



Este documento es copia del original firmado.

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

SEPARATA DE PROYECTO

LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV – SE FUENCARRAL REE

Términos Municipales de Mejorada del Campo, San Fernando de Henares, Paracuellos de Jarama, Ajalvir, Cobeña, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas y Madrid.
(Provincia Madrid)



SOCIEDAD PROMOTORA	ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCIÓN XXIV, S.L.
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
LUGAR Y FECHA	ESPAÑA, SEPTIEMBRE DE 2023
REVISION	01

SEPARATA DE PROYECTO

LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV – SE FUENCARRAL REE

Términos Municipales de Mejorada del Campo, San Fernando de Henares, Paracuellos de Jarama, Ajalvir, Cobeña, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas y Madrid.
(Provincia de Madrid)

DOCUMENTO 1. MEMORIA

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

INDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEXOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO 2. PLANOS

ÍNDICE DE LA SEPARATA

1. OBJETO.....	4
2. ANTECEDENTES Y FINALIDAD	6
3. PROMOTOR Y PETICIONARIO	9
4. DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE APLICACION	10
5. EMPLAZAMIENTO	11
6. DESCRIPCIÓN GENERAL	13
6.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	14
7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA	21
7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA	21
7.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA	22
7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL	24
8. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	25
8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	25
8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL	27
9. AFECCIONES.....	33
9.1. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS AFECTADOS.....	33
9.2. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	35
10. CONCLUSIÓN	36
DOCUMENTO 2. PLANOS.....	37

1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE para su tramitación y al mismo tiempo exponer antes los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables cogeneración y residuos por la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico y por el Real Decreto 1955/200 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de Construcción y Declaración, en concreto, de Utilidad Pública.

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

A continuación, se representa un esquema básico de conexión de los nudos "FUENCARRAL 220 kV" y "FUENCARRAL 400 kV", resaltando la "LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV - SE FUENCARRAL REE", objeto del presente proyecto:

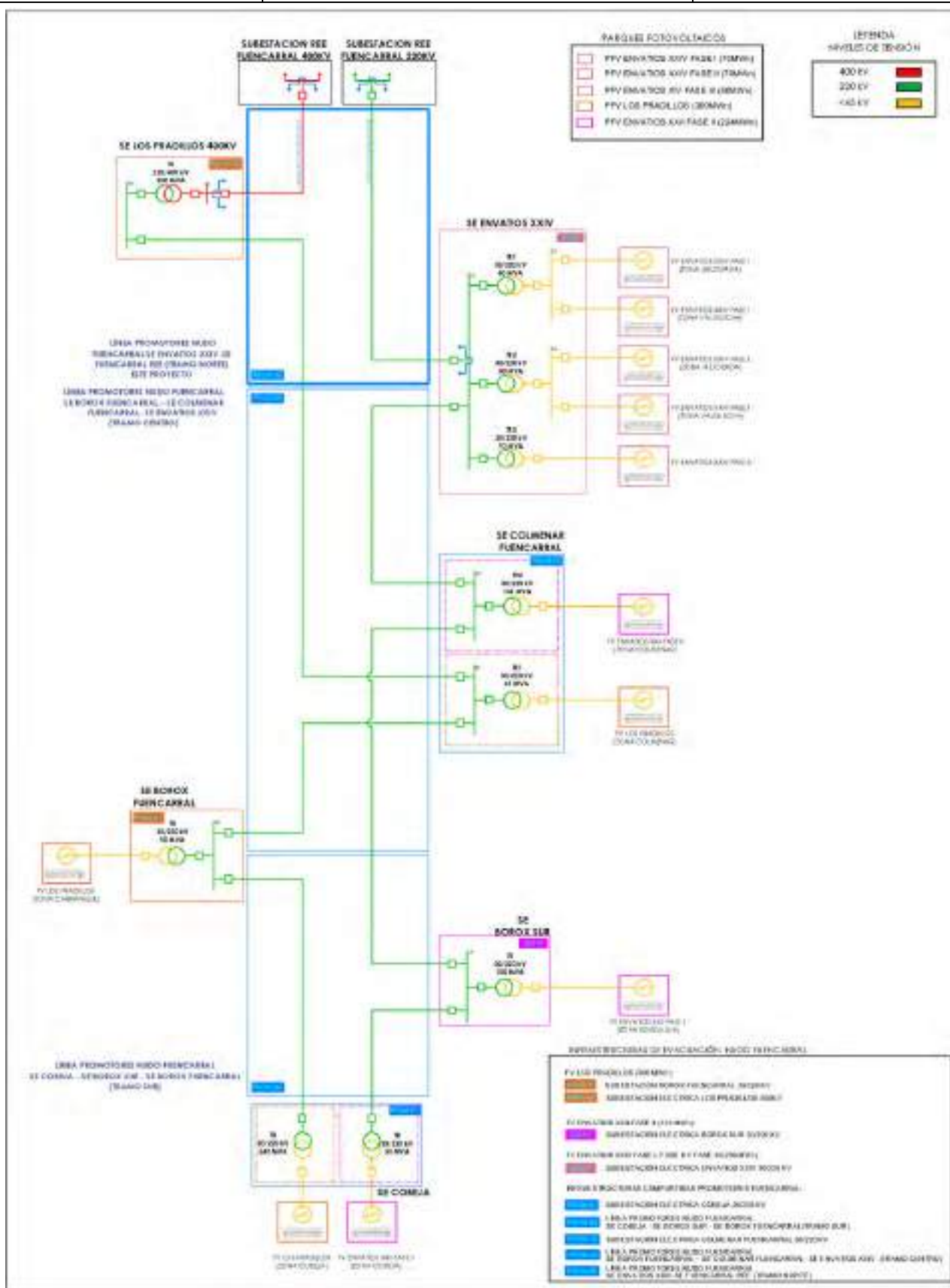


Imagen 1. Esquema Básico de Conexión de Nudo

2. ANTECEDENTES Y FINALIDAD

La sociedad ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L., en adelante “ENVATIOS XIX”, está proyectando la instalación de una Planta Solar Fotovoltaica denominada “LOS PRADILLOS”, en los términos municipales de Carranque, Cobeja, Pantoja y Colmenar de Oreja, en las provincias de Toledo y Madrid, con una potencia nominal de 300 MW y con permiso de acceso y conexión a la red de transporte en la Subestación “FUENCARRAL 400 kV”, propiedad de Red Eléctrica de España.

La Línea de Promotores Nudo Fuencarral SE Cobeja – SE Borox Sur – SE Borox Fuencarral, objeto del presente documento, está actualmente incluida en el procedimiento de solicitud de Autorización Administrativa Previa con código de expediente Pfor – 550 (en adelante “EXPEDIENTE”), según la referencia de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de la Transición Ecológica y del Reto Demográfico (en adelante “DGPEM”), órgano sustantivo del procedimiento.

Según lo mencionado anteriormente, a petición de la DGPEM, el EXPEDIENTE contiene las siguientes Infraestructuras:

- Planta solar fotovoltaica Los Pradillos, términos municipales de Carranque, Cobeja, Pantoja y Colmenar de Oreja.
- Línea privativa 30 kV desde Centro de Seccionamiento en la zona de implantación Carranque a la SE Borox Fuencarral 30/220 (Borox)
- Subestación Eléctrica Cobeja 30/220 (Cobeja). Compartida con Envatios II Fase II.
- Subestación Eléctrica Borox Fuencarral 30/220 (Borox)
- Subestación Eléctrica Colmenar Fuencarral 30/220 (Colmenar de Oreja). Compartida con Envatios II Fase II
- Subestación Eléctrica Los Pradillos 400 220/400 (Alcobendas)
- **Línea de Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV – SE Fuencarral REE. Compartida con Envatios XXII Fase II, Envatios XXIV Fase I, Envatios XXIV Fase II y Envatios XXIV Fase III (objeto del presente documento)**
- Línea de Promotores Nudo Fuencarral SE Borox Fuencarral – SE Colmenar Fuencarral – SE Envatios XXIV. Compartida con Envatios XXII Fase II.
- Línea de Promotores Nudo Fuencarral SE Cobeja – SE Borox Sur – SE Borox Fuencarral. Compartida con Envatios XXII Fase II (objeto del presente documento).

Antecedentes administrativos

Con fecha 12 de marzo de 2021 ENVATIOS XIX presenta solicitud de Autorización Administrativa Previa (en adelante “AAP”) y Declaración de Impacto Ambiental (en adelante “DIA”) para la Planta Fotovoltaica LOS PRADILLOS, de 300 MWn, ubicada en los términos municipales de Carranque, Cobeja, Pantoja, Alameda de la Sagra, Borox (Toledo) y Colmenar de Oreja (Madrid), así como su infraestructura de evacuación asociada en las provincias de Toledo y Madrid hasta la Subestación “Fuencarral 400 kV”, propiedad de REE.

Con fecha 29 de marzo 2021, la DGPEM dicta que la solicitud de autorización administrativa de LOS PRADILLOS ha sido presentada y admitida, y establece un acuerdo de acumulación para la tramitación conjunta relativa a los expedientes de AAP de las plantas fotovoltaicas ENVATIOS XXIV FASE I, ENVATIOS XXIV FASE II, ENVATIOS XXIV FASE III, promovida por Envatios Promoción XXIV S.L; ENVATIOS XXII FASE II, promovida por Envatios Fuencarral S.L Y LOS PRADILLOS, todas juntas en adelante “LOS PROYECTOS” con código de expediente asociado PFot-549 AC.

