nivel de ambición en los sectores del transporte y de calefacción/refrigeración.


	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

- Mejora la sostenibilidad de la bioenergía

De esta forma, este Paquete de Invierno, se convierte en el espaldarazo normativo necesario para conseguir una transición hacia una energía limpia acorde con los principios de la política energética de la UE, incluyendo a tal efecto propuestas legislativas relativas a la eficiencia energética, las energías renovables, el diseño del mercado de la electricidad, la seguridad del abastecimiento de electricidad y las normas de gobernanza de la Unión de la Energía.

Por otro lado, y desde el punto de vista del sector eléctrico español:

- En noviembre de 2011, el Consejo de Ministros aprobó el Plan de Energías Renovables 2011-2020, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. El PER pretendía impulsar las energías renovables y la eficiencia energética imponiendo políticas económicas y medioambientales, así como seguridad en el suministro, para el fomento de las energías renovables. Así mismo, establecía una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo bruto anual de energía para el año 2020.
- Actualmente, se encuentra en fase de borrador el nuevo Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, el cual pretende cumplir unos objetivos y garantizar unos resultados:
 - 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
 - 42% de energías renovables sobre el consumo total de energía final.
 - 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
 - En 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática con la reducción de al menos un 90% de nuestras emisiones brutas totales de GEI, en total coherencia con los objetivos de Unión Europea. Además, alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.
 - La economía se electrifica con mayor intensidad gracias a las medidas introducidas. El consumo final de electricidad pasa de representar un 23% del mix de energía final en 2015 al 27% en 2030.
 - En el año 2030 se prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 160.837 MW (105.100 en la actualidad), de los que 50.333 serán energía eólica, 39.181 solar fotovoltaica, 26.612 centrales de ciclo combinado de gas, 17.296 hidráulica y bombeo mixto y 7.303 solar termoeléctrica.
 - Prevé añadir otros 59 GW de potencia renovable y 6 GW de almacenamiento (3,5 GW de bombeo y 2,5 GW de baterías), con una presencia equilibrada de las diferentes tecnologías renovables.


	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

- El nivel de penetración de energías renovables en el sector de la generación eléctrica alcanzará en 2030 el 74%, desde el aproximadamente 38-40% actual.
- La generación eléctrica prevista para el año 2030 es de 346.290 GWh. Las principales contribuciones a dicha generación provendrán de las siguientes fuentes: la eólica aportará 119.520 GWh; la solar fotovoltaica 70.491; la hidráulica, 28.351; la nuclear 24.952, los ciclos combinados, 32.725.
- No será necesaria la presencia de potencia de generación de respaldo adicional de centrales de gas para cubrir los periodos de baja generación renovable.
- El sector eléctrico presentará una reducción de emisiones de un 72% entre los años 2017 y 2030.
- El sector energético será el sector de la economía que lidera la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La inversión total requerida para la transformación del sector eléctrico (renovables y redes) sobrepasará los 150.000 millones de euros a lo largo de la década 2021-2030. Incluirá las inversiones en tecnologías renovables y en la ampliación y modernización de las redes de transporte y distribución. Esa inversión será realizada mayoritariamente por el sector privado.

En conclusión, los puntos detallados anteriormente y los objetivos a cumplir tanto en los planes nacional como europeo hacen que resulte conveniente incorporar al sistema eléctrico nueva potencia de generación con energía barata en el mercado, como es el caso de las energías renovables, justificando por tanto el desarrollo de proyectos como el que es objeto de este documento.

Solaria está en proceso de tramitación administrativa de cinco proyectos fotovoltaicos que se pretenden conectar con la subestación Daganzo 220 kV, previo paso por la subestación transformadora Usanos 220/30 kV, siendo necesario la construcción de la línea de evacuación eléctrica.

La línea eléctrica de 220 kV tiene por objeto interconectar la subestación SET Usanos 220/30 kV con la subestación Daganzo 220 kV.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

2 Antecedentes y finalidad

El presente proyecto de ejecución se elabora recogiendo ya todas las variaciones que ha sufrido el anteproyecto en base a los diferentes pronunciamientos y consideraciones que han tenido lugar durante su fase de tramitación para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, así como los condicionantes que recoge tal resolución.

El día 17 de diciembre del año 2020, por parte del Ministerio, se dicta acuerdo de acumulación para la tramitación conjunta relativa a los expedientes y se dictó oficio admitiendo a trámite la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los de los proyectos, acordando la tramitación conjunta de los mismos denominados “Oliva Solar 1, de 49,969 MWp, Oliva Solar 2, de 49,969 MWp, Oliva Solar 3, de 24,995 MWp, Oliva Solar 4, de 24,995 MWp y Oliva Solar 5, de 24,995 MWp” y sus instalaciones de evacuación asignándole el siguiente número de expediente: PFot-313AC.


Con fecha 29 de octubre del 2021, fue publicado en el boletín oficial del estado el Anuncio del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Madrid sobre información pública de la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de las plantas solares fotovoltaicas Oliva Solar 1 de 49,969MWp, Oliva Solar 2 de 49,969 MWp, Oliva Solar 3 de 24,995 MWp, Oliva Solar 4 de 24,995 MWp, Oliva Solar 5 de 24,995 MWp, con sus respectivas instalaciones de evacuación.

Motivado por los condicionados y propuestas recogidas en las alegaciones e informes de los distintos organismos que el expediente recibió en la primera información pública, se modificó el proyecto y con fecha 24 de mayo de 2022 fue publicado nuevamente en el boletín oficial del estado el Anuncio del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Madrid sobre información pública de la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de las plantas solares fotovoltaicas Oliva Solar 1 de 49,969MWp, Oliva Solar 2 de 49,969 MWp, Oliva Solar 3 de 24,995 MWp, Oliva Solar 4 de 24,995 MWp, Oliva Solar 5 de 24,995 MWp, con sus respectivas instalaciones de evacuación.

Con fecha de 17 de enero de 2023, se emite por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico la resolución por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental favorable del proyecto “Parques solares fotovoltaicos Oliva Solar 1, de 49,996 MWp, Oliva Solar 2 49,969 MWp, Oliva Solar 3 de 24,995 MWp, Oliva Solar 4 de 24,995 MWp, Oliva Solar 5 de 24,995 MWp y su infraestructura de evacuación, provincias de Madrid y Guadalajara”.

En dicha Declaración de Impacto Ambiental, se recogen condicionantes generales para la viabilidad del proyecto, así como se hace mención a los condicionantes que los diferentes organismos perceptivos han indicado en sus respectivos informes.

En cuanto a la línea de evacuación, se recogen a continuación las indicaciones recibidas por diferentes organismos perceptivos que han derivado en las principales variaciones de la traza que se proyectaba en el anteproyecto.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

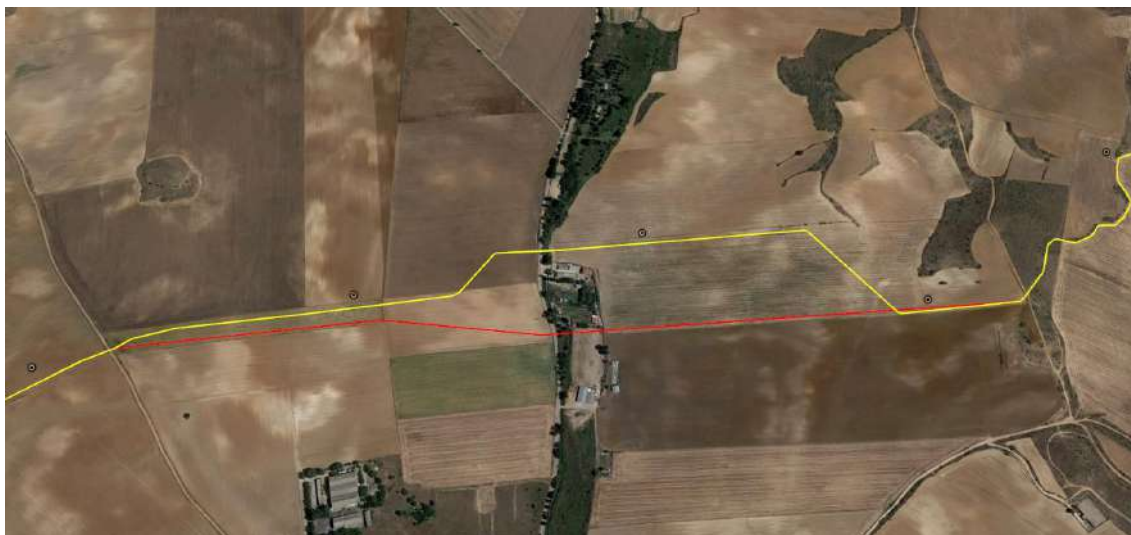
Con fecha de 19 de julio de 2022, dentro del procedimiento de Información Pública del anteproyecto conforme a lo que se establece en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, el Ayuntamiento de la Villa de Daganzo (Madrid), emite informe técnico sobre el proyecto de plantas fotovoltaicas Oliva Solar 1, Oliva Solar 2, Oliva Solar 3, Oliva Solar 4, Oliva Solar 5, con sus respectivas líneas de evacuación en la Comunidad de Madrid y provincia de Guadalajara.

En dicho informe, el Ayuntamiento de la Villa de Daganzo indica lo siguiente:


“La delimitación distingue 3 zonas: A, B y C. El trazado de la línea de evacuación atraviesa, en gran parte de su recorrido, por ZONA A de conservación prioritaria y, en menor medida, por ZONA B de protección y mantenimiento de los usos tradicionales. Otra parte del recorrido de la línea de evacuación se traza coincidiendo, prácticamente, con el límite del Suelo Urbanizable No Sectorizado previsto por el documento redactado del Plan General de Gestión, lo que cuestiona el crecimiento urbanístico del municipio en el medio y largo plazo.”

En base a ello, se ha reubicado la proyección de la traza de la línea de evacuación 220kV a su paso por el término municipal de Daganzo de Arriba, con la finalidad de evitar conflictos en el desarrollo de los suelos afectados, compatibilizando así el proyecto con la ordenación territorial del municipio y su nueva propuesta de PGOU.

Se muestra a continuación la comparativa entre el anterior trazado del anteproyecto (trazado rojo) y el trazado actual (trazado amarillo) del proyecto:



Como se puede identificar en la imagen anterior, se ha desplazado la traza de la línea de evacuación 220kV hacia el norte evitando conflictos con el desarrollo de la nueva propuesta de PGOU del Ayuntamiento de Villa de Daganzo. Concretamente, se ha desplazado un máximo de 180 metros hacia el norte.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					


A su vez, con fecha de 26 de agosto de 2022, la Delegación del Gobierno en Madrid dio traslado al promotor de los informes y alegaciones recibidos en este segundo proceso de información pública y consultas a las administraciones, entre los cuales se encuentra el informe emitido por la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética.

En dicho informe, la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética, se reiteraba en su respuesta del primer proceso de información pública, en base a lo establecido en el informe de 6 de mayo de 2022.

En dicho informe, la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética indicaba lo siguiente:

“Por otra parte, se observa que el trazado de la línea subterránea propuesto discurre sobre el cauce del arroyo Valmediano o sus inmediaciones a lo largo de más de 3 km de longitud, lo que conllevaría problemas de erosión y arrastre de tierras por acción de las aguas en situaciones de tormenta, pudiendo incluso dañar a la propia línea proyectada, además de afectar directamente al dominio público hidráulico y zonas de servidumbre y policía de dicho cauce. Con el fin de evitar tales impactos ambientales, esta Dirección General considera que el trazado de la línea subterránea debería evitar tal situación y propone en su lugar discurrir en paralelismo con la carretera M-119, aproximándose a dicha infraestructura lineal a la menor distancia posible según lo permitido por la normativa aplicable en cada caso.”

Con la finalidad de evitar que el trazado de la línea subterránea discorra sobre el cauce del arroyo Valmediano (traza azul) o sus inmediaciones a lo largo de más de 3 km de longitud, se ha realizado una modificación de la traza anterior (rojo) desplazando la infraestructura hacia la parte este (traza amarilla) siendo la traza actualmente la siguiente:

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					



Como se puede apreciar en la anterior imagen, se evita la afección directa a la Zona de Dominio Público Hidráulico (ZDPH) del arroyo de Valmediano (traza azul).

Como se ha mencionado anteriormente, la línea eléctrica de 220 kV tiene por objeto interconectar la subestación SET Usanos 220/30 kV con la subestación Daganzo 220 kV. Otra de las variaciones que se ha generado, ha sido la llegada desde el centro de medida a la SET Daganzo 220 kV debido a condicionantes técnicos de entrada a la SET Daganzo 220 kV.

Se muestra a continuación la variación, representándose en rojo la traza del anteproyecto y en amarillo la del presente proyecto:




Tras estos antecedentes y continuando la tramitación administrativa, SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L. está proyectando la instalación de cinco Plantas Solares Fotovoltaicas denominadas “Oliva 1”, “Oliva 2”, “Oliva 3”, “Oliva 4” y “Oliva 5” que evacúan en la subestación Usanos 220/30 kV, donde a su vez esa misma subestación está previsto que pueda ser utilizada posteriormente como infraestructura común para evacuación de otros proyectos fotovoltaicos del promotor Altair Ecosolar, S.L. actualmente en tramitación, así como las Infraestructuras de Evacuación necesarias para transportar la energía generada por estas Plantas hasta el nudo “Daganzo 220 kV”, perteneciente a REE.

Las potencias de cada una de estas plantas se resumen a continuación:

Instalación Fotovoltaica	Pot. Módulos (MWp)	Pot. nominal (MW)
Planta Fotovoltaica Oliva 1	50	40
Planta Fotovoltaica Oliva 2	50	40
Planta Fotovoltaica Oliva 3	25	20
Planta Fotovoltaica Oliva 4	25	20
Planta Fotovoltaica Oliva 5	25	20

Por otro lado, las potencias de cada uno los proyectos fotovoltaicos del promotor Altair Ecosolar, S.L. se muestra a continuación:

Instalación Fotovoltaica	Pot. nominal (MW)
FV Daganzo Altair I	47
FV Daganzo Altair II	47

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

En el Nudo de Daganzo 220kV, también tienen permiso de acceso las siguientes infraestructuras del promotor Alfanar Energía España, S.L., las cuales pueden que sean posteriormente tramitadas administrativamente en otros expedientes no objeto de este proyecto.


Instalación Fotovoltaica	Pot. nominal (MW)
FV El Parral	17
FV Olmazo	17,5
PE Alto del Castillo	36

Realizado el trámite de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental, donde se han recopilado los correspondientes informes y afecciones de los organismos preceptivos se redacta el presenta proyecto con el fin de solicitar la Autorización Administrativa de Construcción ("AAC"), la Declaración de Utilidad Pública "DUP") y resto de autorizaciones y licencias que correspondan.

El inicio de la infraestructura diseñada se ubica en el Municipio de Guadalajara (Guadalajara), donde las plantas Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 evacúan en la subestación Usanos 220/30 kV.

En la subestación transformadora "Usanos 220/30 kV" se interconectan las líneas de 30 kV procedentes de cada una de las cinco plantas fotovoltaicas para elevarlas, mediante una etapa de transformación, a la tensión de 220 kV con la que se evacuará la energía mediante una línea mixta de 220 kV en simple circuito simplex que discurrirá por los términos municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid, hasta su llegar a la Subestación Daganzo 220 kV, ubicada en el término municipal de Daganzo de Arriba (Madrid). Previo a la entrada en la subestación de REE, está prevista la realización del recinto de medida para dar cumplimiento al Reglamento de puntos de medida.

El recorrido explicado queda representado en el siguiente esquema:

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					



PLANTAS SOLARES DAGANZO 175 MWp

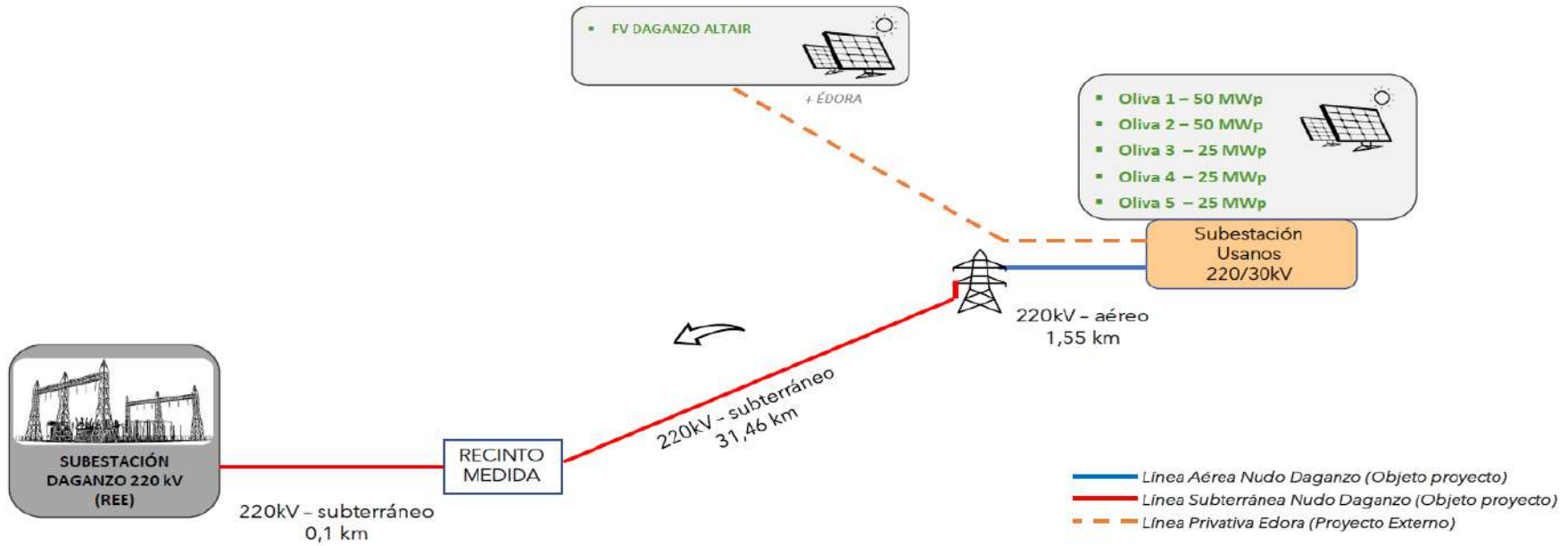





Imagen 1. Esquema General de Líneas

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

3 Objeto

La presente separata se redacta con el objeto de complementar el **“Proyecto de Línea de evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 de 175 MWp”** e informar al Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid. de las afecciones sobre bienes y derechos de su competencia.

El documento incluye información sintetizada de todos los componentes que formarán parte de la instalación y del trazado previsto, atendiendo al criterio de minimizar su impacto ambiental y la ocupación territorial y la compatibilidad con las clasificaciones de los terrenos y las afecciones a los bienes de titularidad pública.

 	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

4 Promotor y peticionario

A continuación, se resumen los datos principales de los promotores:

- Sociedad: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.
- CIF: [REDACTED]

[REDACTED]

Siendo el peticionario:


- Sociedad: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.
- CIF: [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012			
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV				

5 Descripción general

5.1 Esquema



5.2 Descripción del trazado

El recorrido de este trazado, con una longitud total de 33.340 m, discurrirá en los Términos Municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid.


Se describen a continuación los dos tramos de la línea Aéreo-Subterránea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea simple circuito desde el pórtico de la SE Usanos hasta el apoyo AP06(PAS) donde se convierte a subterráneo. La longitud de este tramo es de 1.550 m.
- Tramo 2: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el apoyo de conversión AP06 (PAS) hasta el recinto de medida. La longitud de este tramo es de 31.690 metros.
- Tramo 3: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el recinto de medida hasta la SE Daganzo 220kV (REE). La longitud de este tramo es de 275 metros.

Se proyecta la presente Línea Aéreo-Subterránea de 220 kV con el objeto de evacuar la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas “Oliva 1”, “Oliva 2”, Oliva 3”, “Oliva 4” y “Oliva 5. La línea tiene su origen en la SE USANOS 220/30 kV, situada en el término municipal de Guadalajara y discurre hasta la SE Daganzo de 220 kV (REE) en el término municipal de Daganzo de Arriba (Madrid).

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

El trazado de la línea se puede observar en los planos Situación, Emplazamiento y Planta adjuntos al presente documento.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp		DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV						
		Rev.:	00	Página	19	de	48

5.2.1 Descripción del Trazado Aéreo

A continuación, se muestran los municipios por los que discurren las distintas **alineaciones de la línea aérea**:


N.º Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Longitud (m)	Término Municipal
1	AP01	AP02	471,77	Guadalajara (Guadalajara)
2	AP02	AP04	680,07	Guadalajara (Guadalajara)
3	AP04	AP06	377,16	Guadalajara (Guadalajara)

Tabla 1. Alineaciones de la Línea Aérea 220kV.

En las siguientes tablas se presentan las **coordenadas de los apoyos de la línea aérea (ETRS89 Zona 30N UTM)**, así como de las **dimensiones de los mismos**:

Nº Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	X _{UTM}	Y _{UTM}	Z _{UTM}	Término municipal	Provincia
AP01	IC-55000-35-S1221-FL	0	471,77	478063,36	4507841,56	839.07	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP02	GCO-40000-40-S1111-ANG	173	376,43	477597,20	4507912,87	840.00	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP03	GCO-40000-40-S1111-SUS	0	303,64	477221,17	4507926,05	851.75	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP04	GCO-40000-25-S1332-ANG	134	199,48	476917,50	4507937,50	835.15	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP05	GCO-40000-25-S1111-SUS	0	177,68	476774,66	4507798,26	841.80	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP06	IC-55000-20-S1221-PAS-FL	0	0	476647,42	4507674,23	843.61	Guadalajara	Castilla la Mancha
TRAMO 2: SUBTERRÁNEO (31.690 m)								

Tabla 2. Coordenadas de los apoyos de la Línea Aérea 220Kv.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012			
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV				

5.2.2 Descripción del Trazado Subterráneo

La línea subterránea discurre por los términos municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas del apoyo de conversión (PAS) de la línea subterránea (ETRS89 Zona 30N UTM):

AP. Conversión	Denominación	Tramo posterior (m)	X _{UTM}	Y _{UTM}
AP-06(PAS)	IC-55000-20-PAS-FL	177,68	476647,42	4507674,23


Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la Línea Subterránea 220 kV.

Se proyectan 51 cámaras de empalme a lo largo del recorrido de la línea subterránea. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de las cámaras de empalme (ETRS89 Zona 30N UTM):

Cámara Empalme	X _{UTM}	Y _{UTM}	Término municipal	Provincia
CE1	476.422,65	4.507.129,92	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE2	476.434,67	4.506.734,20	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE3	476.011,56	4.506.322,72	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE3	475.615,29	4.505.861,42	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE4	475.225,18	4.505.414,26	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE5	474.854,54	4.504.963,75	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE6	474.341,90	4.504.704,71	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE7	473.863,14	4.504.412,76	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE8	473.513,10	4.503.941,91	Galápagos	Castilla la Mancha
CE9	473.001,70	4.503.689,02	Galápagos	Castilla la Mancha
CE10	472.559,42	4.503.352,14	Galápagos	Castilla la Mancha
CE11	472.371,86	4.502.871,75	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE12	472.009,15	4.502.545,77	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE13	471.990,67	4.502.036,93	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE14	471.644,52	4.501.718,68	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE15	471.081,31	4.501.541,15	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE16	470.645,09	4.501.355,61	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE17	470.878,15	4.500.834,59	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE18	471.122,71	4.500.279,77	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE19	471.160,76	4.499.663,59	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE20	471.079,02	4.499.210,56	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE21	470.752,61	4.498.889,01	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE22	470.432,70	4.498.400,29	Valdeavero	Madrid
CE23	470.302,88	4.497.814,17	Valdeavero	Madrid

Cámara Empalme	X _{UTM}	Y _{UTM}	Término municipal	Provincia
CE24	469.851,92	4.497.425,84	Valdeavero	Madrid
CE25	469.632,55	4.497.059,39	Valdeavero	Madrid
CE26	469.921,57	4.496.511,67	Valdeavero	Madrid
CE27	469.532,33	4.496.178,48	Valdeavero	Madrid
CE28	468.980,80	4.495.936,51	Valdeavero	Madrid
CE29	468.671,37	4.495.418,89	Valdeavero	Madrid
CE30	468.318,77	4.494.969,41	Valdeavero	Madrid
CE31	467.843,82	4.494.814,78	Camarma de Esteruela	Madrid
CE32	467.320,95	4.494.500,51	Camarma de Esteruela	Madrid
CE33	467.110,03	4.494.154,08	Fresno de Torote	Madrid
CE34	466.907,21	4.493.605,44	Fresno de Torote	Madrid
CE35	466.968,77	4.493.019,29	Fresno de Torote	Madrid
CE36	466.905,21	4.492.403,38	Fresno de Torote	Madrid
CE37	466.625,84	4.491.900,58	Fresno de Torote	Madrid
CE38	466.133,34	4.491.526,40	Fresno de Torote	Madrid
CE39	465.657,85	4.491.182,21	Daganzo de Arriba	Madrid
CE40	465.101,65	4.490.974,40	Daganzo de Arriba	Madrid
CE41	464.601,26	4.490.684,40	Daganzo de Arriba	Madrid
CE42	464.020,42	4.490.521,61	Daganzo de Arriba	Madrid
CE43	463.440,28	4.490.466,27	Daganzo de Arriba	Madrid
CE44	462.914,82	4.490.373,50	Daganzo de Arriba	Madrid
CE45	462.526,36	4.490.026,06	Daganzo de Arriba	Madrid
CE46	462.117,10	4.489.713,43	Daganzo de Arriba	Madrid
CE47	461.576,97	4.489.871,60	Daganzo de Arriba	Madrid
CE48	461.016,84	4.489.733,50	Daganzo de Arriba	Madrid
CE49	460.440,11	4.489.568,51	Daganzo de Arriba	Madrid
CE50	459.924,37	4.489.270,85	Daganzo de Arriba	Madrid
CE51	476.422,65	4.507.129,92	Daganzo de Arriba	Madrid

Tabla 4. Coordenadas de las cámaras de empalme de la Línea Subterránea 220kV

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

6 Características de la Línea Aérea


6.1 Características Generales de la Línea Aérea

La línea aérea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz).....	50
Tensión nominal (kV).....	220
Tensión más elevada de la red (kV)	245
Categoría	Especial
Nº de circuitos.....	1
Nº de conductores Aéreos por fase	2
Tipo de conductor aéreo	337-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL)
Potencia a transportar (MW)	304,5
Número de cables de fibra óptica	1
Tipo de cable de fibra óptica.....	OPGW 64k78 (7540)
Número de apoyos.....	6
Longitud total tramos aéreos (km).....	1,55
Provincias afectadas.....	Guadalajara (Usanos)
Zona de aplicación.....	ZONA B
Nivel de contaminación.....	III
Tipo de aislamiento.....	Vidrio
Apoyos.....	Metálicos de Celosía de acero galvanizado
Cimentaciones.....	Tetrabloque, cilíndricas con cueva
Puesta a tierra (no frecuentado salvo el apoyo nº 1 y 6 que serán frecuentados) Grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra.	

TRAMO 1 (AÉREO):

Origen.....	SE USANOS
Final.....	AP06 (PAS)
Longitud Tramo (km).....	1,55

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV	Rev.:	00	Página	23	de

6.2 Características de los Materiales de la Línea Aérea

6.2.1 Conductores

El conductor a emplear en la construcción de la línea será de aluminio y acero recubierto de aluminio. A continuación, se definen sus principales características:

Denominación	337-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL)
Material	Aluminio – Acero recubierto
Diámetro (mm)	25,38
Sección total (mm ²)	381,0
Peso (kg/km)	1,275
Carga de rotura (daN)	10.650
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	6.900
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	19,3·10 ⁻⁶
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km)	0,0857
Composición	54 + 7


6.2.2 Cable de fibra óptica

El cable de tierra compuesto de fibra óptica OPGW a utilizar en la construcción de la línea tendrá las siguientes características:

Denominación	OPGW 64k78 (7540)
Nº de fibras	48
Corriente máxima de falta 2s (kA)	151
Sección total (mm ²)	143,7
Diámetro total (mm)	16,4
Peso del cable (kg/m)	0,773
Carga de rotura (kg)	11.390
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	11.410
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	14,8·10 ⁻⁶

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno. Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

6.2.3 Aislamiento

El diseño del aislamiento, así como los elementos que integran las cadenas de aisladores en el presente proyecto será tal que cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-07.

Se utilizarán cadenas de aislamiento de vidrio compuestas por aisladores tipo U160BS:

Denominación	U160BS
Paso (mm)	146
Diámetro (mm).....	280
Línea de fuga (mm)	380
Carga mecánica (daN)	16.000
Unión normalizada IEC-60120.....	20
Tensión soportada a 50 Hz bajo lluvia (kV)	45
Tensión soportada Impulso tipo rayo en seco (kV).....	110
Peso neto aproximado (kg)	6,3

El aislamiento se constituirá por:

- En las cadenas de suspensión, por 16 aisladores de vidrio
- En las cadenas de amarre, por 17 aisladores de vidrio.

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 17 aisladores U1600BS, lo cual garantiza los niveles de aislamiento:

- Tensión normalizada de corta duración a frecuencia industrial 525 kV
- Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo 1.165 kV

Las cadenas de amarre llevarán un aislador más por razones operativas de mantenimiento de la línea.


Grado de aislamiento:

La longitud de la línea de futa es:

$$17 \times 380 = 6.480 \text{ mm}$$

Para una tensión más elevada de 245 kV el grado de aislamiento fase-fase es:

$$6.480 / 245 = 26,45 \text{ mm/kV fase-fase}$$

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012			
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV				

Esto corresponde con un grado de contaminación “Nivel de contaminación III Fuerte”, de acuerdo con la clasificación del grado de contaminación reflejado en la norma UNE EN 60071-2

6.2.4 Apoyos

Los apoyos proyectados en la construcción de la Línea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía, diseñados para la instalación de un circuito, distribuidos en tresbolillo. Todos apoyos tendrán simple cúpula para la instalación de un cable OPGW.

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:2010. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad, sin manchas y con un espesor local de recubrimiento mínimo de 85 µm.

La altura de los apoyos será determinada por las distancias mínimas a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la Línea Aérea, según el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

A continuación, se muestra el esquema de un apoyo tipo de la línea en tresbolillo y con simple cúpula para la instalación de un cable OPGW:

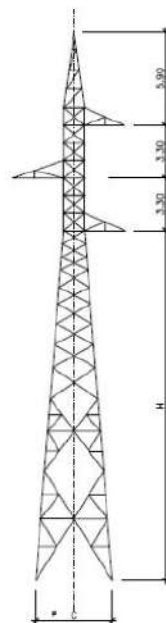



Imagen 1. Apoyo Simple Circuito

Los apoyos pueden ser de la casa comercial IMDEXSA, o similar, con las dimensiones y esfuerzos adecuados para esta tensión y conductor y en función de las necesidades de cada ubicación se colocarán de amarre, de alineación o de fin de línea.

La altura útil de las torres en cada uno de los puntos del reparto se adaptará para conseguir, como mínimo, las distancias reglamentarias al terreno y demás obstáculos.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

6.2.5 Herrajes

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores, los de fijación del cable de tierra a la torre, los de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor como antivibradores, separadores, manguitos, etc.

Para la elección de los herrajes se tendrá en cuenta su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de acero forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego. Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

- UNE-EN 61.284.- Requisitos y ensayos para herrajes de líneas eléctricas aéreas

UNE 207009.- Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

6.2.5.1 Herrajes para el conductor


Los herrajes serán de acero galvanizado en caliente, y estarán adecuadamente protegidos frente a la corrosión. Éstos cumplirán lo indicado en la norma UNE 21 006.

La **cadena de suspensión** tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Anilla de bola de protección
- Rótula horquilla
- Yugo triangular
- Horquilla revirada
- Grapa de suspensión armada
- Aislador:

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es 16.000 daN.

Para los cruzamientos con vías de comunicación u otras líneas eléctricas, en el caso de que el apoyo correspondiente al vano de cruzamiento sea de alineación de suspensión, se van a utilizar cadenas dobles de suspensión. En estos casos, el aislador de composite no llevará anillos de protección. El detalle de las cadenas de aislamiento está en el documento de Planos del presente proyecto.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

La **cadena de amarre** tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Eslabón
- Yugo triangular
- Horquilla bola protección
- Rótula Horquilla
- Yugo separador
- Horquilla revirada
- Tensor de corredera
- Grillete normal
- Grapa amarre a compresión
- Raqueta de protección
- Descargador

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre es 36.000 daN.

6.2.5.2 *Herrajes para el cable de tierra*

Los herrajes del cable de cable OPGW 64k78 (7540) pueden ser de suspensión o de amarre. En el caso de amarre pueden ser de amarre bajante o de amarre pasante.


Las cadenas de suspensión están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Grapa de suspensión armada
- Manguito
- Varillas de grapa
- Grapa de conexión paralela
- Grapa de conexión a torre
- Tapón terminal

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es de 5.000 daN.

Las cadenas de amarre bajante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Retención preformada
- Empalme de protección
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre bajante es de 12.000 daN.

Las cadenas de amarre pasante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Empalme de protección
- Retención de anclaje
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre pasante es de 12.000 daN.

6.2.5.3 *Empalmes para el conductor y cable de tierra*


Los empalmes de los conductores entre si se efectuarán por el sistema de “manguito comprimido”, estando constituidos por:

- Tubo de aluminio de extrusión para la compresión del aluminio.
- Tubo de acero de extrusión para la compresión del acero (quitar este punto si el conductor es de aleación de aluminio)

Serán de un material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar formación de un par eléctrico apreciable. La ejecución quedará hecha de modo que el empalme tenga una resistencia mecánica por lo menos igual al 95% de la del cable que une y una resistencia eléctrica igual a la de un trozo de cable sin empalme de la misma longitud. Cumplirán lo fijado en la norma UNE 21021.

Deberán cumplir dos condiciones para que la compresión no provoque una disminución de resistencia mecánica:

- Todos los alambres deberán ser apretados uniformemente, lo que requiere una distribución uniforme de la presión.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

- Ningún alambre deberá ser deformado.

Su ejecución se realizará mediante una máquina apropiada que dispondrá de los troqueles necesarios para que resulte, tras la compresión, una sección del empalme hexagonal con la medida entre-caras dada por el fabricante, lo cual servirá para garantizar que la unión ha quedado correctamente realizada.

Los empalmes de compresión para conductores de acero y aluminio dispondrán de una cavidad para albergar el núcleo del conductor.

6.2.5.4 Accesorios

Amortiguadores: Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales y roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. Cumplirán la norma UNE-EN 61897.

En general y según recomienda el apartado 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D.223/2008), la tracción a temperatura de 15°C no debe superar el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

Será preciso un estudio de amortiguamiento que se solicitará al fabricante de estos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.


Contrapesos: En caso de ser necesario se instalarán, en los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, dos contrapesos por puente y conductor de fase.

El contrapeso, de hierro fundido, galvanizado y con un peso aproximado de 10 kg, no deberá dañar al conductor y estará protegido contra la corrosión.