Con fecha 04 de marzo de 2022 se publica en el BOE el Anuncio del Área Funcional de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Madrid por el que se somete a información pública la solicitud de AAP y DIA de LOS PROYECTOS, así como de sus infraestructuras de evacuación asociadas en las provincias de Toledo y Madrid. Exp.: Pfo-549 AC.

Con fecha 3 de abril de 2023, se publica en el Boletín Oficial del Estado la Resolución de 21 de marzo de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental de LOS PROYECTOS, así como de sus infraestructuras de evacuación asociadas.

Con fecha 20 de junio de 2023, la DGPEM acordó la desacumulación para la tramitación separada relativa a los expedientes de Autorización Administrativa Previa de las plantas fotovoltaicas Envatios XXIV Fase I de 70 MWn, Envatios XXIV Fase II de 70 MWn, Envatios XXIV Fase III de 60 MWn, Envatios XXII Fase II de 224 MWn y Los Pradillos de 300 MWn, así como sus infraestructuras de evacuación en las provincias de Madrid y Toledo.

Con fecha 02 de agosto de 2023 la DGPEM otorga a ENVATIOS XIX Autorización Administrativa Previa (AAP) para la instalación fotovoltaica Los Pradillos, de 361,40 MW de potencia instalada, y sus infraestructuras de evacuación hasta la Subestación Fuencarral propiedad de Red Eléctrica en las provincias de Toledo y Madrid.

El presente Proyecto, se redacta teniendo en cuenta los condicionantes marcados en la DIA, justificado en un documento anexo al mismo, así como en la AAP como consecuencia de la información pública, en el que se realizaron alegaciones y se dio traslado a las distintas Administraciones, organismos o, en su caso, empresas de servicio público o de servicios de interés general en la parte que la instalación pudiera afectar, a bienes y derechos a su cargo. Tiene como finalidad principal la solicitud ante la DGPEM de la Autorización Administrativa de Construcción de la planta solar fotovoltaica LOS PRADILLOS, así como de las infraestructuras de evacuación (Pfo 550), y su posterior consecuente resolución.

Con respecto a la resolución de AAP del 2 de agosto de 2023 y según lo descrito en el párrafo anterior, este proyecto "Línea de Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV – SE Fuencarral REE" sustituye parte del proyecto "Línea de Evacuación Promotores Fuencarral" en su tramo desde la SE Envatios XXIV a la SE Fuencarral propiedad de Red Eléctrica.

El objeto del presente proyecto es definir todos los componentes que formarán parte de la instalación para su tramitación, y al mismo tiempo exponer ante los organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2021, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica; y por los Reglamentos Técnicos aplicables, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de Construcción (AAC).

Antecedentes específicos

El EXPEDIENTE fue presentado en las Áreas de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Madrid, y se tramitó de conformidad con lo previsto en el RD 1955/2000, y con lo dispuesto en la Ley 21/2013, habiéndose solicitado el correspondiente informe a Red Eléctrica de España en la medida en que la instalación pueda afectar a bienes y derechos a su cargo.

Anteriormente, dentro de la tramitación del Plan Especial de Infraestructuras del Proyecto Fotovoltaico Nudo Fuencarral (Pfo – 549 AC), la Dirección General de Urbanismo de la Comunidad de Madrid, como órgano sustantivo, inicia la evaluación ambiental estratégica del Plan Especial, y realiza las consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Con fecha 05 de abril de 2022 el Área de Vías Pecuarias de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid emitió un informe de contestación al trámite de evaluación ambiental estratégico del Plan Especial de Infraestructuras **EXP V.P. IMAM 907/21** en el que se enumera la afección a vías pecuarias de la línea de evacuación, considerando viables los cruces mientras señala que los paralelismos sólo se autorizarán para casos

 GREENFIELD 	SEPARATA DE PROYECTO LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE	ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCIÓN XXIV, S.L. Página 8
excepcionales y solicitan una serie de documentación con el fin de comprobar la afección al dominio público pecuario. Los promotores tomaron conocimiento del informe recibido por el Área de Vías Pecuarias y han tenido en cuenta la afección a las vías pecuarias en la redacción del proyecto de ejecución.		

3. PROMOTOR Y PETICIONARIO

Los promotores de las instalaciones son las sociedades:

- ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L.
- ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.
- ENVATIOS PROMOCIÓN XXIV, S.L.

 GREENFIELD 	SEPARATA DE PROYECTO LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE	ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCIÓN XXIV, S.L. Página 10
---	--	--

4. DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE APLICACION

D. *****, mayor de edad, de nacionalidad española y domicilio a efectos de notificaciones en *****, con la titulación de Ingeniero Técnico Industrial y colegiado con ***** en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de ***** por medio del presente escrito:

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD:

Que el presente proyecto cumple con la normativa de obligado cumplimiento que le es de aplicación.

5. EMPLAZAMIENTO

Las infraestructuras contempladas en el presente documento, en su tramo norte, necesarias para la evacuación de energía eléctrica de origen solar fotovoltaica, se encuentran ubicadas en los municipios de:

- Comunidad de Madrid:
 - o Provincia de Madrid: Mejorada del Campo, San Fernando de Henares, Paracuellos de Jarama, Ajalvir, Cobeña, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas y Madrid

La línea aéreo-subterránea de Alta Tensión, en su tramo norte, tendrá una longitud de 45,20 kilómetros aproximadamente y discurrirá de Sur a Norte en configuración predominante de doble circuito. Toda esta longitud, discurrirá por la provincia de Madrid.

Iniciará su recorrido a la tensión de 220 kV en la Subestación Envatios XXIV, ubicada en el municipio de Mejorada del Campo (Madrid), desde donde, a través de diferentes tramos, llegará hasta la nueva subestación SE LOS PRADILLOS 400kV, en el término municipal de Alcobendas, donde se elevará el nivel de tensión de 220 kV a 400 kV del circuito FUENCARRAL 400 KV, para posteriormente bifurcar cada uno de los trazados subterráneos hasta las respectivas Subestaciones FUENCARRAL 220 KV y FUENCARRAL 400 KV, propiedad de REE y ubicadas en el municipio de Madrid (Madrid).

La localización geográfica se adjunta en el Documento 2: Planos.



Imagen 2. Infraestructura de evacuación

6. DESCRIPCIÓN GENERAL

La LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE, en este tramo norte, tendrá su origen en la Subestación ENVATIOS XXIV situada en el término municipal de Mejorada del Campo (Madrid) y discurrirá en doble circuito hasta la derivación del circuito FUENCARRAL 400 KV en la Subestación LOS PRADILLOS 400 KV, donde se elevará su nivel de tensión para continuar desde su salida el recorrido DC común con el circuito FUENCARRAL 220 KV para conectarse respectivamente en las Subestaciones “FUENCARRAL 220 KV” y “FUENCARRAL 400 KV” de REE, localizadas en el término municipal de Madrid (Madrid).

Como se indica, en el anterior párrafo los puntos de conexión de ambos circuitos se localizan en las Subestaciones “FUENCARRAL 220 KV” y “FUENCARRAL 400 KV” de REE. Ante la imposibilidad técnica de disponer los puntos de medida principal de los proyectos en las inmediaciones de estos puntos de conexión a menos de 500 m de los mismos, se solicitará a REE disponer de estos puntos de medida en el interior de sus propias instalaciones.

Se trata de una línea aéreo-subterránea de alta tensión, de categoría especial, de 220 kV D/C-S/C y 400 kV S/C en el último tramo del circuito “FUENCARRAL 400 KV”, con una longitud de 45,20 km, dividida en 5 tramos aéreos con una longitud de 5,17 km y 5 subterráneos de 40,03 km, discurriendo de Sur a Norte.

Cabe destacar que se justifica la tipología predominante de línea doble circuito motivado por la sinergia en el trazado común de los dos circuitos de evacuación, y se considera por tanto constructivamente como una única línea en la que el circuito “FUENCARRAL 400 KV” transportará en 220 kV y 400 kV la energía generada por Planta Fotovoltaica LOS PRADILLOS y el circuito “FUENCARRAL 220 KV” transportará a 220 kV la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas ENVATIOS XXII-FASE II, ENVATIOS XXIV-FASE I, ENVATIOS XXIV-FASE II y ENVATIOS XXIV-FASE III.

El trazado de la línea se adjunta en el Documento 2: Planos.

6.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La “LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE”, tendrá configuración aéreo-subterránea, con una longitud total aproximada de 45,20 km y con dos circuitos de evacuación diferenciados que compartirán recorrido hasta su bifurcación para sus respectivas entradas a los parques de conexión de REE.

Partiendo de la Subestación COBEJA en doble circuito y al nivel de tensión de 220 kV, la línea PROMOTORES FUENCARRAL realizará varias entradas/salidas (objeto de otro proyecto), para incorporar la potencia de las Plantas Fotovoltaicas LOS PRADILLOS y ENVATIOS XXII-FASE II, ubicadas en sus distintas implantaciones. Estos tramos se desarrollarán en los proyectos de las zonas sur y centro.