Salvapájaros: en cumplimiento de la normativa vigente en la que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión se instalarán, en los casos que así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma, tiras en "X" de neopreno (35 cm x 5 cm) o espirales (30 cm de diámetro por 1 metro de longitud) como medida preventiva anticolidión.

Se colocarán en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Balizas: Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra. Se colocan para señalar la presencia de tendidos eléctricos en zonas con mayor densidad de tráfico aéreo, siguiendo los criterios siguientes:

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

- En vanos de cruce con autopistas y autovías, para prevenir accidentes de helicópteros que las recorren. Se instalarán 3 balizas, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo.
- En zonas próximas a aeropuertos o de especial densidad de tráfico aéreo se seleccionarán los vanos que se encuentren en dicha zona y se instalarán balizas cada 30 m. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo, quedando separadas en este caso 60 m. en cada hilo de tierra.

Placas de señalización: En todos los apoyos se instalará una placa señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará la tensión de la línea (kV), el titular de la instalación y el número del apoyo. La placa se instalará a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente

Separadores: los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano.

En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.


6.3 Características de la obra civil

6.3.1 Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos podrán ser de tipo monobloque o estar compuestas por cuatro bloques independientes y sección circular con cueva.

En los apoyos de base de reducidas dimensiones las cimentaciones son de un macizo único de forma prismática de base cuadrada, en cuyo interior se empotra el tramo inferior de los apoyos, o anclajes. En los apoyos de mayores dimensiones en base, apoyos de cuatro patas, las cimentaciones son independientes para cada pata.

El bloque de cimentación se ejecutará con hormigón HM20, y sobresaldrá del terreno como mínimo, 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Sobre el bloque de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

6.3.2 Tomas de tierras de los apoyos

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/08) considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

Para garantizar la correcta actuación de las protecciones, se establece un valor máximo de resistencia de puesta a tierra de los apoyos de 15 ohmios.

El sistema de puesta a tierra estará compuesto por electrodos de puesta a tierra y líneas de puesta a tierra.


6.3.3 Clasificación de los apoyos según su ubicación

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

1. **Apoyos NO frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.
2. **Apoyos Frecuentados.** Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

7 Características de la Línea Subterránea

7.1 Características generales de la Línea Subterránea

La línea subterránea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:


Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (kV)	220
Tensión más elevada de la red (kV)	245
Categoría	Especial
Potencia total nominal	304,5 MW
Longitud total (km)	31,69
Comunidades Autónomas afectadas	Castilla-La Mancha, Madrid
Número de cables de fibra óptica	1
Tipo de cable de fibra óptica	PKP 48
Puesta a tierra pantallas	Cross-Bonding y Single-Point
Tipo de instalación	Enterrado bajo tubo/perforación dirigida
Disposición de los cables	Simple Circuito, en Tresbolillo
Anchura de la zanja	1,0 m
Profundidad de la zanja en terreno de cultivo	1,8 m

TRAMO 2:

Número de circuitos	1
Número de cables por fase	1
Tipo de cable aislado circuito	RHE-RA+2OL 127/220(245) kV 1x1200 mm ² + T375AI
Origen	AP06 (PAS)
Final	Recinto de medida
Longitud Tramo (km)	31,69

TRAMO 3:

Número de circuitos	1
Número de cables por fase	1
Tipo de cable aislado circuito	RHE-RA+2OL 127/220(245) kV 1x1200 mm ² + T375AI
Origen	Recinto de medida
Final	SE Daganzo (REE)
Longitud Tramo (km)	0,2

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

7.2 Características de los materiales de la línea Subterránea

7.2.1 Cable aislado

7.2.2 Cable aislado

El cable propuesto es un cable de 220 kV con denominación RHE-RA+2OL 127/220 Kv 1x1200 mm² + T375AL.

Es un cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de aluminio con tratamiento especial (oxidado o parcialmente esmaltado), cuerda de 1x1200 de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial y pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de 375 mm² de sección y cubierta exterior de polietileno de alta densidad de características mecánicas DME1.

El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):

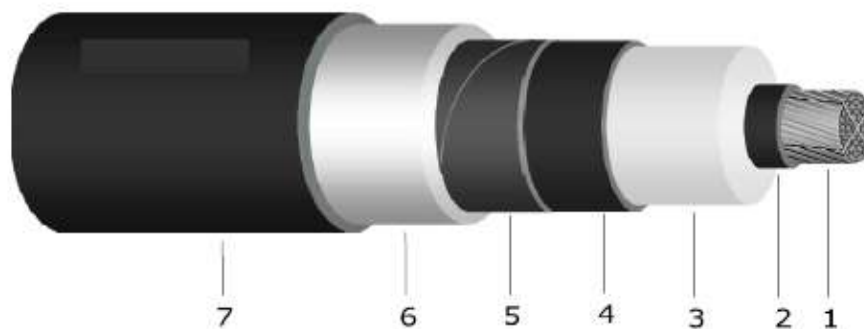




Imagen 2. Cable aislado 220kV.

- 1. Conductor: cuerda redonda sectorial taponada de hilos de aluminio según IEC 60228
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material semiconductor.
- 3. Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE)
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material semiconductor.
- 5. Obturación longitudinal: cinta semiconductora bloqueante del agua.
- 6. Pantalla metálica: tubo de aluminio.
- 7. Cubierta exterior: polietileno de alta densidad tipo DME1, libre de halógenos, no propagadora de la llama ni del incendio.

A continuación, se definen las principales características del cable:

Circuito 1:

DenominaciónRHE-RA+2OL 127/220 Kv 1x1200 mm² + T375AL

 	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

Tensión nominal del cable (kV)	127/220
Tensión más elevada en el cable (kV).....	1050
Temperatura máxima del conductor (en servicio normal).....	90°C
Temperatura máxima del conductor (en cortocircuito).....	250°C
Diámetro del conductor (mm).....	42,9
Sección del conductor	1200 mm ² aluminio
Resistencia del conductor cc a 20°C (Ω/km)	0,0247
Aislamiento.....	XLPE
Pantalla.....	Tubo de aluminio
Sección de la pantalla (mm ²)	375
Diámetro nominal exterior (mm)	107,2
Peso aproximado del cable (kg/km)	11,5
Esfuerzo máximo de tiro (daN).....	3600
Radio de curvatura mínimo durante la instalación (m).....	3,3
Radio de curvatura mínimo permanente (m).....	2,2

7.2.3 Cable de fibra óptica

Se proyectan instalar un cable de fibra óptica. El cable de fibra óptica será de tipo OSGZ1 de 24 fibras subterráneo cuyas principales características son las siguientes:

Tipo	OSGZ1
Nº de fibras	24
Diámetro de cable	< 16 mm
Peso	<280 kg/km
Tensión máxima de tiro	>250 kg
Resistencia a la compresión	>30 kg/cm
Temperatura de operación	-20 a + 70 °C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 110 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.

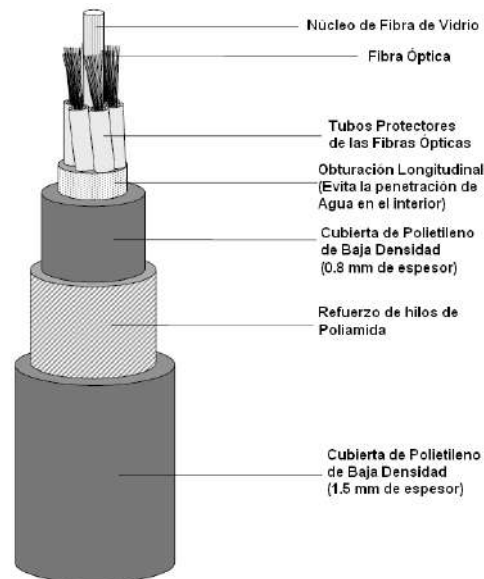


Imagen 6. Cable de fibra óptica.

7.2.4 Terminales exteriores


Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal que se requiera. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica de conversión Aéreo-Subterránea (PAS). En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal que se requiera. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica de conversión Aéreo-Subterránea (PAS). En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Este tipo de terminal permite aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Asimismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra. La línea de fuga exigida para el terminal de exterior será de 31 mm/kV.

7.2.5 Autoválvulas Pararrayos

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en los extremos de los cables unipolares, en caso de terminal exterior. La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo. El aislador de la autoválvula será polimérico.

Las características exigidas serán como mínimo las mismas que para los terminales de exterior, disponiendo de la misma línea de fuga 31 mm/kV y de una corriente de descarga nominal de al menos 10 kA y Clase 3 de descarga.

7.2.6 Conversión Aéreo-Subterránea (PAS)

En esta línea se realizarán una conversión aéreo-subterránea en los circuitos a 220 kV, en el apoyo AP06 (PAS), en el que se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El apoyo y la estructura se han calculado de tal manera que actúa como principio/final de línea.
- Para la protección del cable subterráneo contra sobreintensidades de origen atmosférico, se instalarán autoválvulas-pararrayos junto a los terminales de tipo exterior.

El cable subterráneo en el tramo descubierto en el cual realiza la subida por el apoyo hasta la línea aérea respectivamente, irá protegido con un tubo de hierro galvanizado, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 3,5 m por encima del nivel del terreno.


7.2.7 Empalmes

Los empalmes serán premoldeados. Los empalmes serán probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material necesarios para la confección y conexionado de pantallas. Las líneas se dispondrán en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario. Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

- IEC 62067: "Cables de energía eléctrica con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores a 150 kV ($U_m=170$ kV) hasta 500 kV ($U_m=550$ kV)."

Composición

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

La composición general de los empalmes para los cables unipolares de aislamiento seco será:

- Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla.
- Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente.
- Cuerpo premoldeado de aislamiento.
- Conexión de los conductores y electrodo de unión.
- Accesorios y pequeño material.

Características constructivas:

Los empalmes deberán ser diseñados y probados para cada cable aislado en particular. Se comprobará especialmente las compatibilidades con respecto a:

- Tipo de construcción del cable
- Dimensiones (diámetro, área, excentricidades, tolerancias máximas)
- Temperatura máxima de operación (tanto en continuo como bajo sobrecargas y cortocircuito)
- Aislamiento y capas semiconductoras (compatibilidad física y química)
- Esfuerzos mecánicos y de cortocircuito
- Gradiente máximo de campo eléctrico
- Tipo de instalación a la que se destina


Cubierta de protección.

Protegerá el empalme, soportará los esfuerzos mecánicos y proporcionará estanqueidad total frente a la entrada de agua. En caso de empalme con separador de pantallas, la cubierta protectora deberá estar provista de una salida para el cable concéntrico de conexión de pantallas y una brida aislada separadora.

En la zona de unión con el cable dispondrá de protección mecánica adecuada para evitar daños causados por la transmisión de esfuerzos (tanto axiales como transversales) y garantizar la completa estanqueidad de la unión (barrera contra la penetración radial y longitudinal de agua).

Como protección de la pantalla dentro de la carcasa exterior se emplearán materiales adecuados para evitar la entrada de agua, como relleno de material sellador anti-humedad, manguito retráctil, etc.

Pantalla de empalme:

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

Permitirá la conexión de pantallas sin suponer una disminución de la sección efectiva de las mismas. Se dispondrá del adecuado perfil de control de gradiente. En caso de empalme con separador de pantallas, las pantallas y semiconductoras exteriores quedarán separadas mediante un anillo seccionador aislante.

Cuerpo premoldeado de aislamiento

El cuerpo premoldeado del empalme será preferentemente una única pieza formada por las siguientes capas:

- Capa semiconductoras interna.
- Aislamiento XLPE.
- Capa semiconductoras externa.

El material del cuerpo premoldeado será EDPM o goma de silicona realizado mediante vulcanización a alta temperatura.

El cuerpo premoldeado deberá estar ensayado completamente en fábrica.

Conexión de los conductores

Se realizará mediante conector metálico de compresión y electrodo de unión, con el objetivo de asegurar la misma capacidad de transporte y soportar los esfuerzos termomecánicos del cable.

Accesorios

Incluye todos los accesorios (cableado, petacas, etc.) y pequeño material (cinta, masillas, etc.) necesarios para la correcta confección del empalme.

No se realizarán cámaras de empalme, los empalmes se instalarán en las zanjas y se cubrirán de forma similar a los cables de potencia según el tipo de zanja que corresponda con el tramo de la línea.

7.2.8 Tipo de conexión para puesta a tierra

Tramo 2

Los conductores disponen de una pantalla sobre la que se inducen tensiones, por lo que es necesario un sistema de conexión de puesta a tierra. En el caso de la presente línea se ha optado por el sistema Cross-Bonding, ya que se trata de un tramo subterráneos de longitud considerable.

El sistema Cross-Bonding consiste en la distribución de las pantallas de cable en secciones elementales llamadas secciones menores, y cruzando las pantallas de tal manera que se neutralice la totalidad del voltaje inducido en 3 secciones consecutivas. Se interrumpirán las pantallas de cada conductor en los puntos de trasposición para poder ejecutarla.

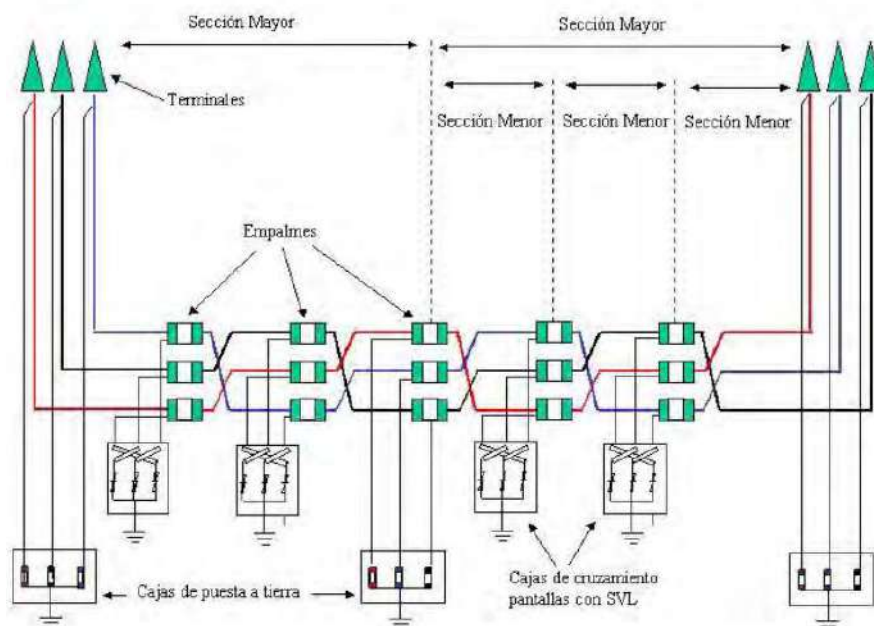



Imagen 4. Esquema puesta a tierra Cross-Bonding.

Las tres secciones menores juntas forman una sección mayor. En un sistema de cruzamiento de pantallas, el tramo de línea a considerar se divide en 3 longitudes iguales (así el sistema quedará eléctricamente equilibrado), con las pantallas puestas a tierra en los dos extremos de la línea conectada en Cross-Bonding o en los dos extremos de cada sección mayor. De esta manera se induce una tensión entre la pantalla y tierra, pero se eliminan las corrientes inducidas. Las tres pantallas conectadas en serie están asociadas a conductores de diferentes fases, y cuando los cables están dispuestos al tresbolillo, sus intensidades, y por lo tanto las tensiones inducidas en las pantallas, tienen la misma longitud, pero con un desplazamiento de 120° . El resultado es que la corriente inducida resultante en las tres pantallas son cero.

Final Tramo 2 y Tramo 3

La conexión se realizará a través de terminales de transición aéreo-subterráneo, el esquema de conexión será el denominado "Single Point". Se utilizará un cable de unión de tierras de 120 mm^2 que interconecte las cajas de puesta a tierra.

El sistema de conexión Single-Point se caracteriza por la conexión rígida a tierra de uno de los extremos de la pantalla, y dotar al extremo opuesto de una protección frente a sobretensiones mediante tres dispositivos limitadores de tensión de pantalla (LTP) (uno por fase) de óxido metálico. Adicionalmente, para protección de la instalación ante sobretensiones provocadas por cortocircuitos, se debe conectar las tomas de tierra extremas mediante un cable de sección adecuada para soportar la corriente de defecto a tierra de la instalación.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp		DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012			
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV		Rev.:	00	Página	40 de 48

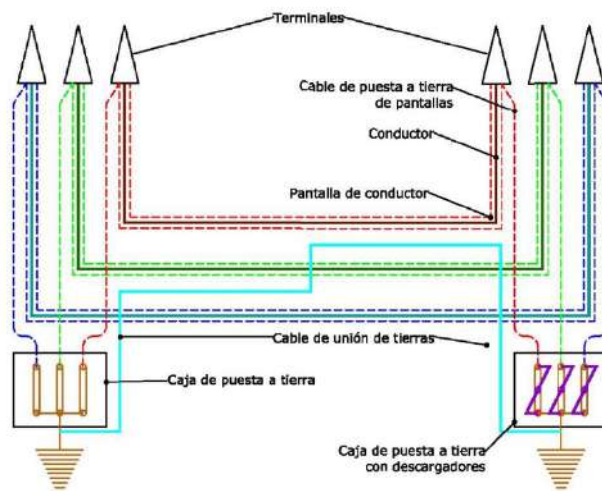


Imagen 5. Esquema puesta a tierra Single Point.

7.2.9 Cajas de conexión

7.2.9.1 Cajas de conexión tripolar de exterior con y sin descargadores

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien, mediante pletinas, efectuar los puentes para conectar las pantallas.


La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

7.2.9.2 Cajas de conexión trifásica para cruzamiento de pantallas

Esta caja estará preparada para instalarse a nivel de suelo y enterrada. Debe permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable o similar.

Estará preparada para la realización del cruzamiento de pantallas en su interior.

Deberán ser capaces además, de contener los efectos de un cortocircuito interno y cumplirán el grado de protección IP68 a 1 m de profundidad según EN 60.529 e IK10 según EN 50.102.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

7.2.9.3 Cajas de conexión tripolar enterrada de puesta a tierra directa

Es una caja de conexión con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 s/EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

7.2.10 Cables de conexión entre pantallas y cajas de conexión

7.2.10.1 Cable unipolar


Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables A.T. con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. No se utilizarán en los puntos donde halla conexiones especiales de cruzamiento de pantallas o cross bonding.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán de 300 mm².

7.2.10.2 Cable concéntrico

Estos cables se utilizarán en los puntos de empalme de cruzamiento de pantallas o cross bonding. Las pantallas de los dos lados del empalme serán el interior y el exterior del cable concéntrico. Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá sobrepasar los 10m.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre de 2x300 mm², un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012			
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV				

7.3 Características de la obra civil

7.3.1 Zanja

La línea subterránea objeto de proyecto dispondrá en su trazado de zanja tubular hormigonada en simple circuito. En su transcurso por terrenos de cultivo, la zanja tipo tendrá unas dimensiones de 0,80 m de anchura y 1,80 m de profundidad, si discurriese por caminos de tierra o acera/calzada la profundidad sería de 1,45m.

La disposición de los tubos, que será siempre en tresbolillo, vendrá obligada por el empleo de separadores situados cada 1 metro. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

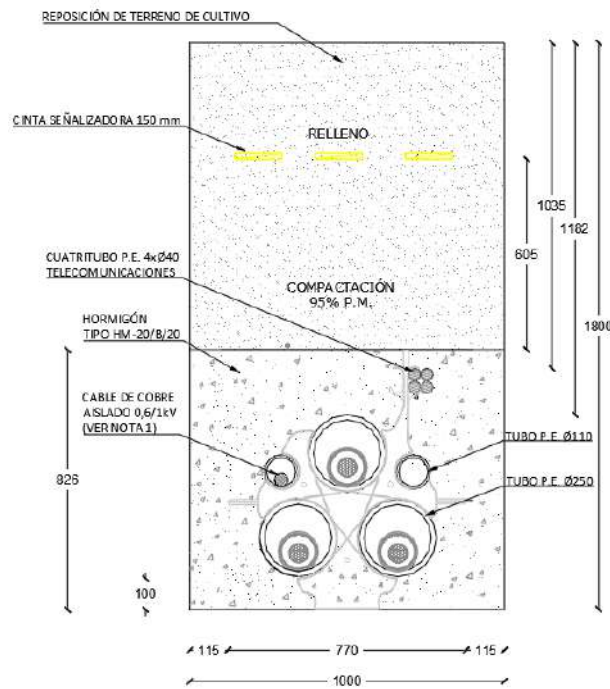


Imagen 6. Zanja Línea Subterránea bajo terrenos de cultivo.

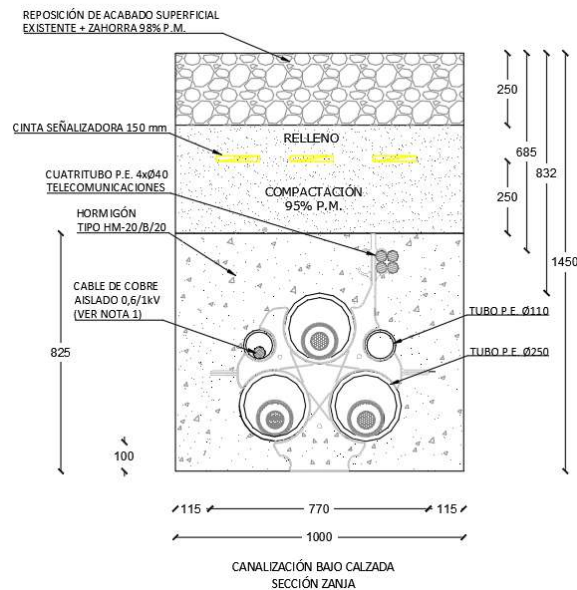


Imagen 7. Zanja Línea Subterránea bajo calzada.


El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugado e interior liso) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea tendrá un diámetro exterior de 250 mm y un diámetro interior de 210 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de puesta a tierra y cuatro bitubos de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro para la instalación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,45 metros en caminos de tierra y bajo acera/calzada, y 1,80 m en terrenos de cultivo.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la cota superior de los mismos. El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 25 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente si fuese necesario, en función de la zona por la que transcurra la instalación. La reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno.

Las dimensiones de la zanja y del prisma de hormigón vienen definidas en el plano que se adjunta en el documento Planos del presente Proyecto.

7.3.2 Cámaras de empalme

Puesto que la longitud de la línea es superior a la longitud máxima de cable a transportar en una bobina, es necesario realizar empalmes, de los que ya se ha hablado con anterioridad, y dichos empalmes son instalados en cámaras diseñadas para tal fin.

Las cámaras de empalme serán no visitables, se realizan con muros de hormigón armado y pueden ser prefabricadas o pueden ejecutarse in-situ.


Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor. Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas a la solera para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm².

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición de pantallas para conexión cross-bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K \times m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección.

Finalmente se rellenará la cámara con tierras compactadas y se repondrá el pavimento en caso de que fuese necesario. Los planos de las cámaras de empalme se representan en el documento Planos del presente Proyecto.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

7.3.3 Arquetas de ayuda al tendido

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

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

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento si fuese necesario.

7.3.4 Hitos de señalización

A lo largo del trazado de la línea subterránea se realizará la señalización exterior de la canalización colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y, teniendo la precaución que, desde cualquiera, se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

7.3.5 Perforación dirigida


Con objeto de realizar cruzamientos con carreteras, ríos, vías de tren, etc. que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, se empleará la perforación dirigida, que consiste en un topo que realiza una excavación parabólica bajo el cruzamiento a realizar.

Podrán realizarse perforación mediante tubos independientes para cada conductor o bien una vaina que agrupe varios conductores, que a su vez pueden estar o no en subconductor. Los tubos serán de polietileno de alta densidad y la vaina metálica.

7.3.6 Perforación horizontal o hinca

En el caso de necesidad de cruzamientos cortos que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, otra opción diferente a la perforación dirigida sería realizar una hinca de acero, que consiste en realizar una perforación horizontal con tubo de acero bajo el cruzamiento a atravesar.

Se empleará un tubo de acero para agrupar varios conductores.



	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012			
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV				

8 Afecciones

8.1 Cruzamientos y paralelismos afectados

Se verán afectados las siguientes vías pecuarias, bien por cruzamientos o por paralelismos con la actual línea de evacuación en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en el vigente Reglamento de líneas Eléctricas de Alta Tensión, así como la normativa sectorial de aplicación.

NUMERACIÓN	CRUZAMIENTOS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	ORGANISMOS AFECTADOS
26	Colada de Ribatejada a Torrejón del Rey	470401,58	4498356,65	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.
39	Cordel Galiana- Itinerario Principal	462289,41	4489747,55	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.
40	Cordel Galiana Ramal 1	462280,46	4489737,53	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.
42	Colada del Camino del Monte	461352,63	4489857,74	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.
46	Colada del Camino de Algete	460540,63	4489643,67	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.

 	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

8.2 Cruzamientos y paralelismos


Según datos suministrados por la propiedad, así como teniendo en cuenta la inspección ocular y estudio topográfico realizado, la actuación que se pretende afecta al cruzamiento de la línea proyectada con varios servicios o infraestructuras. No obstante, lo anterior, por situarnos del lado de la seguridad, por parte de la empresa instaladora se realizará alguna cata previa, sobre todo en los tramos subterráneos, para localizar posibles instalaciones que discurrieran por el trazado de las nuevas líneas eléctricas a instalar., cuyas características de cruzamiento se indican a continuación:

8.2.1 Cruzamiento con el Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.

TRAMOS SUBTERRÁNEO

Según lo establecido de carácter general las vías pecuarias se denominan: Cañadas, cordeles y veredas. Las Cañadas Real le corresponderá un ancho legal de 75 metros (37.5 m medidos a cada lado del eje), cordeles le corresponderá un ancho legal de 37,5 metros y las veredas con una anchura legal de 20 metros.

La red de alta tensión tiene varios cruzamientos con dominios pertenecientes al organismo al que va dirigido el presente documentos. Las coordenadas de dichos cruzamientos se pueden ver en el apartado 8.1 "Cruzamientos y paralelismos afectados". En esta afección se tiene en cuenta las mismas consideraciones que para los cruzamientos de la línea aérea, a excepción de lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del RLEAT.

	Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 175 MWp	DAGA-SOL-LE-PE-SEP-0012				
	Separata a Proyecto de Ejecución Línea de Evacuación 220 kV					

9 Conclusión

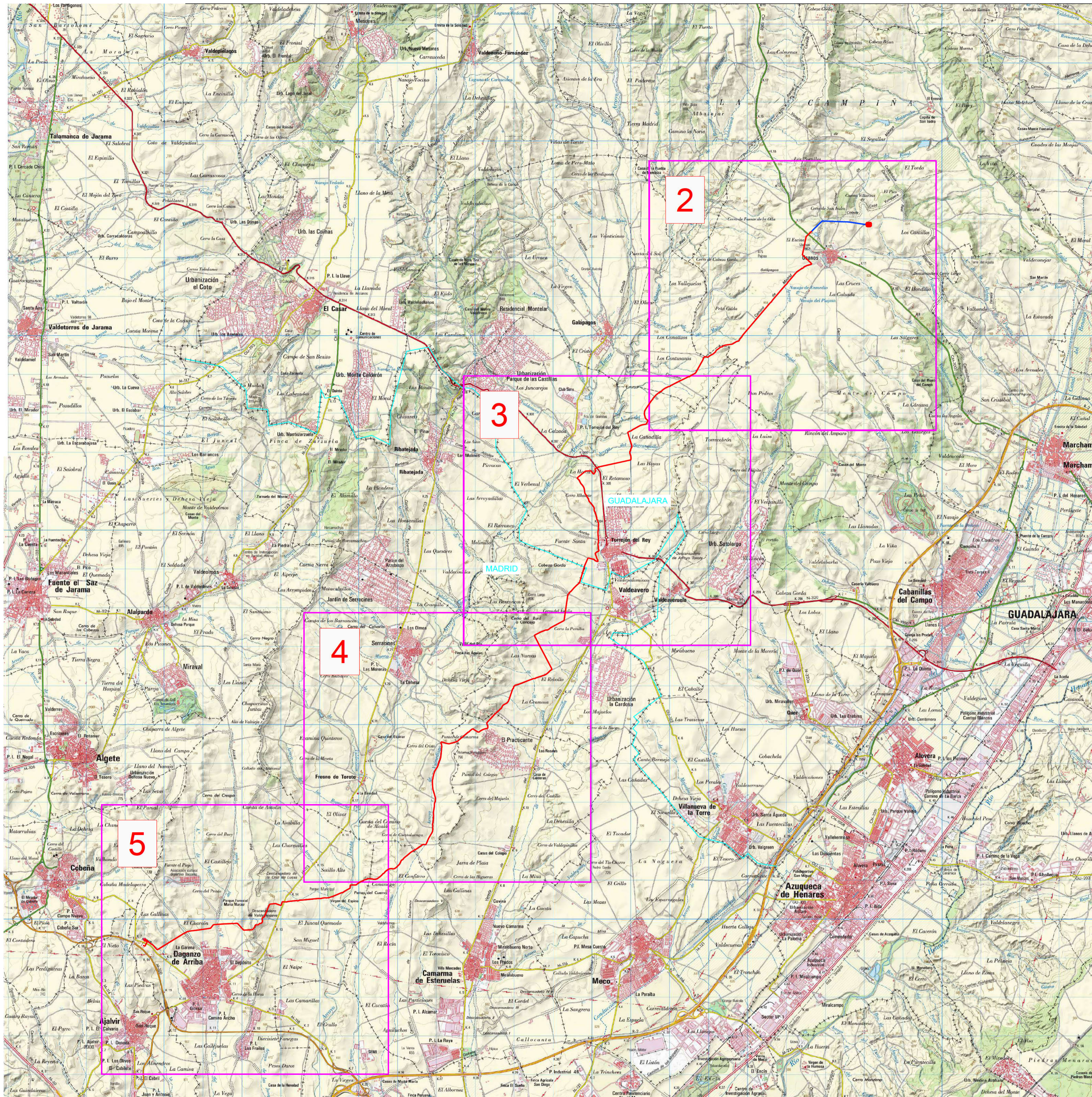
Con la presente Memoria y demás documentos que se adjuntan y componen este Separata de Proyecto de Ejecución, se considera haber descrito las instalaciones de referencia, esperando el Peticionario las autorizaciones solicitadas sin perjuicio de cualquier ampliación, modificación o aclaración que las autoridades competentes o partes interesadas considerasen oportunas.

Marzo de 2023.

El Ingeniero industrial


 Colegiado 

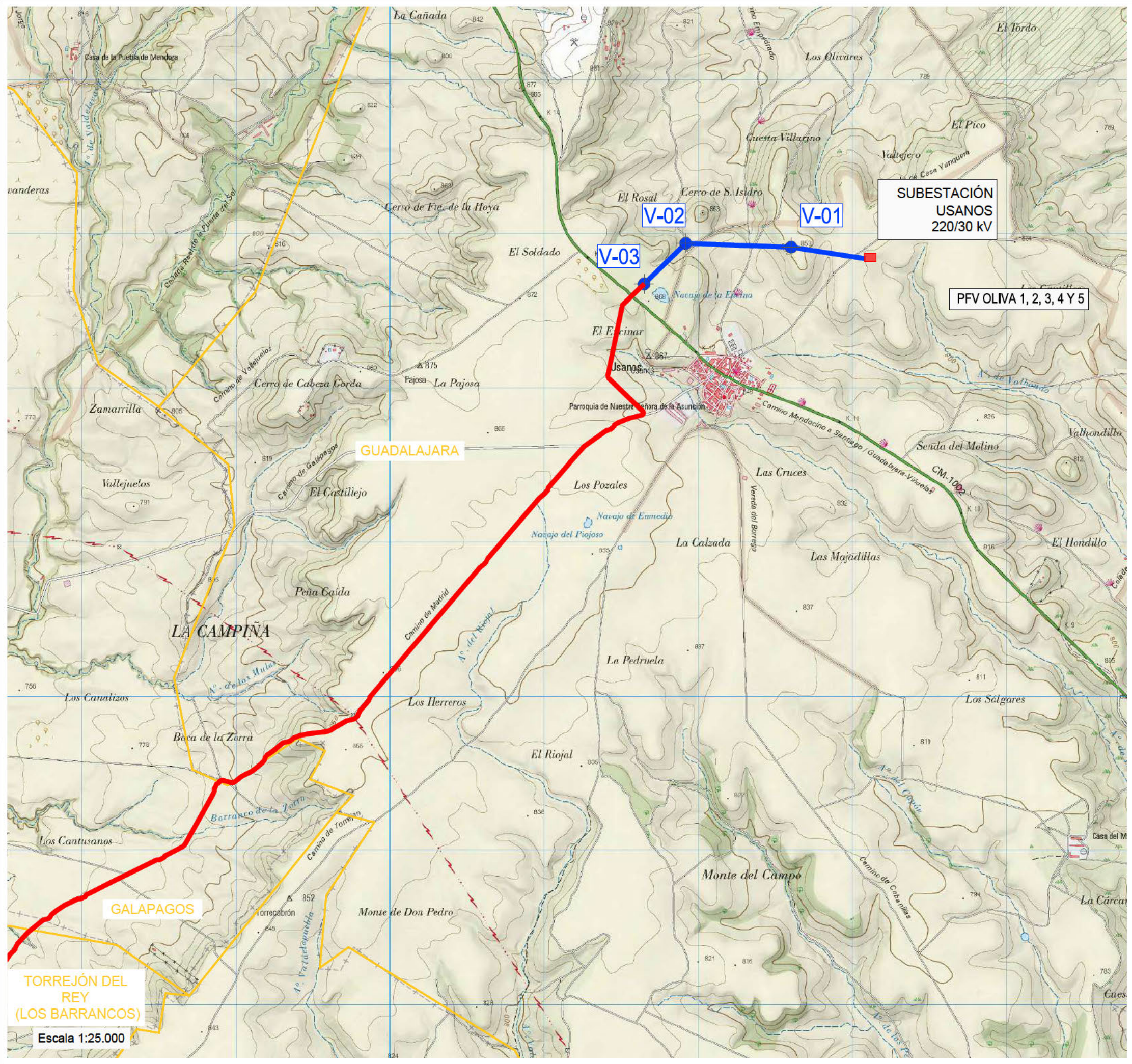
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid



Escala 1:50.000



REV0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O./O.C.T./J.B.E.
REV1	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP / CHP / AP
PROYECTO:			
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.			
CLIENTE:			
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.			
EPC:	ING:		
TÍTULO PLANO:			
SITUACIÓN			
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO.		ESCALA	A1 841 x 594 mm
CÓDIGO EPC:		1:50.000	
CÓDIGO PLANO:		DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001	
HOJA 01 DE 05			