A continuación, discurrirá hasta su llegada a la Subestación ENVATIOS XXIV, donde el circuito FUENCARRAL 220 KV realizará otra entrada y salida para incorporar la potencia de las Plantas Fotovoltaicas ENVATIOS XXIV-FASE I, ENVATIOS XXIV-FASE II y ENVATIOS XXIV-FASE III,

El circuito FUENCARRAL 400 KV, desde el apoyo de E/S en la Subestación ENVATIOS XXIV, continuará hasta su llegada a la Subestación LOS PRADILLOS 400KV, donde se elevará el nivel de tensión de 220 kV a 400 kV.

Finalmente, se dispondrá de un trazado en subterráneo hasta la entrada en las Subestaciones FUENCARRAL 220 KV y FUENCARRAL 400 KV, propiedad de REE.

El trazado de la línea proyectada se puede observar en el plano de “Planta General” y está formado por los siguientes tramos:

LÍNEA DE EVACUACIÓN PROMOTORES FUENCARRAL								
TRAMO	TIPOLOGÍA	Nº DE CIRCUITOS	DESIGNACIÓN DE CIRCUITOS	TENSIÓN NOMINAL (KV)	ORIGEN	FINAL	LONGITUD (KM)	POTENCIA A TRANSPORTAR (MWn)
TRAMO NORTE 1	AÉREO	2	FUENCARRAL 400 KV	220	APN-2 SE ENVATIOS XXIV	APN-3 PAS	0,565	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00
TRAMO NORTE 2	SUBTERRÁNEO	2	FUENCARRAL 400 KV	220	APN-3 PAS	APN-4 PAS	7,427	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00
TRAMO NORTE 3	AÉREO	2	FUENCARRAL 400 KV	220	APN-4 PAS	APN-7 PAS	1,179	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00
TRAMO NORTE 4	SUBTERRÁNEO	2	FUENCARRAL 400 KV	400	APN-7 PAS	APN-8 PAS	4,154	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00
TRAMO NORTE 5	AEREO	2	FUENCARRAL 400 KV	220	APN-8 PAS	APN-9 PAS	0,400	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00
TRAMO NORTE 6	SUBTERRÁNEO	2	FUENCARRAL 400 KV	220	APN-9 PAS	APN-10 PAS	3,190	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00

TRAMO NORTE 7	AEREO	2	FUENCARRAL 400 KV	220	APN-10 PAS	APN-11 PAS	0,235	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00
TRAMO NORTE 8	SUBTERRÁNEO	2	FUENCARRAL 400 KV	220	APN-11 PAS	APN-12 PAS	12,439	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00
TRAMO NORTE 9	AEREO	2	FUENCARRAL 400 KV	220	APN-12 PAS	APN-26 PAS	2,795	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220				424,00
TRAMO NORTE 10	SUBTERRÁNEO	2	FUENCARRAL 400 KV	400	APN-26 PAS	SE FUENCARRAL 400 KV (REE)	12,79	300,00
			FUENCARRAL 220KV	220		SE FUENCARRAL 220 KV (REE)	12,82	424,00

**LONGITUD TOTAL LÍNEA DE EVACUACIÓN PROMOTORES
FUENCARRAL (KM):**

45,20

6.1.1. Descripción del trazado Aéreo

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

N.º Tramo	N.º Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Ángulo con la siguiente alineación (º)	Longitud (m)	Término Municipal
1	1	PORTICO SET ENVATIOS XXIV	APN-01		64.45	Mejorada del Campo (Madrid)
1	2	APN-01	APN-02	188,52	138.82	Mejorada del Campo (Madrid)
1	3	APN-02	APN-03 (PAS)	177,70	361.71	Mejorada del Campo (Madrid)
TRAMO SUBTERRÁNEO 2 (7.427 m)						
3	4	APN-04 (PAS)	APN-05	156,59	347.92	San Fernando de Henares (Madrid)
3	5	APN-05	APN-06	170,98	532.56	San Fernando de Henares (Madrid)
3	6	APN-06	APN-07 (PAS)	136,75	299.42	San Fernando de Henares (Madrid)
TRAMO SUBTERRÁNEO 4 (4.154 m)						
5	7	APN-08 (PAS)	APN-09 (PAS)		400.72	Paracuellos del Jarama (Madrid)
TRAMO SUBTERRÁNEO 6 (3.190 m)						
7	8	APN-10 (PAS)	APN-11 (PAS)		235.02	Paracuellos del Jarama (Madrid)
TRAMO SUBTERRÁNEO 8 (12.439 m)						
9	9	APN-12 (PAS)	APN-13	143,16	292.03	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	10	APN-13	APN-14		53.95	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	11	APN-14	APN-15	160,43	67.18	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	12	APN-15	APN-16	185,85	147.84	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	13	APN-16	APN-17	200,31	298.33	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	14	APN-17	APN-18	149,16	197.79	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	15	APN-18	APN-19	219,95	195.14	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	16	APN-19	APN-20	197,79	336.07	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	17	APN-20	APN-21		392.19	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	18	APN-21	APN-22	136,84	424.39	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	19	APN-22	APN-23		105.74	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	20	APN-23	APN-24		43.80	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
9	21	APN-24	APN-25		68.86	San Sebastian de los Reyes (Madrid)

N.º Tramo	N.º Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Ángulo con la siguiente alineación (º)	Longitud (m)	Término Municipal
9	22	APN-25	APN-26 (PAS)		171.65	San Sebastian de los Reyes (Madrid)
TRAMO SUBTERRÁNEO 10 (12.925 m)						

Tabla 1. Alineaciones de la Línea Aérea 220kV.

En la siguiente tabla se presentan las **coordenadas de los apoyos de la línea aérea (ETRS89 Zona 30N UTM)**:

Nº Apoyo	Denominación	Altura total apoyo	Función	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	X _{UTM}	Y _{UTM}	Z _{UTM}
AP01	EOLO-800-20-D2H55a	36.500	'ANC'		138.82	460.104.424	4.472.047.636	661.942
AP02	EOLO - 800 - 20 - ENTRONQUE	36.500	'ANC'	188,52	361.71	459.973.492	4.472.001.510	653.992
AP03	PAS EOLO-800-20	40.630	'FL'-PAS	177,70		459.748.304	4.472.284.571	649.735
AP04	PAS EOLO-800-20	40.630	'PL'-PAS	156,59	347.92	456.342.182	4.476.936.891	559.000
AP05	EOLO-800-ESP. BANDERA-50	87.500	'ANC'	170,98	532.56	456.102.451	4.477.189.037	560.000
AP06	EOLO-800-ESP. BANDERA-50	87.500	'ANC'	136,75	299.42	455.919.000	4.477.689.000	568.400
AP07	PAS EOLO-800-20	40.630	'FL'-PAS			455.861.194	4.477.982.784	562.500
AP08	PAS DANUBIO 220 KV-40	52.380	'PL'-PAS		400.72	457.774.062	4.481.030.026	610.000
AP09	PAS DANUBIO 220 KV-25	37.380	'FL'-PAS			458.111.559	4.481.246.058	616.000
AP10	PAS EOLO-800-35	55.630	'PL'		235.02	458.524.332	4.484.184.606	638.600
AP11	PAS EOLO-800-35	55.630	'FL'-PAS			458.601.382	4.484.406.640	642.600
AP12	PAS EOLO-800-20	40.630	'PL'-PAS	143,16	292.03	450.295.700	4.491.051.592	623.400
AP13	EOLO-800-20-D2H55a	36.500	'ANC'		53.95	450.011.158	4.490.985.877	628.000
AP14	PORTICO-DC-220-012	13.100	'ANC'	160,43	67.18	449.961.841	4.491.007.754	632.006
AP15	PORTICO-DC-220-012	13.100	'ANC'	185,85	147.84	449.920.281	4.491.060.535	631.000
AP16	EOLO-800-30-D2H55a	40.500	'ANC'	200,31	298.33	449.873.006	4.491.200.616	629.600
AP17	EOLO-800-20-D2H55a	36.500	'ANC'	149,16	197.79	449.749.272	4.491.472.076	630.200
AP18	EOLO-600-20-D2H55a	36.500	'ANC'	219,95	195.14	449.609.866	4.491.612.388	612.400
AP19	EOLO-600-20-D2H55a	36.500	'ANC'	197,79	336.07	449.562.734	4.491.801.753	618.400
AP20	EOLO-600-25-D2H55a	36.500	'ANC'		392.19	449.291.078	4.491.999.607	615.694
AP21	EOLO-800-35-D2H55a	51.500	'ANC'	136,84	424.39	448.918.674	4.492.122.589	619.000
AP22	EOLO-800-25-D2H55a	41.500	'ANC'		105.74	448.501.467	4.492.044.824	632.000
AP23	PORTICO-DC-220-010	11.100	'ANC'		43.80	448.412.371	4.492.101.772	631.000
AP24	PORTICO-DC-220-010	11.100	'ANC'		68.86	448.375.465	4.492.125.362	629.766
AP25	EOLO-800-20-D2H55a	36.500	'ANC'		171.65	448.317.447	4.492.162.446	627.100
AP26	PAS EOLO-800-20	40.630	'FL'-PAS			448.172.812	4.472.047.636	633.903

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

Notas:

- PL: principio de línea
- FL: final de línea
- ANC: anclaje
- PAS: conversión a subterráneo