DATUM: ETRS89 HUSO 30

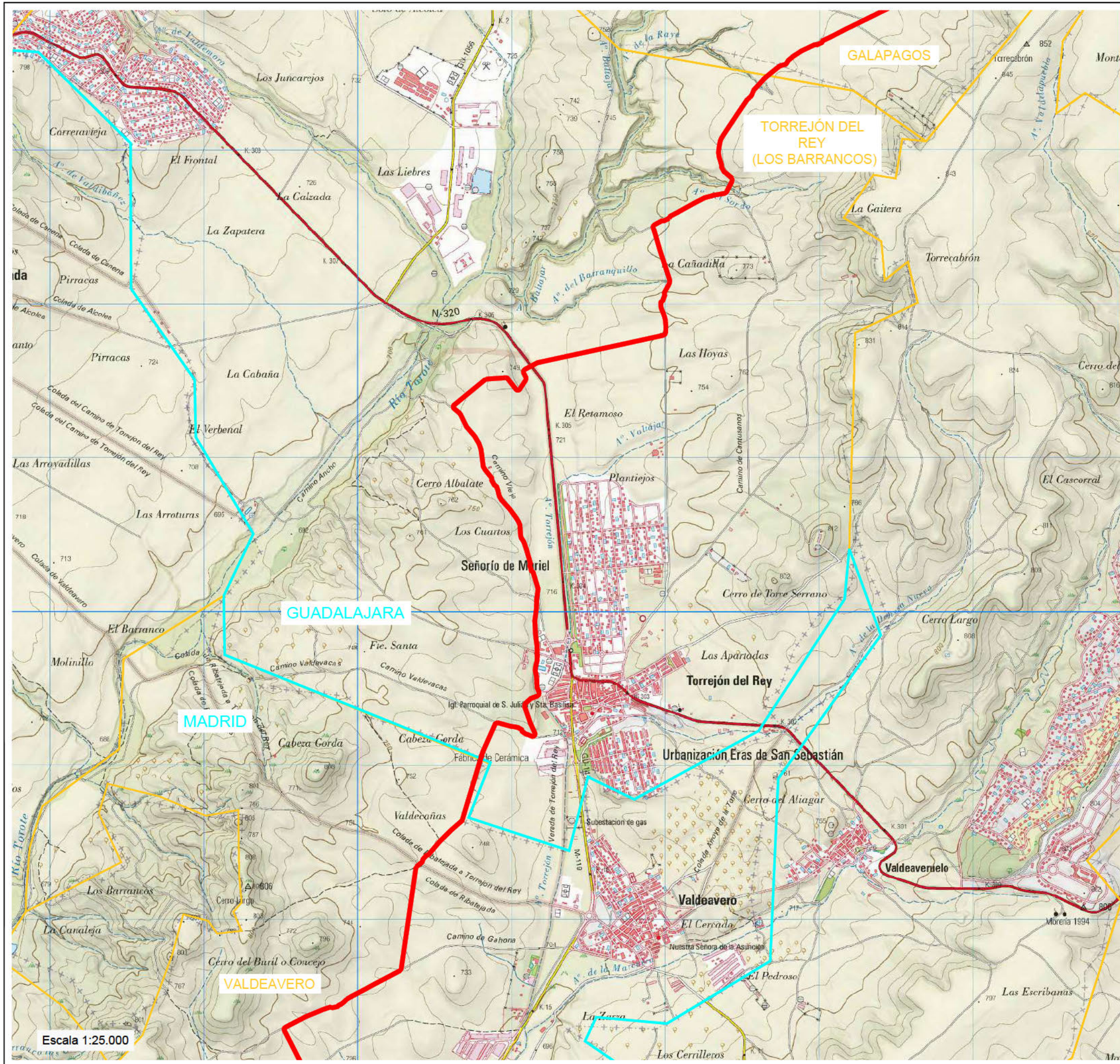
LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220KV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220KV
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SUBESTACIÓN
- + VÉRTICE

Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN				J.L.O.	O.C.T	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN				DP	CHP	AP
PROYECTO:								
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.								
CLIENTE:								
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.								
EPC:				NG:				
TÍTULO PLANO:								
SITUACIÓN								
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO						ESCALA	A3 420 x 297 mm	
CÓDIGO EPC:						1:25.000		
CÓDIGO PLANO:						DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001		
HOJA 02 DE 05								

TORREJÓN DEL REY (LOS BARRANCOS)

Escala 1:25.000



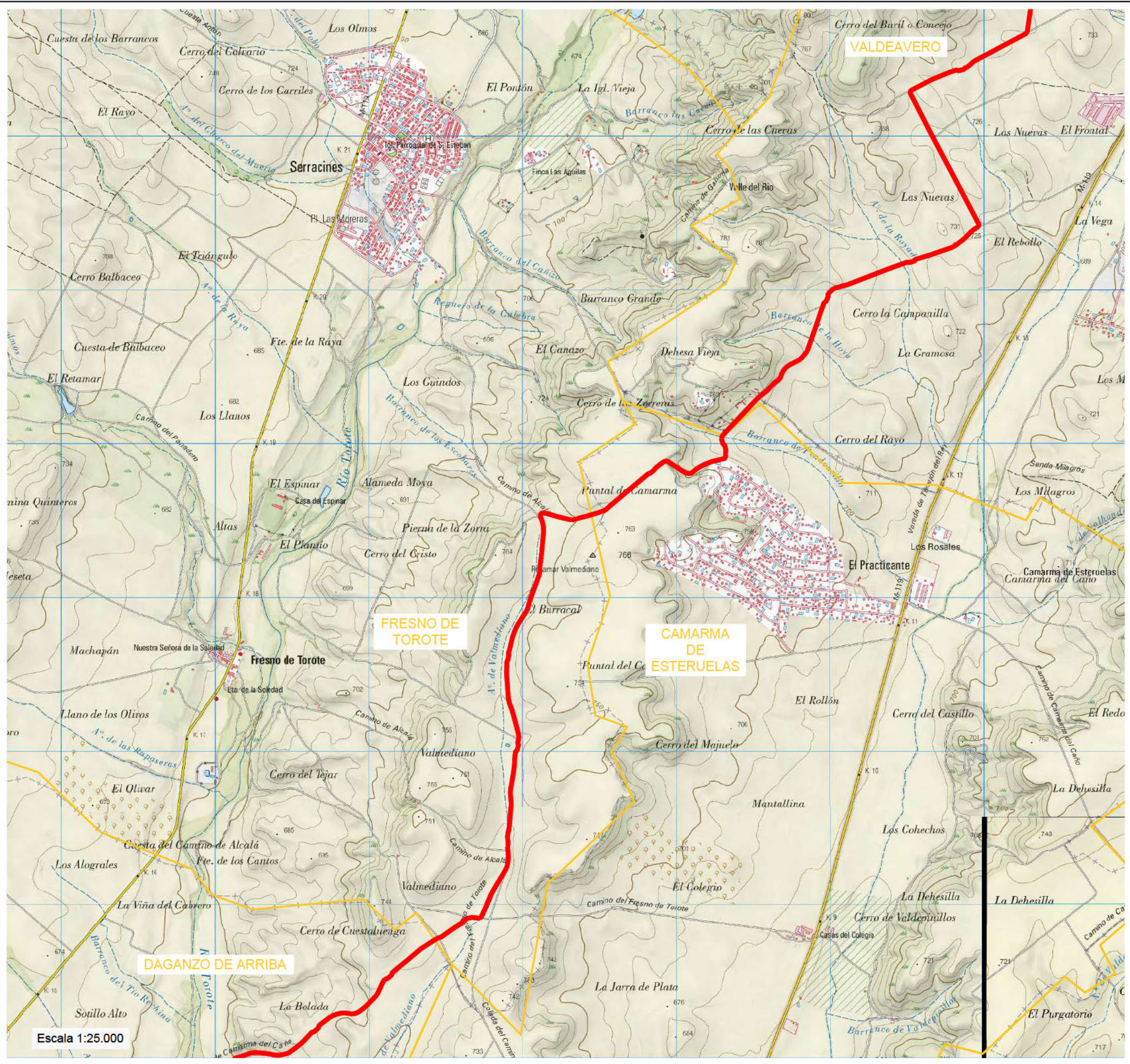
DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SUBESTACIÓN
- + VÉRTICE

Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
EPC:					
NG:					
TÍTULO PLANO:					
SITUACIÓN					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO				ESCALA	A3 420 x 297 mm
CÓDIGO EPC:				1:25.000	
CÓDIGO PLANO:				DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001	
HOJA 03 DE 05					

Escala 1:25.000

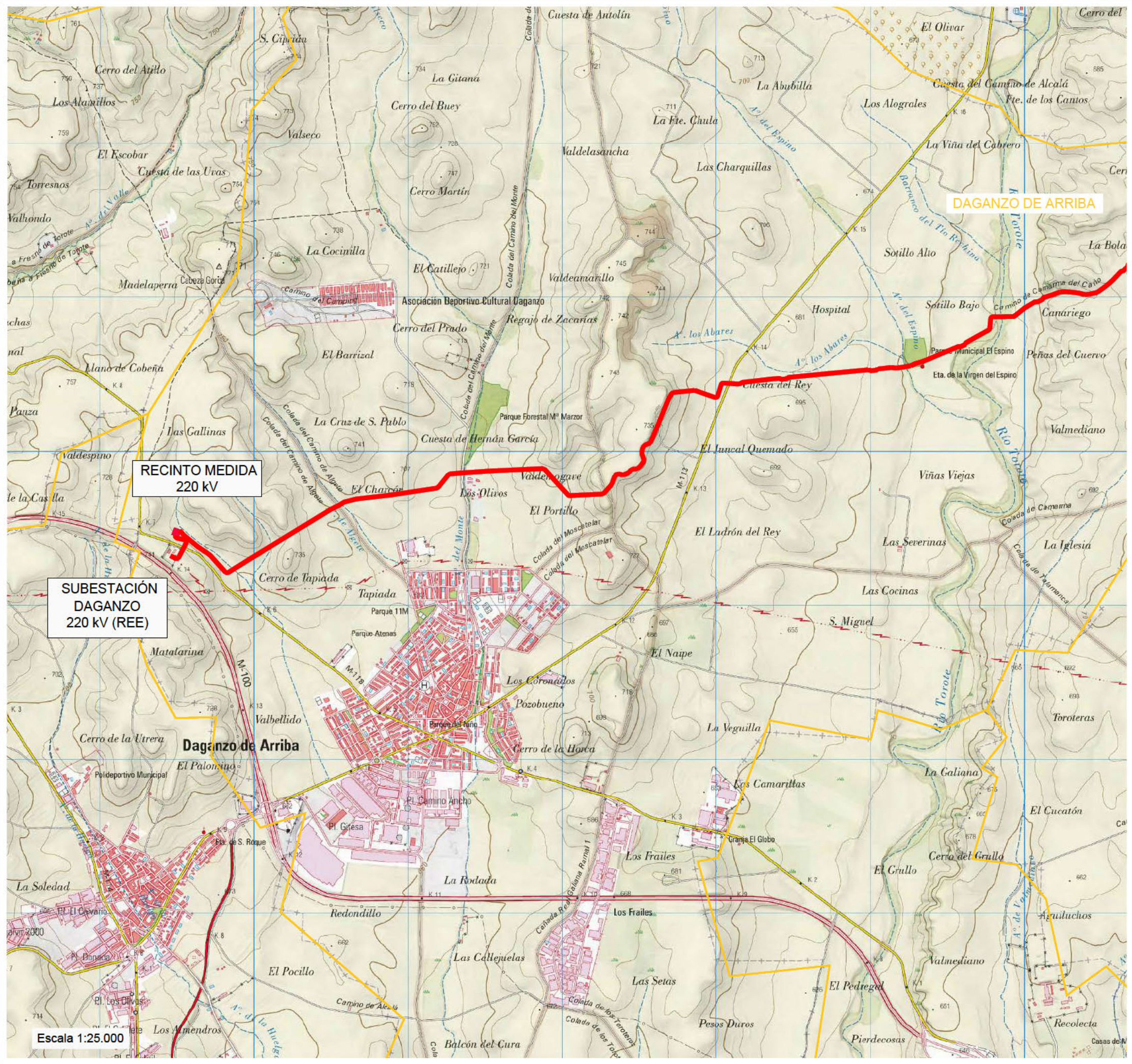


DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220KV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220KV
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SUBESTACIÓN
- + VÉRTICE

Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN				J.L.O.	O.C.T. J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN				DP	CHP AP
PROYECTO:							
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.							
CLIENTE:							
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.							
EPC:				NG:			
TÍTULO PLANO:							
SITUACIÓN							
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO.						ESCALA	A3 420 x 297 mm
CÓDIGO EPC:						1:25.000	
CÓDIGO PLANO:						DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001	
HOJA 04 DE 05							



DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220KV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220KV
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SUBESTACIÓN
- ⊕ VÉRTICE

Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.

CLIENTE:
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

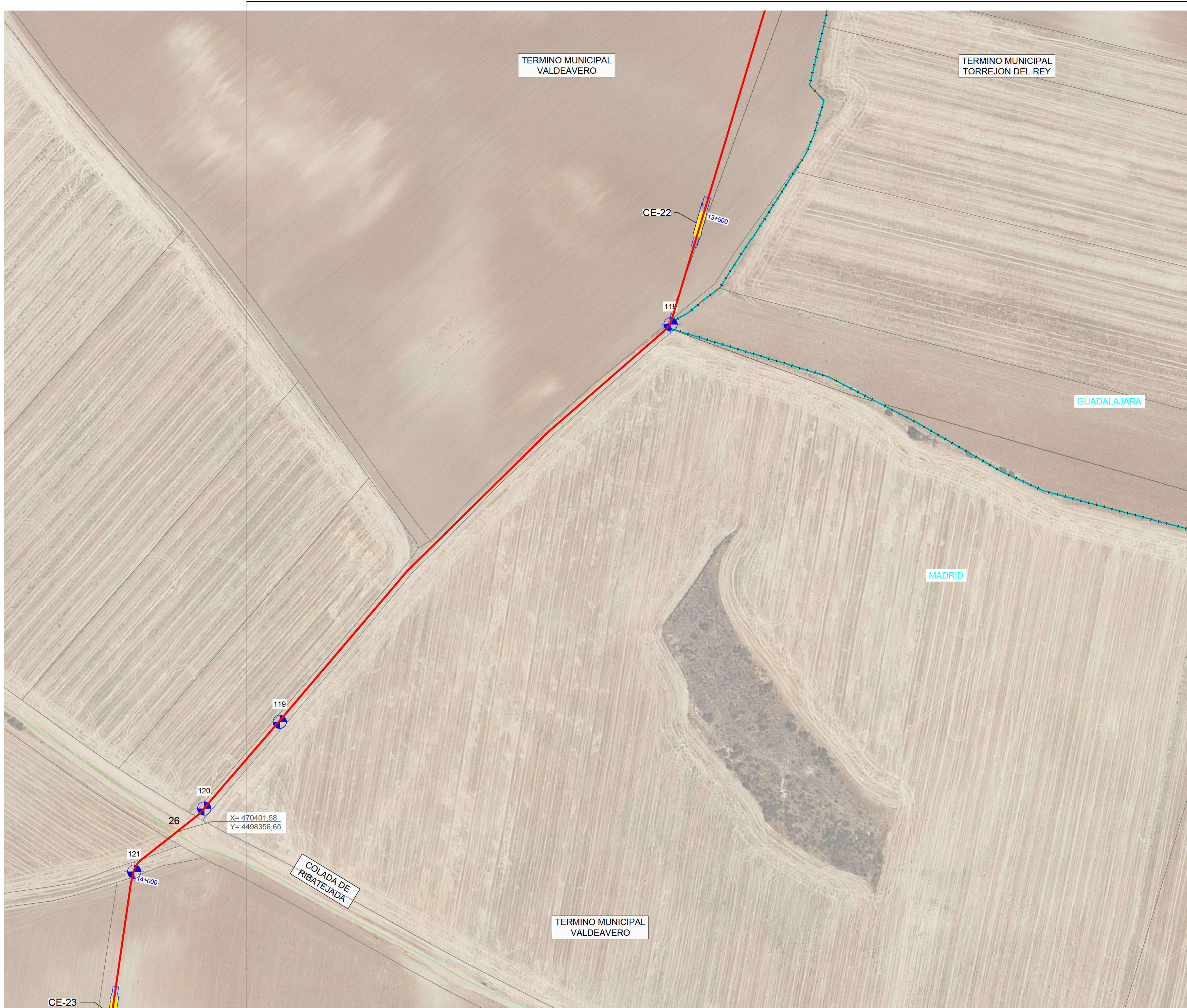


EPC: _____ NG: _____

TÍTULO PLANO:
SITUACIÓN

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO	ESCALA	A3 420 x 297 mm
CÓDIGO EPC:	1:25.000	⊕

CÓDIGO PLANO:
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001



DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

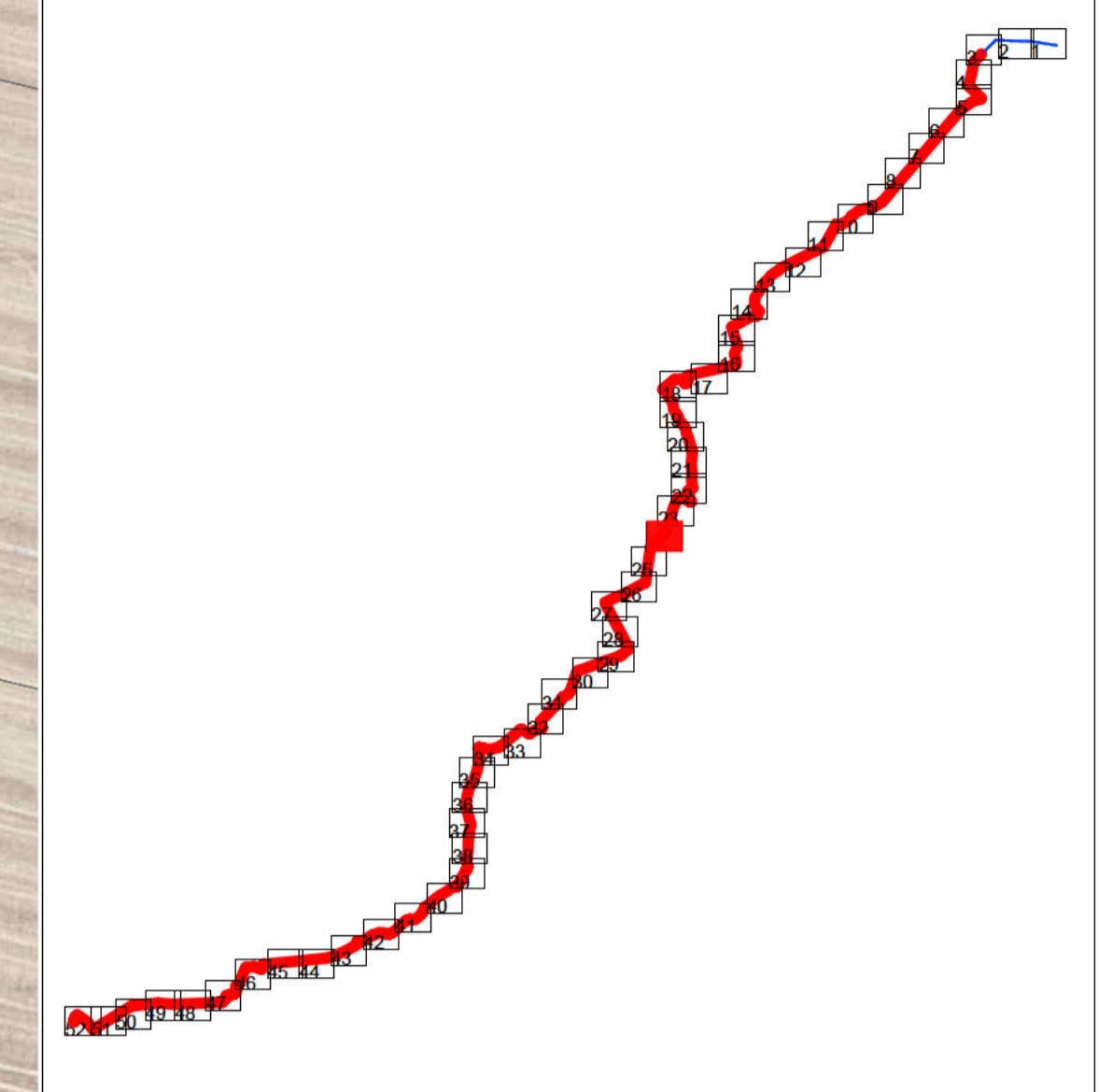


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
118	470.678,43	4.498.640,24
119	470.460,16	4.498.418,22
120	470.417,93	4.498.369,82
121	470.378,87	4.498.334,56

LEYENDA	
	LÍNEA AÉREA 220kV
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
	SUBESTACIÓN
	VÉRTICE
	CÁMARA DE EMPALME
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	EJE CARRETERAS EXISTENTES
	EJE CAUCES EXISTENTES
	EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
	EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
	EJE LÍNEA AÉREA BT EXISTENTE
	EJE LÍNEA AÉREA MT EXISTENTE
	EJE LÍNEA AÉREA AT EXISTENTE

Rev	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN			J.L.O. O.C.T. J.B.E.

PROYECTO: **LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.**

CLIENTE: **SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.**



EPC: _____ ING: **itecla**



TÍTULO PLANO: **PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO**

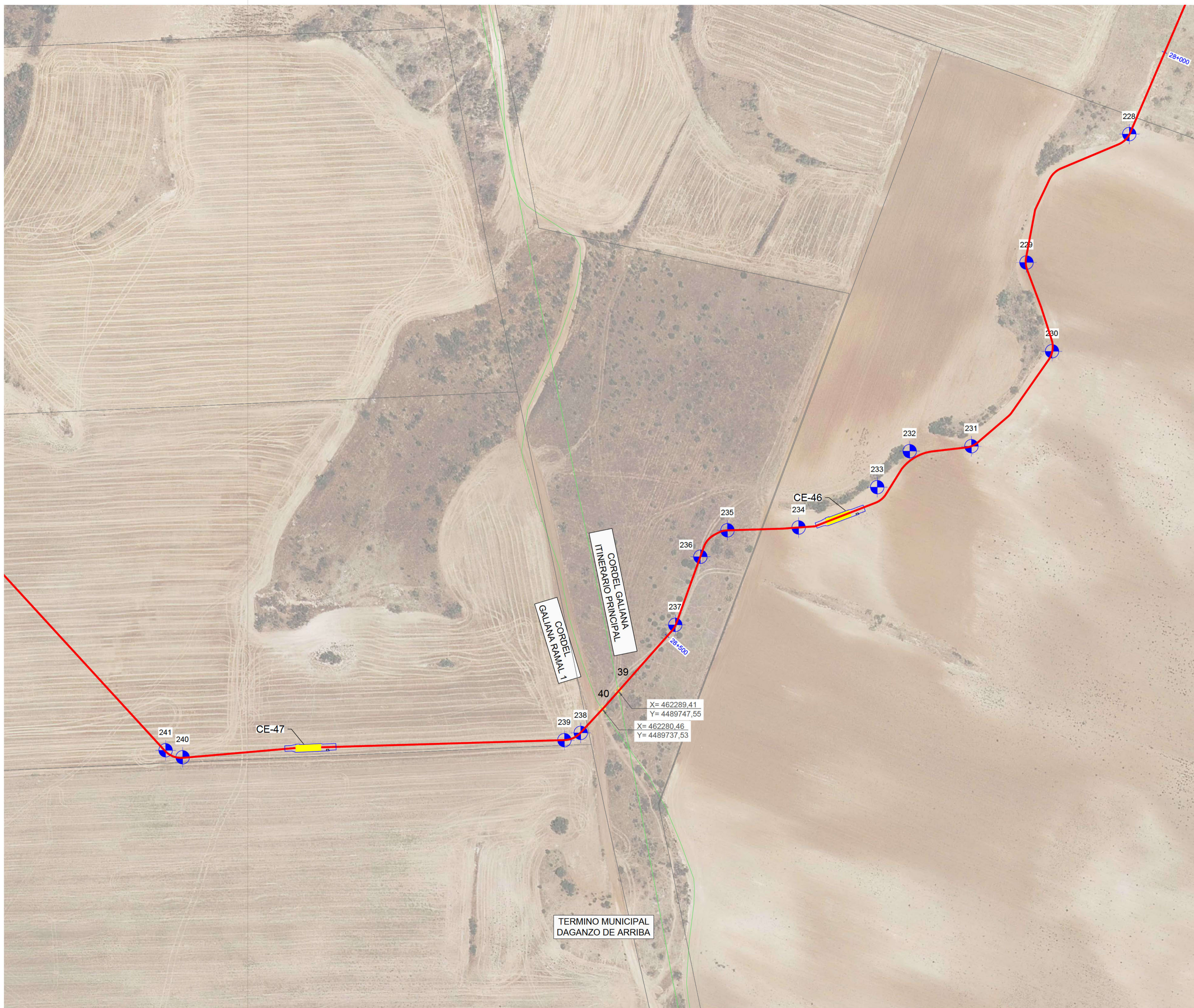
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO

CÓDIGO EPC: _____ ESCALA: **1:1.000**

CÓDIGO PLANO: **DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003**

ESCALA: **A1**
841 x 594 mm

HOJA 24 DE 54



DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

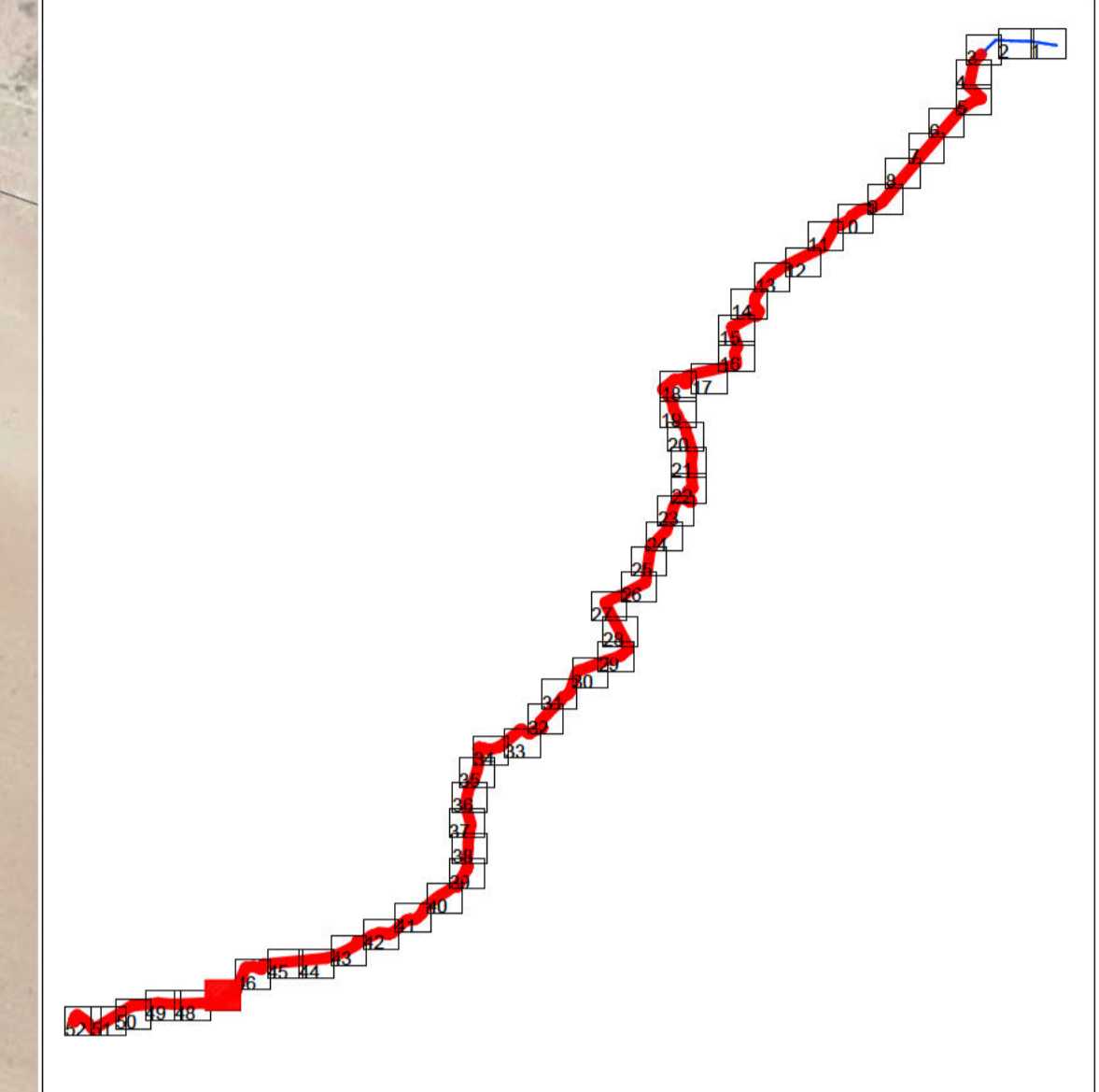


TABLA DE REPLANTEO			TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y	Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM			ETRS89 ZONA 30N UTM		
228	462.573,02	4.490.056,86	236	462.340,52	4.489.836,36
229	462.515,97	4.489.985,56	237	462.320,94	4.489.784,38
230	462.530,14	4.489.936,29	238	462.268,47	4.489.724,40
231	462.489,39	4.489.886,15	239	462.259,38	4.489.720,36
232	462.451,11	4.489.880,81	240	462.047,44	4.489.710,82
233	462.433,10	4.489.860,88	241	462.037,98	4.489.714,72
234	462.396,80	4.489.844,47			
235	462.358,24	4.489.850,71			

LEYENDA	
	LÍNEA AÉREA 220kV
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
	SUBSTACIÓN
	VÉRTICE
	CÁMARA DE EMPALME
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	EJE CARRETERAS EXISTENTES
	EJE CAUCES EXISTENTES
	EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
	EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
	EJE LÍNEA AEREA BT EXISTENTE
	EJE LÍNEA AEREA MT EXISTENTE
	EJE LÍNEA AEREA AT EXISTENTE

Rev#	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN			

PROYECTO: **LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.**

CLIENTE: **SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.**

EPC: _____ ING: **itecla**

TÍTULO PLANO: **PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO**

ESCALA: **1:1.000**

CÓDIGO EPC: _____

CÓDIGO PLANO: **DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003**

ESCALA: **A1**
841 x 594 mm

HOJA 47 DE 52



DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

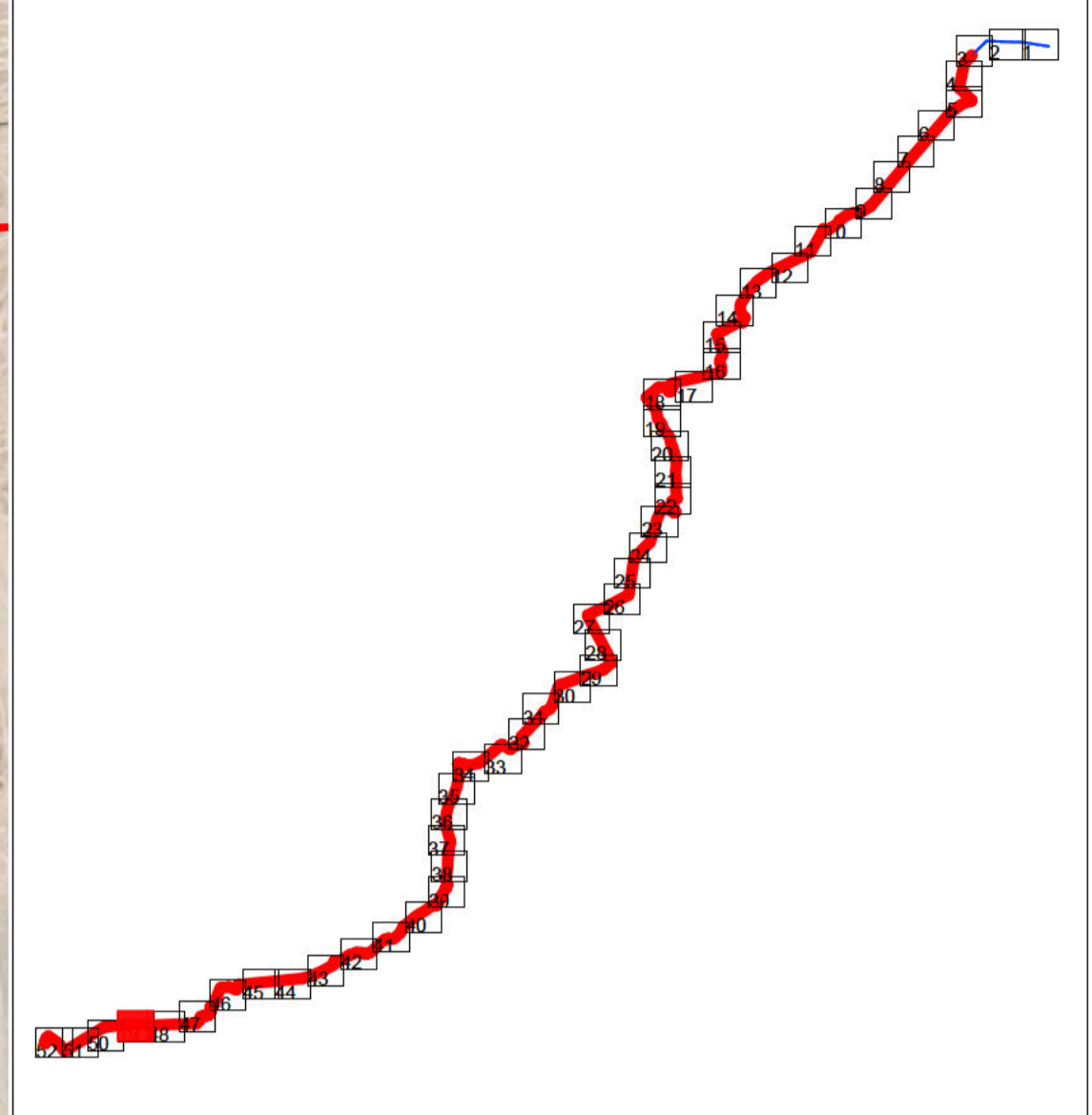


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
244	461.268,20	4.489.852,01
245	461.256,33	4.489.844,07
246	461.195,95	4.489.767,52
247	461.176,42	4.489.757,89

LEYENDA	
	LÍNEA AEREA 220kV
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
	SUBSTACIÓN
	VÉRTICE
	CÁMARA DE EMPALME
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	EJE CARRETERAS EXISTENTES
	EJE CAUCES EXISTENTES
	EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
	EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
	EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
	EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
	EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

Rev#	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN			
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO: **LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.**