6.1.1. Descripción del trazado Subterráneo

La línea subterránea discurre por los términos municipales de Mejorada del Campo, San Fernando de Henares, Paracuellos de Jarama, Ajalvir, Cobeneña, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas y Madrid situados en las comunidades de Castilla La Mancha y Madrid. En la siguiente tabla se presentan las **coordenadas de los apoyos de las conversiones (PAS) de la línea subterránea (ETRS89 Zona 30N UTM)**:

N °Apoyo	Denominación	Tramo posterior (m)	X _{UTM}	Y _{UTM}
APN-03 (PAS)	PAS EOLO-800-20	7.427	459.748.304	4.472.284.571
APN-04 (PAS)	PAS EOLO-800-20		456.342.182	4.476.936.891
APN-07 (PAS)	PAS EOLO-800-20	4.154	455.861.194	4.477.982.784
APN-08 (PAS)	PAS DANUBIO 220 KV-40		457.774.062	4.481.030.026
APN-09 (PAS)	PAS DANUBIO 220 KV-25	3190	458.111.559	4.481.246.058
APN-10 (PAS)	PAS EOLO-800-35		458.524.332	4.484.184.606
APN-11 (PAS)	PAS EOLO-800-35	12.439	458.601.382	4.484.406.640
APN-12 (PAS)	PAS EOLO-800-20		450.295.700	4.491.051.592
APN-26 (PAS)	PAS EOLO-800-20	12.925	448.172.812	4.472.047.636

Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la línea subterránea

Se proyectarán 60 cámaras de empalme a lo largo del recorrido de la línea subterránea. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas aproximadas de las cámaras de empalme (ETRS89 zona 30N UTM):

Cámara Empalme	X _{UTM}	Y _{UTM}
CE1	459181.886	4472589.479
CE2	458745.337	4472555.277
CE3	458261.075	4472727.834
CE4	457968.579	4472955.467
CE5	457840.939	4473314.175
CE6	457652.175	4473772.904
CE7	457706.287	4474241.159
CE8	457611.693	4474717.686
CE9	457555.721	4475317.446
CE10	457208.484	4475798.106
CE11	456921.391	4476147.807
CE12	456658.039	4476572.911
CE13	455787.727	4478648.324
CE14	455985.762	4479279.995
CE15	456511.551	4479702.078
CE16	457168.592	4479887.530
CE17	457602.861	4480415.962
CE18	458025.879	4481746.800
CE19	458020.221	4482248.627
CE20	458091.916	4482756.184
CE21	458184.417	4483293.400
CE22	458201.111	4483845.802
CE23	458341.397	4484956.918
CE24	458019.105	4485480.472
CE25	457680.950	4485930.954
CE26	457345.555	4486446.716
CE27	456952.369	4486855.992
CE28	456768.251	4487440.056
CE29	456471.599	4487934.571
CE30	456049.149	4488329.023
CE31	455640.575	4488725.136
CE32	455305.123	4489243.644
CE33	454829.266	4489604.885
CE34	454361.908	4489988.766
CE35	453898.445	4490290.833
CE36	453447.920	4490589.545
CE37	453140.885	4490858.362
CE38	452836.565	4491143.245
CE39	452331.366	4491107.700
CE40	451785.459	4490984.551
CE41	451306.657	4490946.022
CE42	450838.933	450838.933
CE43	447717.470	4492239.075
CE44	447376.151	4491872.780
CE45	446990.420	4491597.945
CE46	446718.937	4491237.766



GREENFIELD

itecla

INGENIERÍA

SEPARATA DE PROYECTO

LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL
SE ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE

ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L.
ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.
ENVATIOS PROMOCIÓN XXIV, S.L.

Página 20

Cámara Empalme	X _{UTM}	Y _{UTM}
CE47	446374.737	4490853.032
CE48	445816.366	4490487.366
CE49	445206.044	4490452.138
CE50	444617.236	4490147.889
CE51	444022.645	4489890.307
CE52	443723.074	4489457.618
CE53	443157.863	4489263.097
CE54	442816.180	4489031.831
CE55	442551.980	4488594.344
CE56	442721.502	4488075.302
CE57	443061.749	4487644.615
CE58	443461.608	4487230.643
CE59	443820.745	4486832.585
CE60	443653.601	4486324.404
CE61	443589,282	4485855,738
CE62	443588,839	4485831,132
CE63	443174.069	4485694.786
CE64	443133.820	4485738.009
CE65	442976,29	4485508,64

Tabla 4. Coordenadas de las cámaras de empalme de la línea subterránea

7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA

7.1. 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	2
Nº de conductores aéreos por fase	2
Tipo de conductor aéreo.....	LA-545 CARDINAL (485-AL1/63-ST1A)
Número de cables de fibra óptica.....	2
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 64k78 (7540)
Número de apoyos	26
Longitud total tramos aéreos (km)	5,17
Tramo 1:	0,56
Tramo 3:	1,17
Tramo 5:	0,40
Tramo 7:	0,235
Tramo 9:	2,79
Provincias afectadas	Madrid
Zona de aplicación	ZONA B
Nivel de contaminación	III
Tipo de aislamiento	Aisladores compuestos
Apoyos	Metálicos de celosía de acero galvanizado
Cimentaciones.....	Monobloque / Fraccionada circular con recueva
Puesta a tierra (no frecuentados)	Grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra

CIRCUITO 1 (FUENCARRAL 400 KV):

Nº de conductores aéreos por fase	2
Tipo de conductor aéreo.....	LA-545 CARDINAL
Potencia máxima de diseño (MWn).....	300
Origen SE BOROX FUENCARRAL (el presente proyecto solo recoge desde el entronque de la SET Envatios XXIV)	
Final	SE FUENCARRAL 400 KV (REE)

CIRCUITO 2 (FUENCARRAL 220 KV):

Nº de conductores aéreos por fase 2
Tipo de conductor aéreo..... LA-545 CARDINAL
Potencia máxima de diseño (MWn)..... 424
Origen SE BOROX FUENCARRAL (el presente proyecto solo recoge desde el entronque de la SET Envatios XXIV)
Final SE FUENCARRAL 220 KV (REE)

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA

7.2.1. 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..... LA-545 CARDINAL (485-AL1/63-ST1A)
Material..... Aluminio – Acero recubierto
Diámetro (mm)..... 30,42
Sección total (mm²)..... 547,3
Peso (kg/km) 1,797
Carga de rotura (daN) 15.035
Módulo de elasticidad (daN/mm²) 6.900
Coeficiente de dilatación lineal (°C-1)..... 19,3·10-6
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km) 0,0596
Composición..... 54 + 7

7.2.2. 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 (mm²)..... 143,7
Diámetro total (mm)..... 16,4
Peso del cable (kg/m)..... 0,773
Carga de rotura (kg) 11.390
Módulo de elasticidad(daN/mm²)..... 11.410
Coeficiente de dilatación lineal (°C-1)..... 14,8·10-6

7.2.3. Aislamiento

Se utilizarán cadenas de aislamiento compuestas. El aislador polimérico será Euroins H. 220. 160. 2485. S. B. 20 11889ARRE, o un modelo de otro fabricante siempre que sea técnicamente equivalente:

Denominación.....	Euroins H. 220. 160. 2485. S. B. 20 11889ARRE
Paso (mm).....	2130
Diámetro máximo (mm)	143
Línea de fuga (mm)	7790
Carga mecánica (daN)	16.000
Unión normalizada IEC-60120	20
Tensión soportada a 50 Hz bajo lluvia (kV)	525
Tensión soportada Impulso tipo rayo en seco (kV)	1165
Peso neto aproximado (kg)	9,4

7.2.4. Apoyos

Los apoyos proyectados en la construcción de la Línea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía diseñados para la instalación de dos circuito, distribuidos predominantemente en doble bandera. Todos apoyos tendrán doble cúpula para la instalación de dos cables 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 doble circuito y con doble cúpula para la instalación de dos cables OPGW:

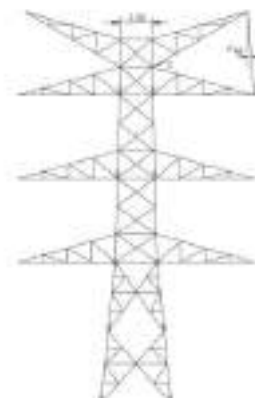


Imagen 3. Apoyo Doble Circuito

Los apoyos pueden ser de la casa comercial POSTEMEL, 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.

7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

7.3.1. Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos estarán 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.

7.3.2. 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.

7.3.3. 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.

8. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

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

- TRAMO 220 kV:

Sistema Corriente Alterna Trifásica

Frecuencia (Hz) 50

Tensión nominal (kV) 220

Tensión más elevada de la red (kV) 245

Categoría Especial

Número de circuitos 2

Número de cables por fase 1

Potencia máxima de diseño 220 kV (MWn):

Circuito FUENCARRAL 400 KV 300

Circuito FUENCARRAL 220 KV 424

Longitud total tramos subterráneos (km) 40,03

Tramo 2: 7,47

Tramo 4: 4,15

Tramo 6: 3,19

Tramo 8: 12,43

Tramo 10: 12,81

Provincias afectadas Madrid

Número de cables de fibra óptica 2

Tipo de cable de fibra óptica PKP 48

Puesta a tierra pantallas Cross bonding / Single Point

Tipo de instalación Canalización tubular hormigonada

Disposición de los cables Simple y Doble Circuito, en Tresbolillo

Anchura de la zanja 1,8 m

Profundidad de la zanja en terrenos de cultivo 1,8 m

Profundidad de la zanja bajo caminos* 1,45 m

*La profundidad de la zanja podrá ser modificada puntualmente por la existencia de alguna afección existentes para cumplir con su normativa sectorial de aplicación.