CLIENTE: **SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.**

EPC: _____ ING: _____

TÍTULO PLANO: **PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO**

ESCALA: **1:1.000**

CÓDIGO EPC: _____

CÓDIGO PLANO: **DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003**

ESCALA: **A1**
841 x 594 mm

HOJA 49 DE 52



DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

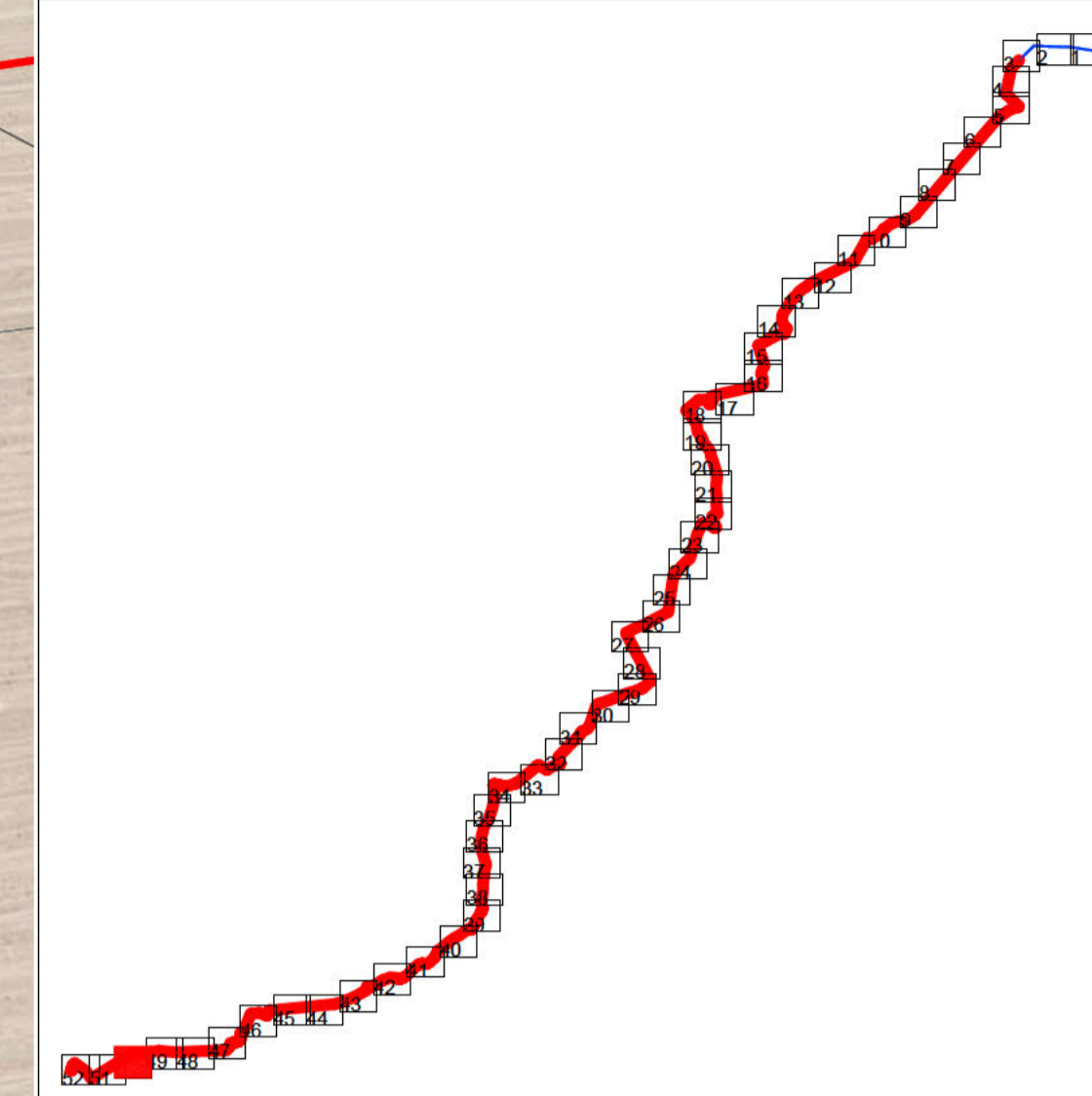


TABLA DE REPLANTEO

Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
248	460.662,44	4.489.688,50
249	460.582,18	4.489.667,84

LEYENDA	
	LÍNEA AÉREA 220KV
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220KV BAJO CANALIZACIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
	SUBESTACIÓN
	VÉRTICE
	CÁMARA DE EMPALME
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	EJE CARRETERAS EXISTENTES
	EJE CAUCES EXISTENTES
	EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
	EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
	EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
	EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
	EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN			
			DP	CHP	AP

PROYECTO:
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.

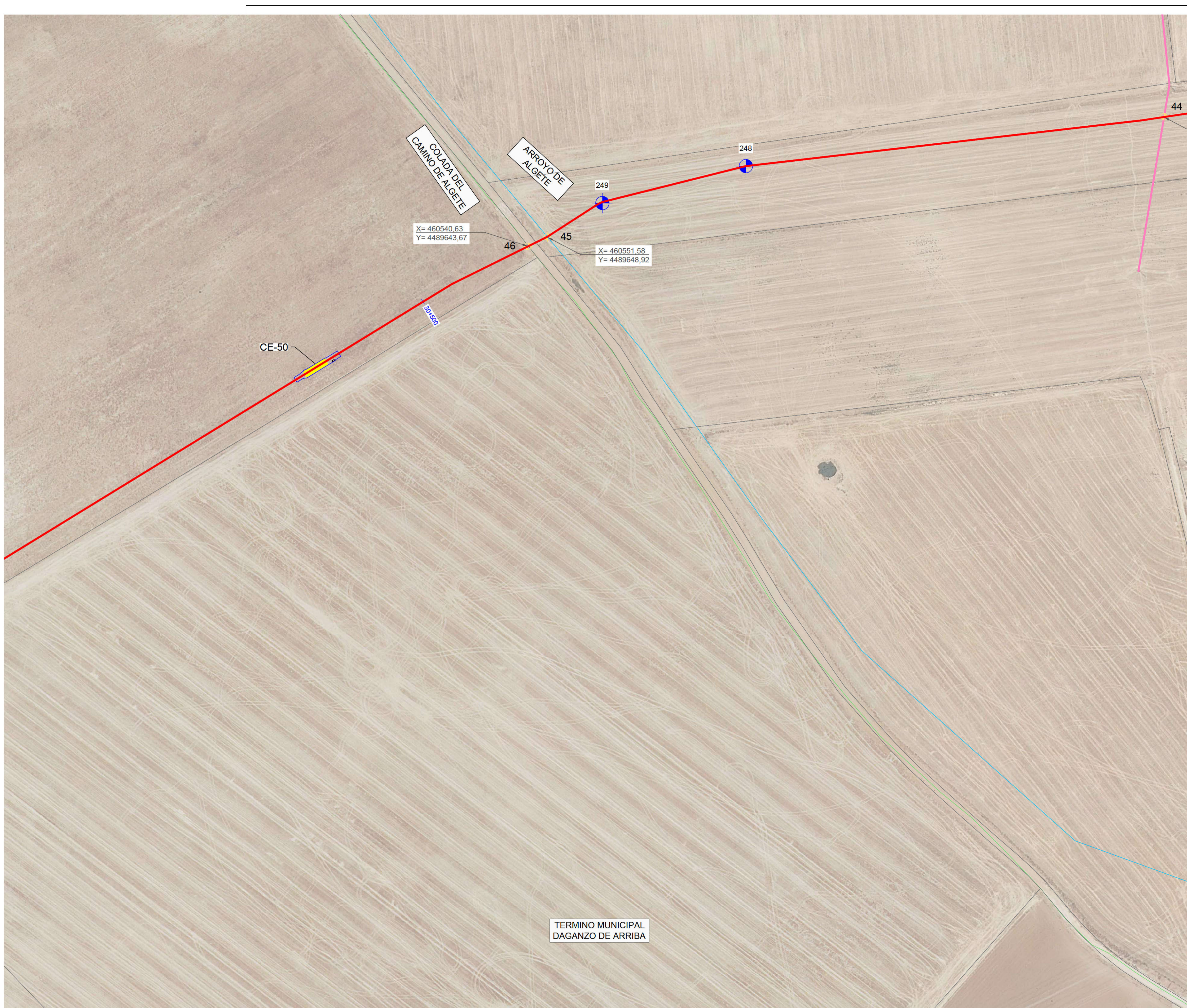
CLIENTE:
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

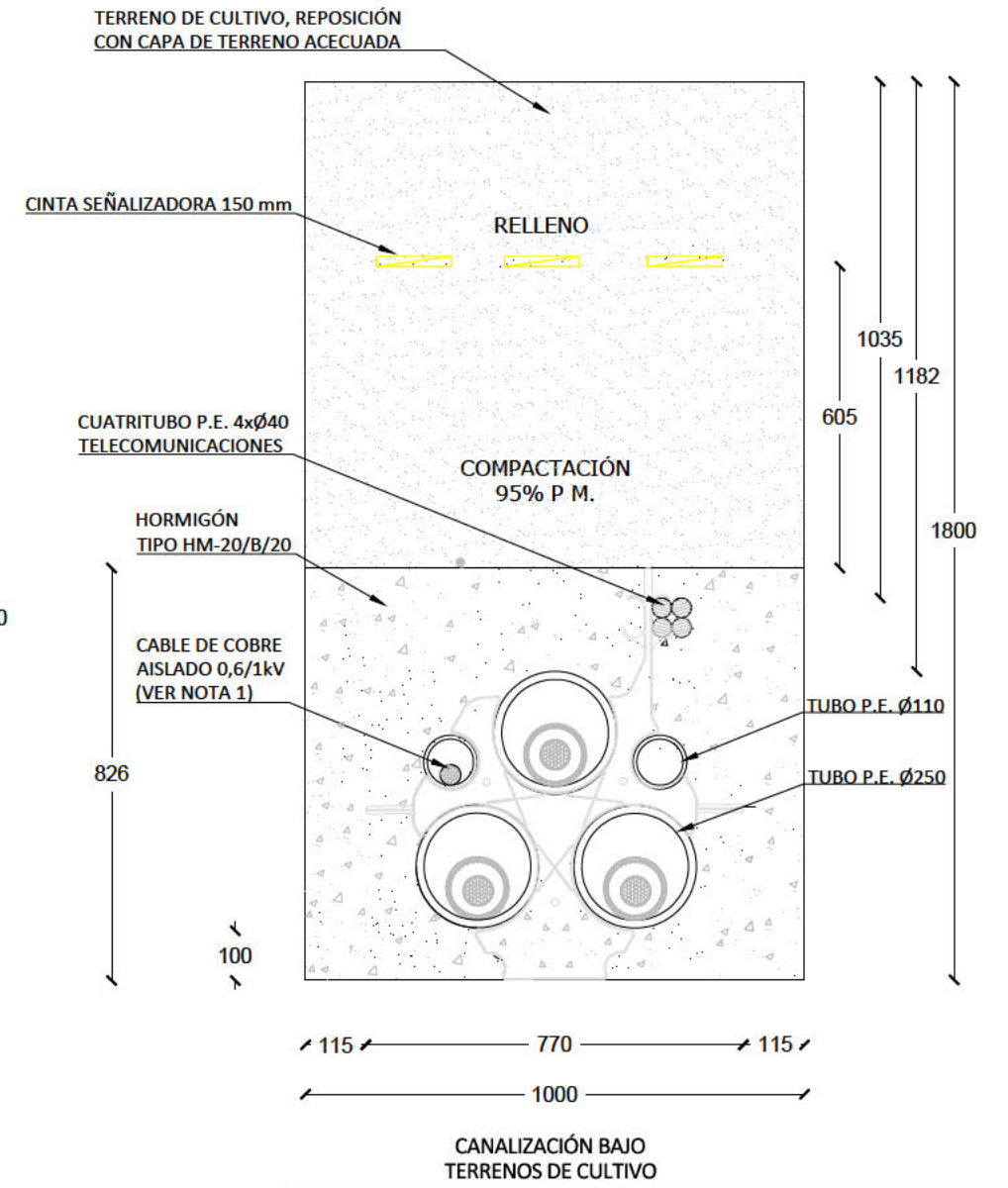
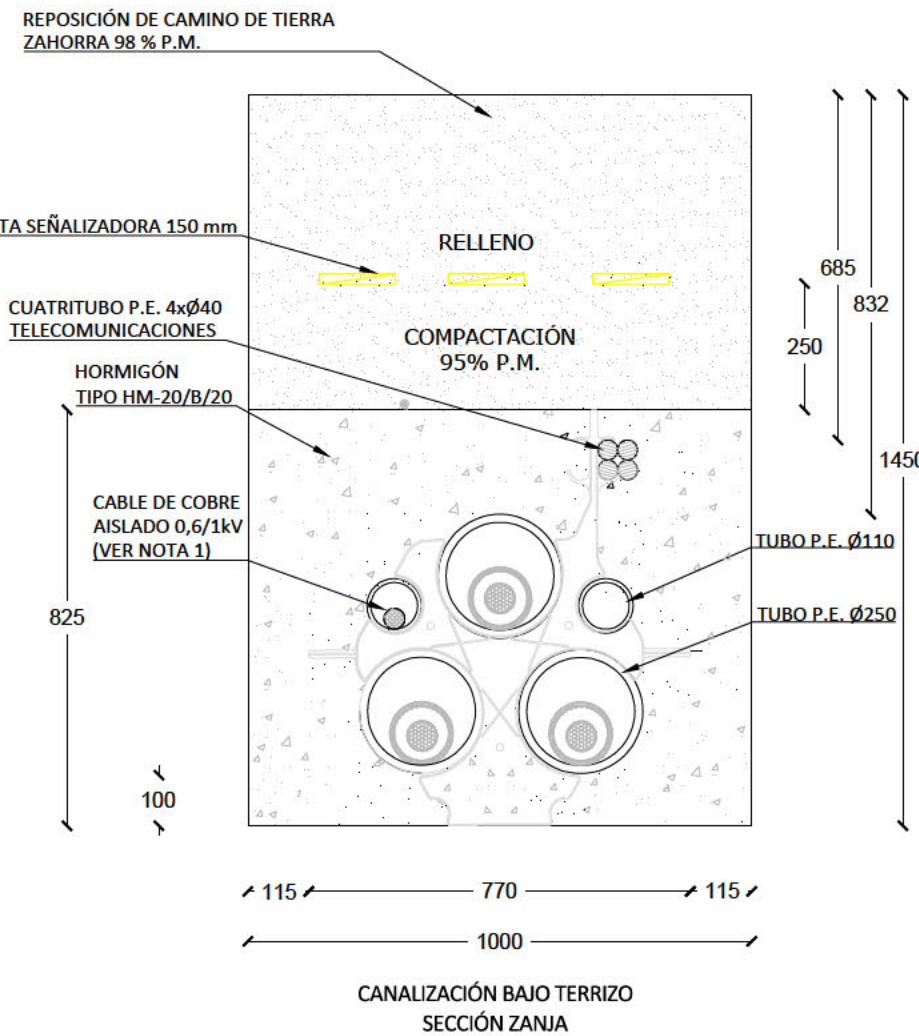
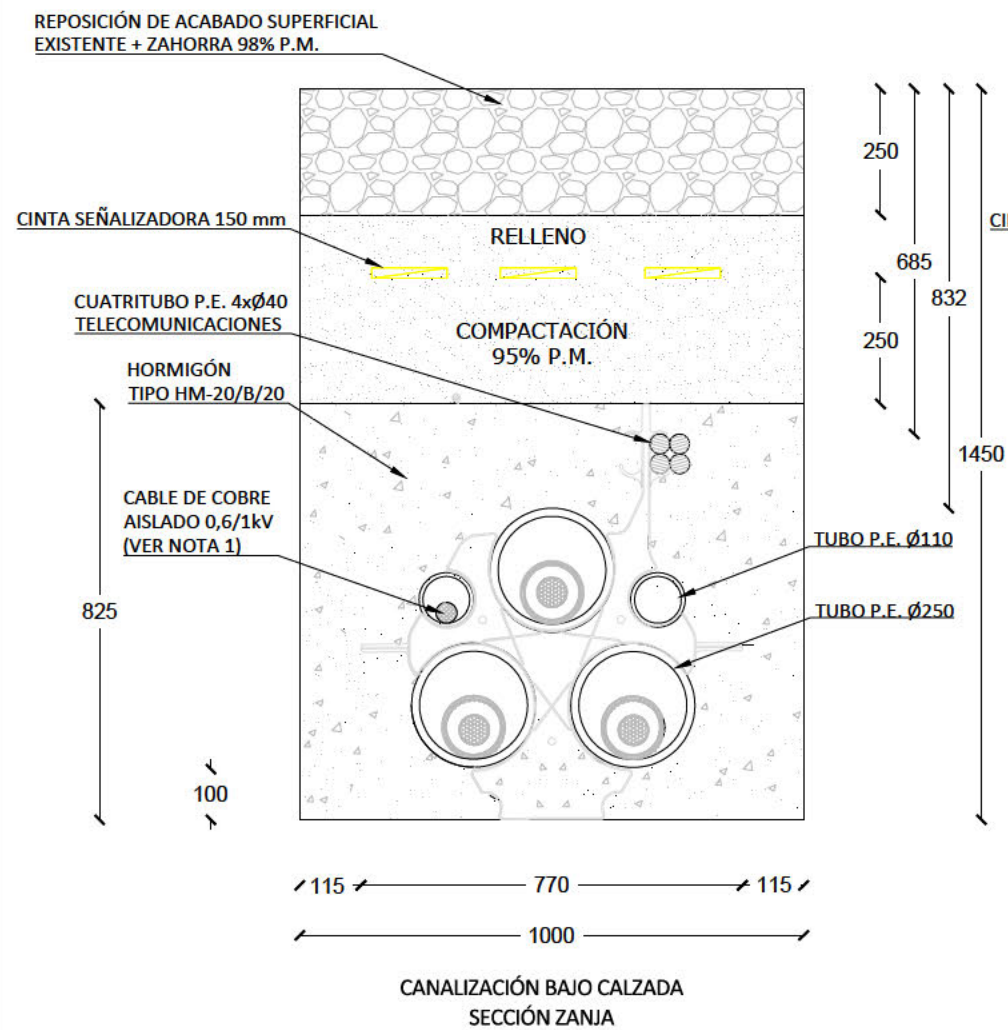
EPC: ING:

TÍTULO PLANO:
PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO.
CÓDIGO EPC: 1:1.000 ESCALA **A1** 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003 HOJA 50 DE 52