- TRAMO 400 kV:

Sistema Corriente Alterna Trifásica

Frecuencia (Hz) 50

Tensión nominal (kV) 400

Tensión más elevada de la red (kV) 420

Categoría Especial

Número de circuitos 2

Número de cables por fase 1

Potencia máxima de diseño (MWn):

Circuito FUENCARRAL 400 KV 300

Longitud total tramos subterráneos 400 kV (km) 1,77

Tramo 10: 1,77

Provincias afectadas Madrid

Número de cables de fibra óptica 2

Tipo de cable de fibra óptica PKP 48

Puesta a tierra pantallas Cross bonding / Single Point

Tipo de instalación Canalización tubular hormigonada

Disposición de los cables Simple Circuito, en Tresbolillo

Anchura de la zanja 1,8 m

Profundidad de la zanja en terrenos de cultivo 1,8 m

Profundidad de la zanja bajo caminos* 1,45 m

*La profundidad de la zanja podrá ser modificada puntualmente por la existencia de alguna afección existentes para cumplir con su normativa sectorial de aplicación.

CIRCUITO 1 (FUENCARRAL 400 KV):

TRAMO 220 KV

Tipo de conductor subterráneo Cable Unipolar de 2000Al mm2

Potencia máxima de diseño (MWn) 300

Origen SE BOROX FUENCARRAL (el presente proyecto solo recoge desde el entronque de la SET Envatios XXIV)

Final SE LOS PRADILLOS

TRAMO 400 KV

Tipo de conductor subterráneo Cable Unipolar de 2000Al mm2

Potencia máxima de diseño (MWn) 300

Origen SE LOS PRADILLOS

Final SE FUENCARRAL 400 kV (REE)

CIRCUITO 2 (FUENCARRAL 220 KV):

Tipo de conductor subterráneo Cable Unipolar de Cu-2500 mm2

Potencia máxima de diseño (MWn) 424

Origen SE BOROX FUENCARRAL (el presente proyecto solo recoge desde el entronque de la SET Envatios XXIV)

Final SE FUENCARRAL 220 kV (REE)

8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

8.2.1. Zanja

La canalización de la línea se realizará en configuración de tresbolillo, bajo tubo hormigonado (hormigón HM-20/B/20) de 250 mm de diámetro exterior. Se incluyen unas canalizaciones de tubo de plástico de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de puesta a tierra.

Se enterrarán una distancia tal que el exterior del tubo superior se encuentre a una distancia de la superficie de 0,832 metros y el exterior del tubo inferior se encuentre a 1,35 metros de profundidad. La disposición relativa de los tubos se especifica en la figura.

Se señalizará todo el recorrido mediante cintas de señalización. Se rellenarán las capas superiores de la forma que se indica en la figura atendiendo a la colocación de los cables de comunicaciones.

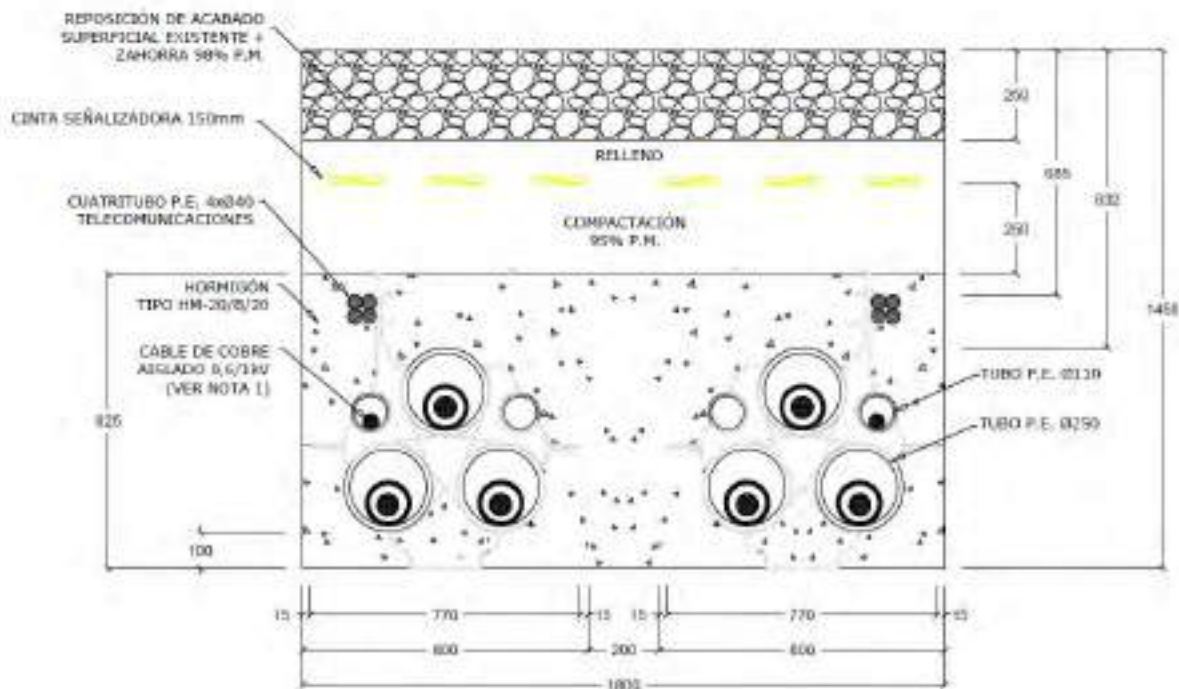


Imagen 6. Zanja Línea Subterránea D/C bajo Caminos.

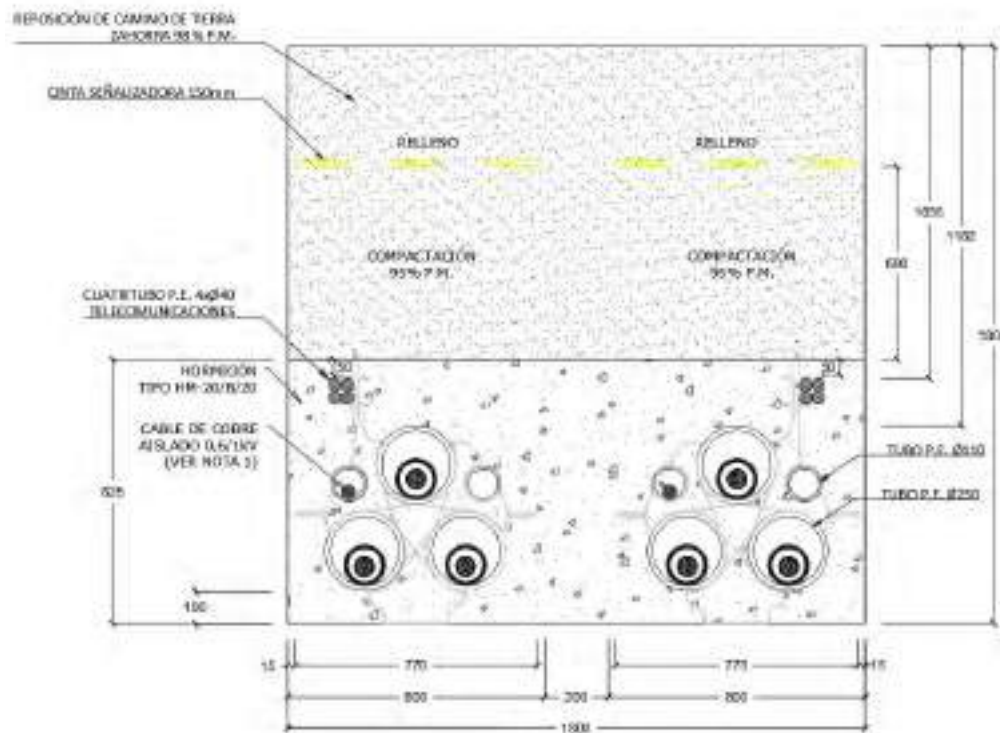


Imagen 7. Zanja Línea en terrenos de cultivo.

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.

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.

8.2.2. 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-bonded 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.

8.2.3. 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.

8.2.4. 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 señalizarán los cambios de sentido.

8.2.5. Perforación dirigida

Con objeto de realizar cruzamientos particulares 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.

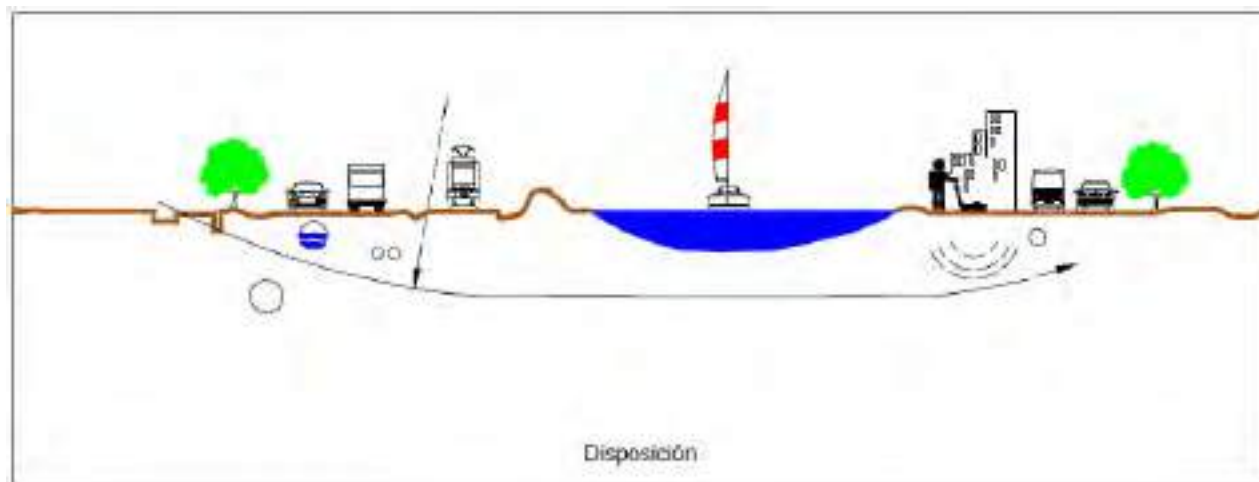
La trayectoria de perforación se realiza a partir de arcos de circunferencia y tramos rectos. Sus principales características son las siguientes:

- El radio mínimo está condicionado por la flexión máxima de la varillas de perforación y por la flexibilidad del tubo. Para las secciones tipo de perforación horizontal dirigida normalizadas por REE el radio mínimo de curvatura será 250 m.
- El ángulo de ataque depende de la profundidad y longitud de la perforación.

La perforación dirigida se puede ver como una secuencia de cuatro fases:

Fase 1: Disposición

La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.

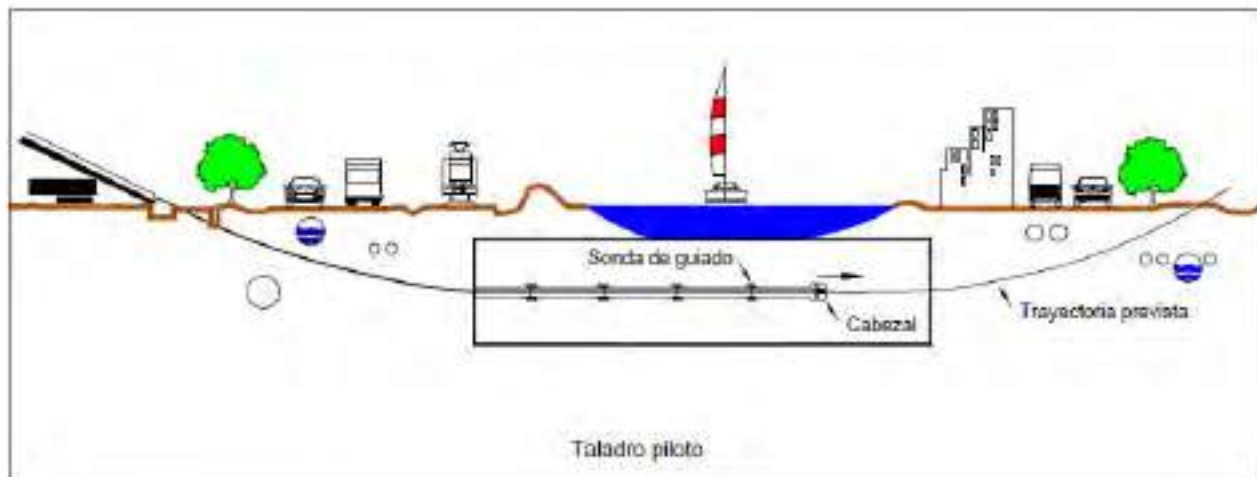


Fase 2: Perforación piloto

Se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo.

Para facilitar la perforación se utiliza un compuesto llamado bentonita. Esto es una arcilla de grano muy fino que contiene bases y hierro. La bentonita es inyectada a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal de perforación siendo su misión principal refrigerar y lubricar dicho cabezal y suministrar estabilidad a la perforación. En esta perforación piloto, la cabeza está dotada de un sonda, de manera que mediante un receptor se puede conocer la posición exacta del cabezal.

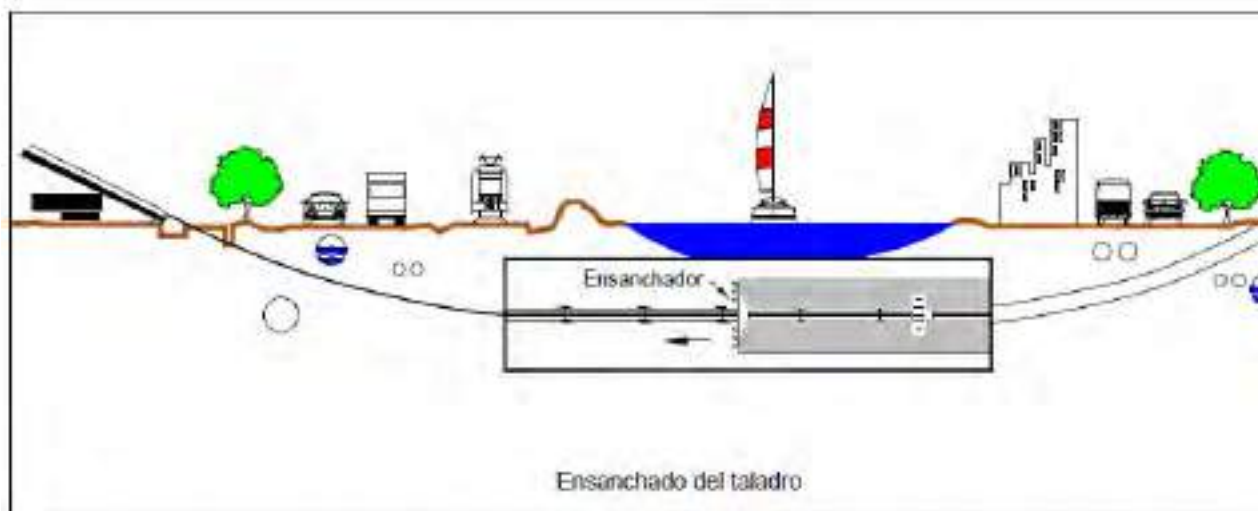
La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie. La trayectoria se puede variar si fuese necesario debido a la aparición de obstáculos en la trayectoria marcada.



Fase 3: Escariado

Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel. Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel.

Este proceso se realiza en sentido inverso; es decir, tirando hacia la máquina.

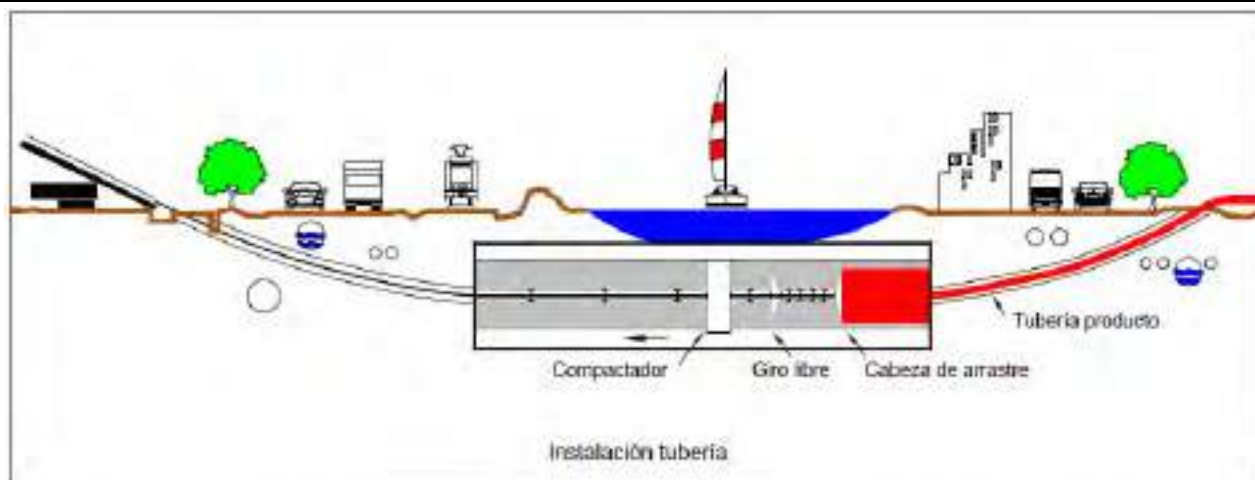


Fase 4: Instalación de la tubería

Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado.

Los tubos empleados serán de PEHD PE100 PN10 en color negro con bandas azules según norma UNE-E 12201.

En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de diámetro 10 mm.



8.2.6. 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.