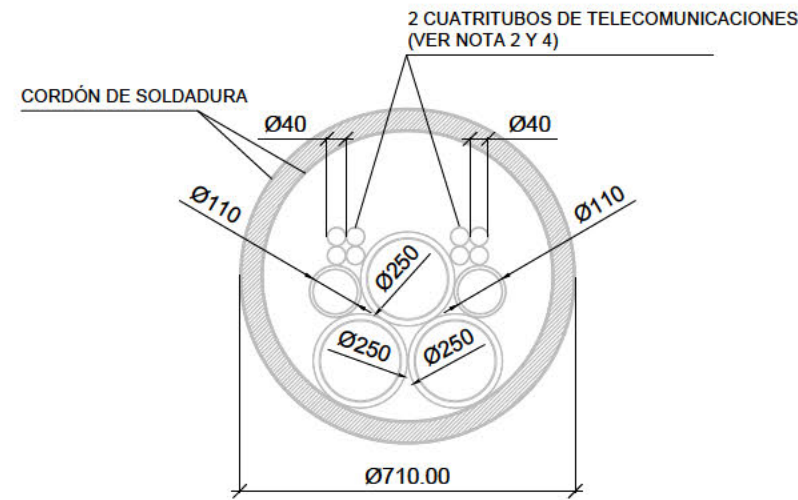
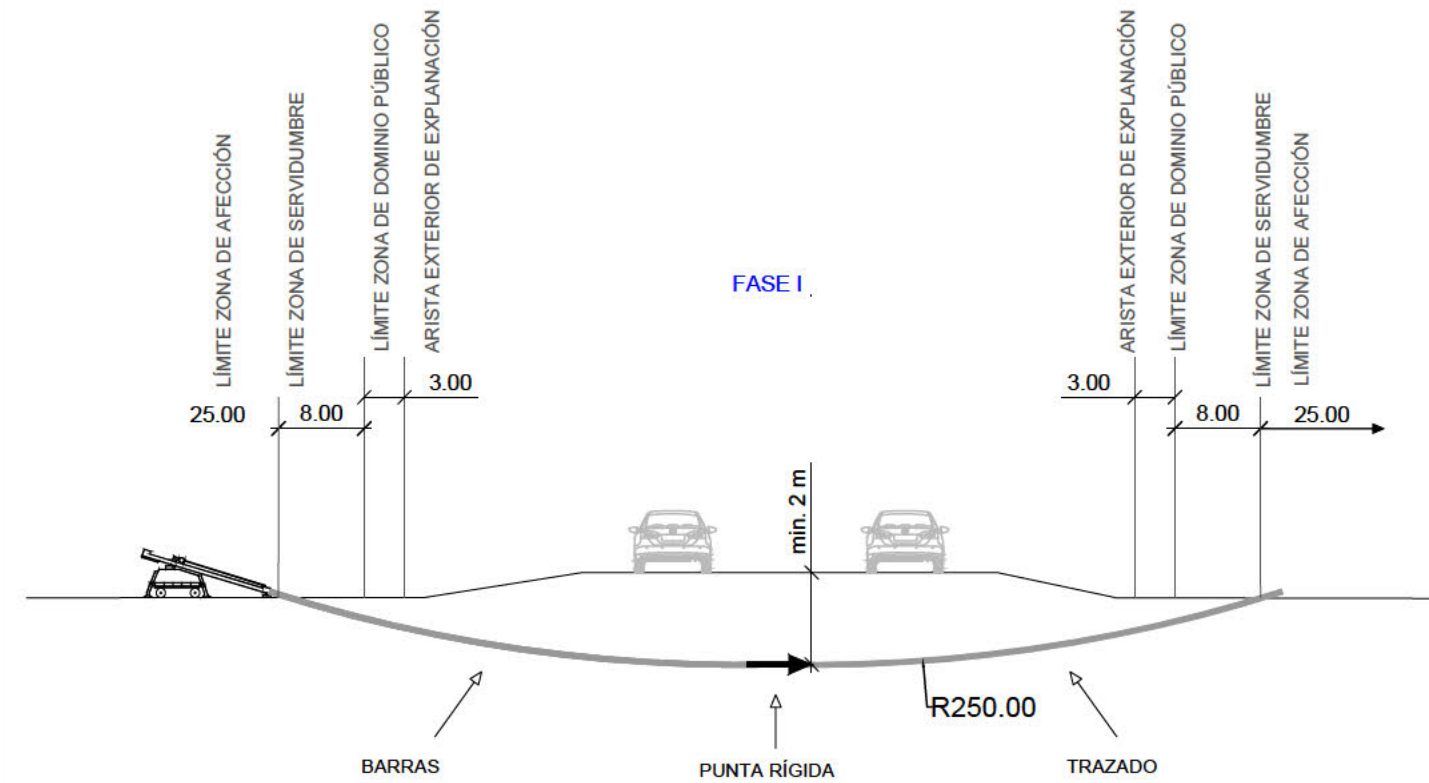


NOTAS:

- 1.- En el caso de conexión a tierra de las pantallas "Single-Point" se realizará la transposición de los dos tubos Ø110 mm en el 50% del recorrido, por encima del tubo de Ø250 mm en la longitud de 6 m
- 2.- Radio de curvatura mínimo de la canalización 12,5 m.
- 3.- En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de Ø10 mm, y carga de rotura ≥ 10 kN. En cada tubo del cuatrıtubo de telecomunicaciones la cuerda de nylon será de Ø6 mm, y carga de rotura $\geq 7,5$ kN.
- 4.- El separador de los conductores de fase se instalará cada 1m. cambiando la ubicación del testigo de un separador al siguiente, de tal forma, que el testigo se encuentre en la misma posición cada 2m.
- 5.- El cuatrıtubo de telecomunicaciones será de color exterior verde e interior banco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente rozamiento menor 0,08.
- 6.- El cuatrıtubo de telecomunicaciones se instalará en una única pieza (sin empalmes) entre las arquetas dobles de telecomunicaciones, siendo pasante en las arquetas sencillas.
- 7.- El corte del cuatrıtubo de telecomunicaciones en el interior de las arquetas dobles de telecomunicaciones se realizará a 30 cm. de la pared interior.

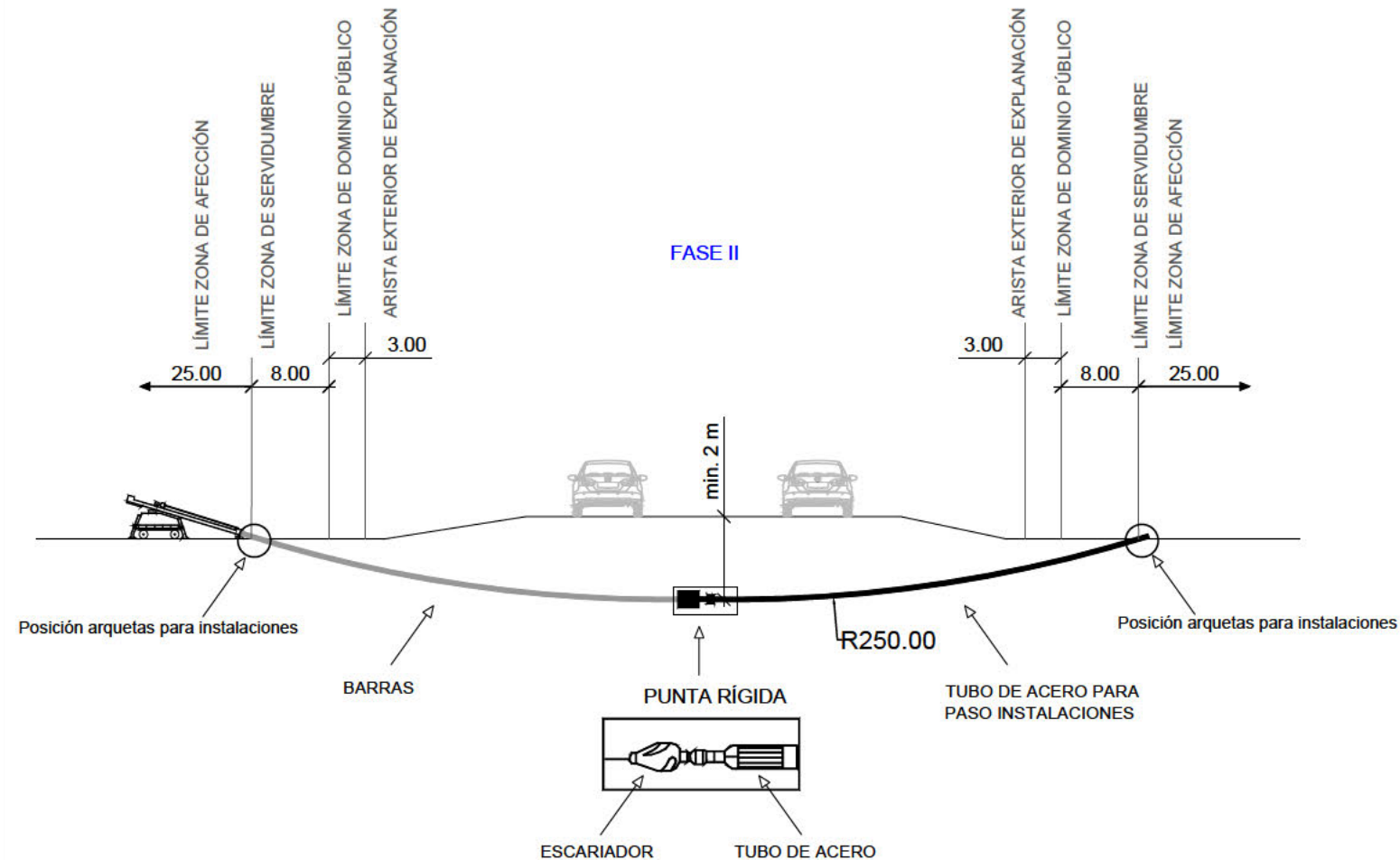
Rev0	MAR-2023	PR MERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.					
CL ENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
EPC:			ING:		
TÍTULO PLANO:					
SECCIÓN ZANJA CANALIZACIÓN SIMPLE CIRCUITO					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO.					
CÓDIGO EPC:			ESCALA	A3 420 x 297 mm	
CÓDIGO PLANO:			S/E	⊕	
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0013					
HOJA 01 DE 01					

CRUCE CARRETERAS

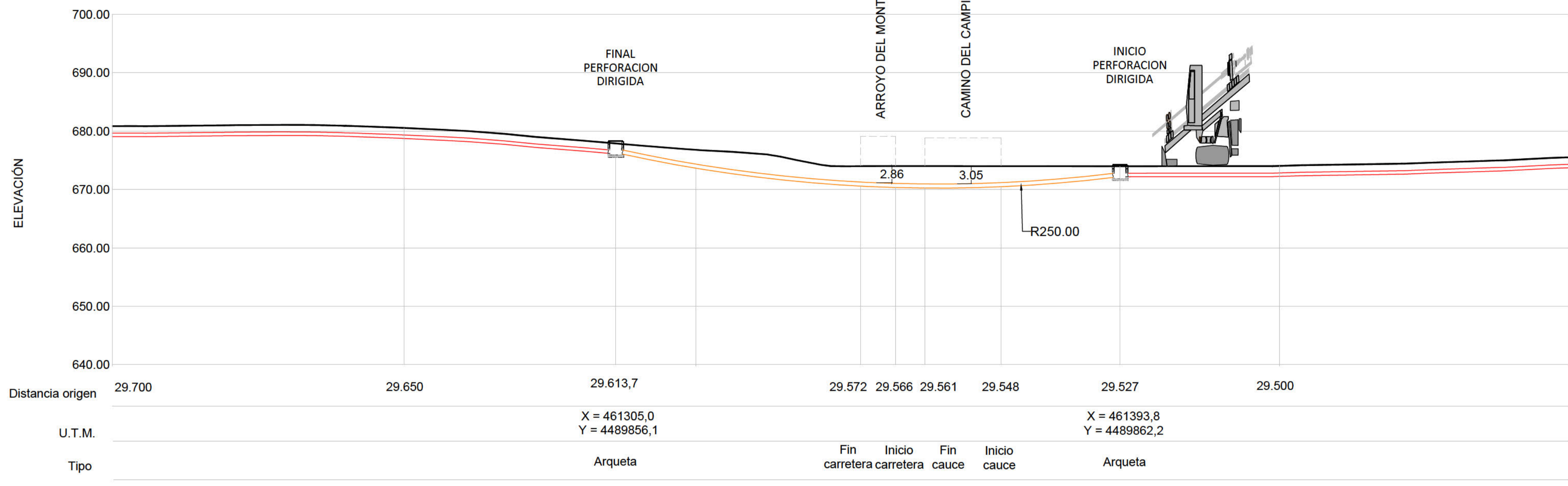


Notas:

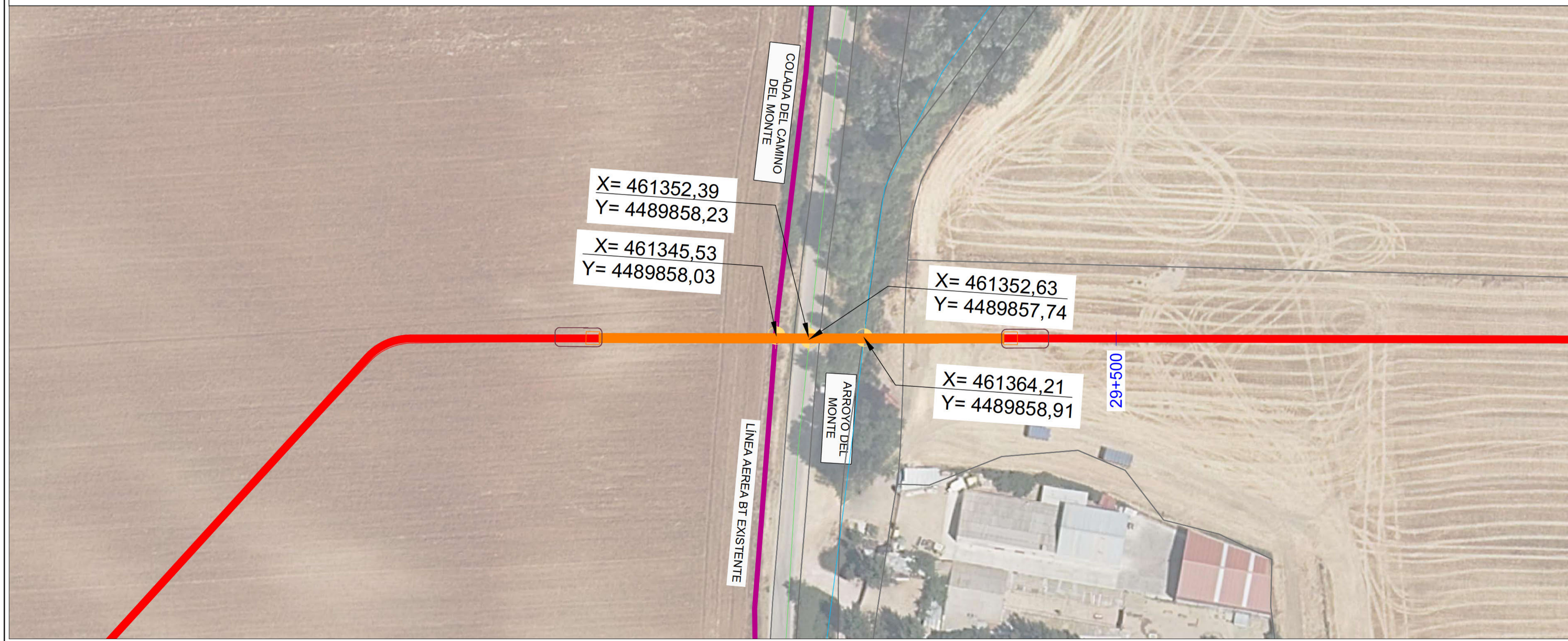
- Se muestra detalle del topo en la zona de protección de una autovía. Aplicaría igualmente a carreteras de otra categoría, con la salvedad del ancho de zonas de protección de la carretera que aplique en cada caso.
- Se realizará una perforación dirigida por cada circuito.
- Se instalarán 2 cuatritubos de 4xØ40 mm.
- Los tubos de Ø110 serán PEHD PE 100 SDR11 (PN16) y los tubos de Ø710, Ø250 serán PEHD PE100 SDR17 (PN10), todos en color negro con bandas rojas.
- Los cuatritubos de telecomunicaciones 4xØ40 mm serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm y presión normal 10 bar.
- Radio de curvatura mínimo de la canalización 250m.
- En el interior de los tubos de telecomunicaciones se instalará una cuerda guía de Ø >6 mm y carga de rotura > 500kg. En el resto de tubos la cuerda guía será de Ø > 10 mm y carga de rotura >1850 kg.
- Los cordones de soldadura, tanto los interiores como los exteriores, se eliminarán para mejorar el tendido de los tubos y cables por su interior.
- Los tubos de telecomunicaciones no podrán tener empalmes.
- El diámetro exterior de la esfera del mandril deberá ser >85% y <90% del diámetro interior del tubo a mandrilar.



Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
EPC:			NG:		
TÍTULO PLANO:					
SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO					
CÓDIGO EPC:			ESCALA	A3 420 x 297 mm	
CÓDIGO PLANO:			S/E		
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014					
HOJA 01 DE 08					



LEYENDA	
	LÍNEA AEREA 220KV
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220KV BAJO CANALIZACIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
	SUBESTACIÓN
	VÉRTICE
	CÁMARA DE EMPALME
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	EJE CARRETERAS EXISTENTES
	EJE CAUCES EXISTENTES
	EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
	EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
	EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
	EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
	EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE



Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
EPC:			ING:		
TÍTULO PLANO:					
SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO					
CÓDIGO EPC:				ESCALA	A1 841 x 594 mm
				1:500	
CÓDIGO PLANO:					
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014					
HOJA 08 DE 08					