9. AFECCIONES

9.1. 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	PARALELISMOS	T.M.	COORD. X	COORD. Y	Longitud afección (m)	Superficie ocupación (m ²)	ORGANISMOS AFECTADOS
TN2-CS-02	Cordel del Butarrón	-	Mejorada del Campo	458973,63	4472530,40	47,98	86,36	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN2-CS-07	Vereda del Sedano	-	Mejorada del Campo	457826.41	4473339.58	354,09	637,36	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN2-PS-02	-	Vereda del Sedano	San Fernando de Henares	-	-	-	-	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN2-PS-02	-	Vereda del Sedano	San Fernando de Henares	-	-	-	-	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN2-CS-13	Vereda del Camino de Galapagar	-	San Fernando de Henares	457605.96	4474678.14	27,49	49,48	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN3-CA-14	Cañada Real de la Senda Galiana	-	San Fernando de Henares	455883.35	4477870.06	78,36	1770,56	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN7-CA-01	Colada del Arroyo de las Culebras	-	Paracuellos del Jarama	458552.09	4484264.49	13,21	23,78	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN8-CS-04	Colada de la Coja	-	Ajalvir	457919.81	4485565.72	6,47	89,93	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN8-PS-01	-	Colada del Arroyo de las Culebras	Ajalvir	-	-	-	-	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN8-CS-20	Colada del Camino de Barajas a Torrelaguna	-	San Sebastián de los Reyes	451476.71	4491030.86	8,4	15,12	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente,

NUMERACIÓN	CRUZAMIENTOS	PARALELISMOS	T.M.	COORD. X	COORD. Y	Longitud afección (m)	Superficie ocupación (m ²)	ORGANISMOS AFECTADOS
								Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN8-CS-25	Colada de Arroyo de Viñuelas	-	San Sebastián de los Reyes	451264.72	4490919.10	40,05	72,09	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN8-CS-28	Colada del camino de Burgos	-	San Sebastián de los Reyes	451017.64	4490995.37	11,1	19,98	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN9-CA-10	Colada del Abrevadero del Arroyo Viñuelas	-	San Sebastián de los Reyes	448984.25	4492100.83	6,39	157,11	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN10-CS-01	Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas	-	San Sebastián de los Reyes	448125.36	4492264.48	73,96	133,12	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN10-CS-04	Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas	-	San Sebastián de los Reyes	446925.82	4491581.90	47,37	85,26	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN10-CS-14	Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas	-	San Sebastián de los Reyes	446389.03	4490861.33	-	-	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN10-CS-18	Descansadero Cerro Helecho	-	San Sebastián de los Reyes	445577.71	4490444.20	336,59	605,86	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
TN10-CS-20	Cordel de la Matapiñonera al Arroyo de la Vega. Tramo 1	-	San Sebastián de los Reyes	444989.43	4490447.54	17,84	32,11	Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid

9.2. 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 cruce 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 discurren por el trazado de las nuevas líneas eléctricas a instalar, cuyas características de cruce se indican a continuación:

9.2.1. CRUZAMIENTOS ÁREA DE VÍAS PECUARIAS DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Tramos aéreos

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 de 20 metros.

De acuerdo con el R.L.A.T., las separaciones entre conductores, entre éstos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno y obstáculos a tener en cuenta en este proyecto, son las que se indican en los apartados siguientes. Los valores necesarios de D_{el} , D_{pp} , K y D_{add} para calcular las distancias de seguridad, se marcan en las tablas 15, 16 y 17 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Además, según lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del RLEAT, la distancia vertical de los conductores al terreno deberá ser superior a la expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 7,5 + D_{el} = 5,3 + 1,7 = 7 \text{ m (Con un mínimo de 6 metros)}$$

Como se puede ver en la planimetría, en todos los cruces la altura de los conductores es superior a 7 metros y se encuentran fuera del ancho legal. El caso más desfavorable se encuentra en el cruce:

- TN3-CA-14: Con la cañada real de la Senda Galiada, en el vano formado entre el apoyo metálico APN-06 y el apoyo APN-07, con una longitud de 299.42 m. La distancia vertical del cruce es de 19,55 m, mayor que los 7 m. que marca el R.L.A.T. para nuestro caso.

Tramos subterráneos

En los puntos descritos anteriormente, existirá cruces de la zanja de la línea de AT con las vías pecuarias. La sección tipo del cruce de las zanjas con estas viene indicado en detalle en el plano de planta correspondiente.

Una vez realizado los cruces de la zanja de alta tensión con las vías pecuarias, estas se reacondicionarán a su estado original

Como se puede ver la planimetría, no se ha dejado ningún elemento físico (arquetas, cámaras de empalme) sobre la vía pecuaria.

 GREENFIELD 	SEPARATA DE PROYECTO LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE	ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCIÓN XXIV, S.L. Página 36
---	---	--

10. CONCLUSIÓN

Estimamos que todos estos datos, contenidos en este Proyecto de Ejecución de la LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE, son suficientes para poder someter el presente documento a la Administración para su aprobación, emitiendo la Autorización Administrativa de Construcción.



GREENFIELD



SEPARATA DE PROYECTO

**LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE
ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE**

ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L.
ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.
ENVATIOS PROMOCIÓN XXIV, S.L.

Página 37

DOCUMENTO 2. PLANOS



GREENFIELD



SEPARATA DE PROYECTO

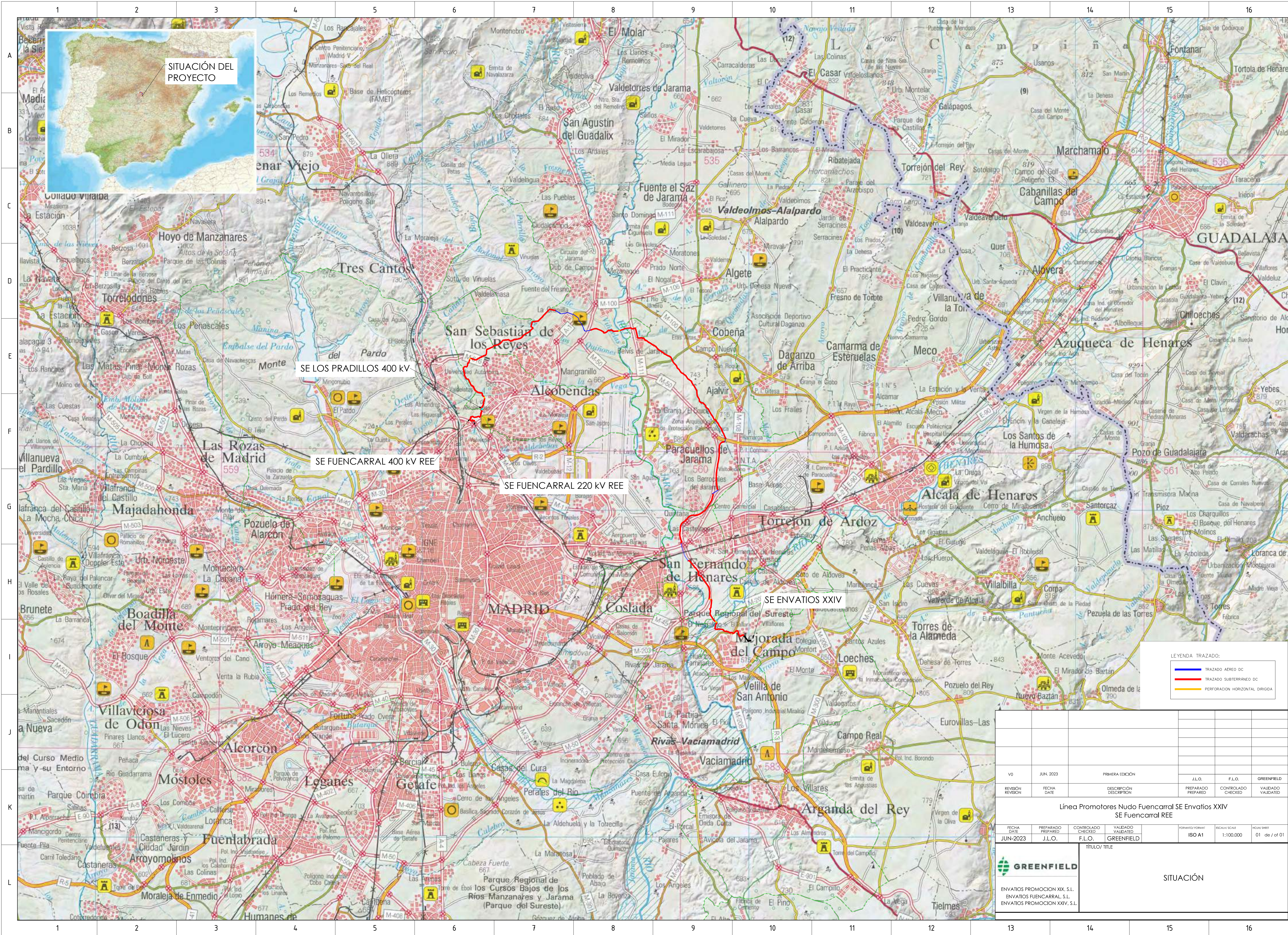
**LÍNEA PROMOTORES NUDO FUENCARRAL SE
ENVATIOS XXIV-SE FUENCARRAL REE**

ENVATIOS PROMOCIÓN XIX, S.L.
ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.
ENVATIOS PROMOCIÓN XXIV, S.L.

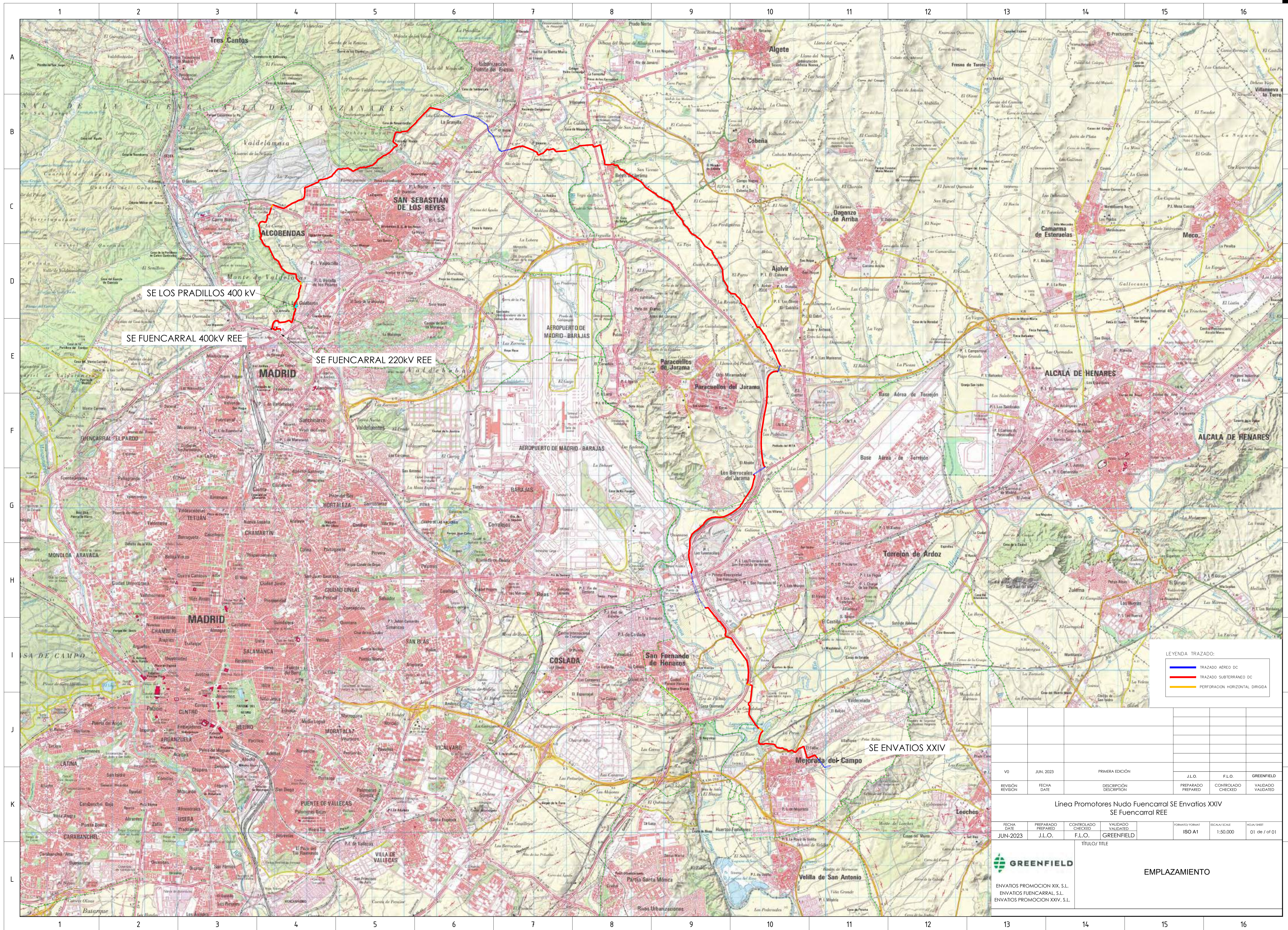
Página 38

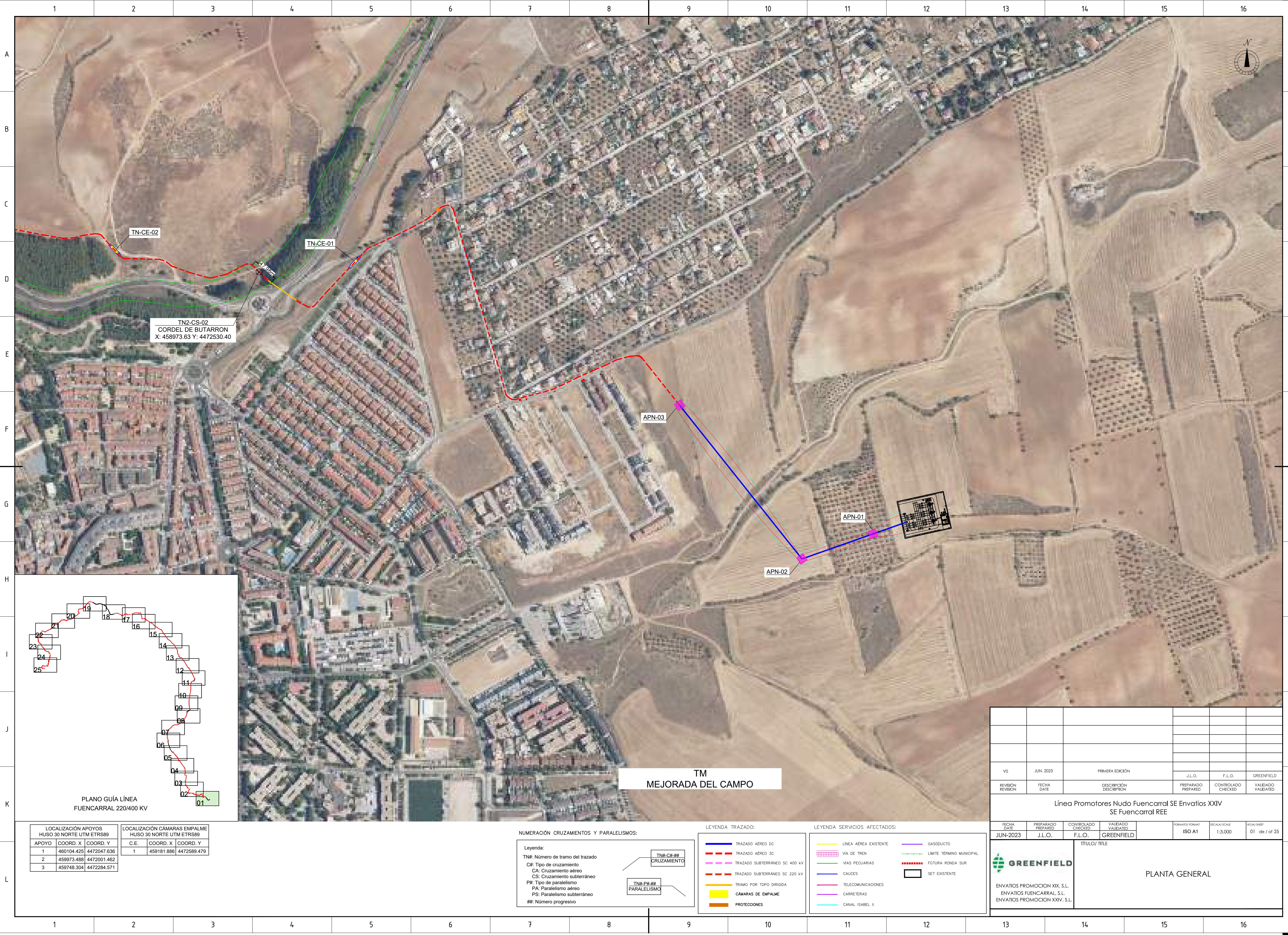
ÍNDICE DE PLANOS

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Planta General
- 4.1 Planta-Perfil línea aérea
- 4.2 Planta-Perfil línea subterránea



VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN					
REVISIÓN	FECHA DATE	DESCRIPCIÓN DESCRIPTION			J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD
					PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE							
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	HOJA/ SHEET	
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	ISO A1	1:100.000	01 de / of 01	
				TÍTULO/ TITLE <			





LOCALIZACIÓN APOYOS HUSO 30 NORTE UTM ETRS89			LOCALIZACIÓN CÁMARAS EMPALME HUSO 30 NORTE UTM ETRS89		
APOYO	COORD. X	COORD. Y	C.E.	COORD. X	COORD. Y
1	460104.425	4472047.636	1	459181.886	4472589.479
2	459973.488	4472001.462			
3	459748.304	4472284.571			

NUMERACIÓN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS:

Leyenda:
TN#: Número de tramo del trazado
C#: Tipo de cruzamiento
CA: Cruzamiento aéreo
CS: Cruzamiento subterráneo
P#: Tipo de paralelismo
PA: Paralelismo aéreo
PS: Paralelismo subterráneo
##: Número progresivo

TN#-C#-##
CRUZAMIENTO

TN#-P#-##
PARALELISMO

LEYENDA TRAZADO:

— TRAZADO AEREO DC
--- TRAZADO AEREO 3C
--- TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 400 kV
--- TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 220 kV
--- TRAMO POR TOPO DIRIGIDA
■ CÁMARAS DE EMPALME
■ PROTECCIONES

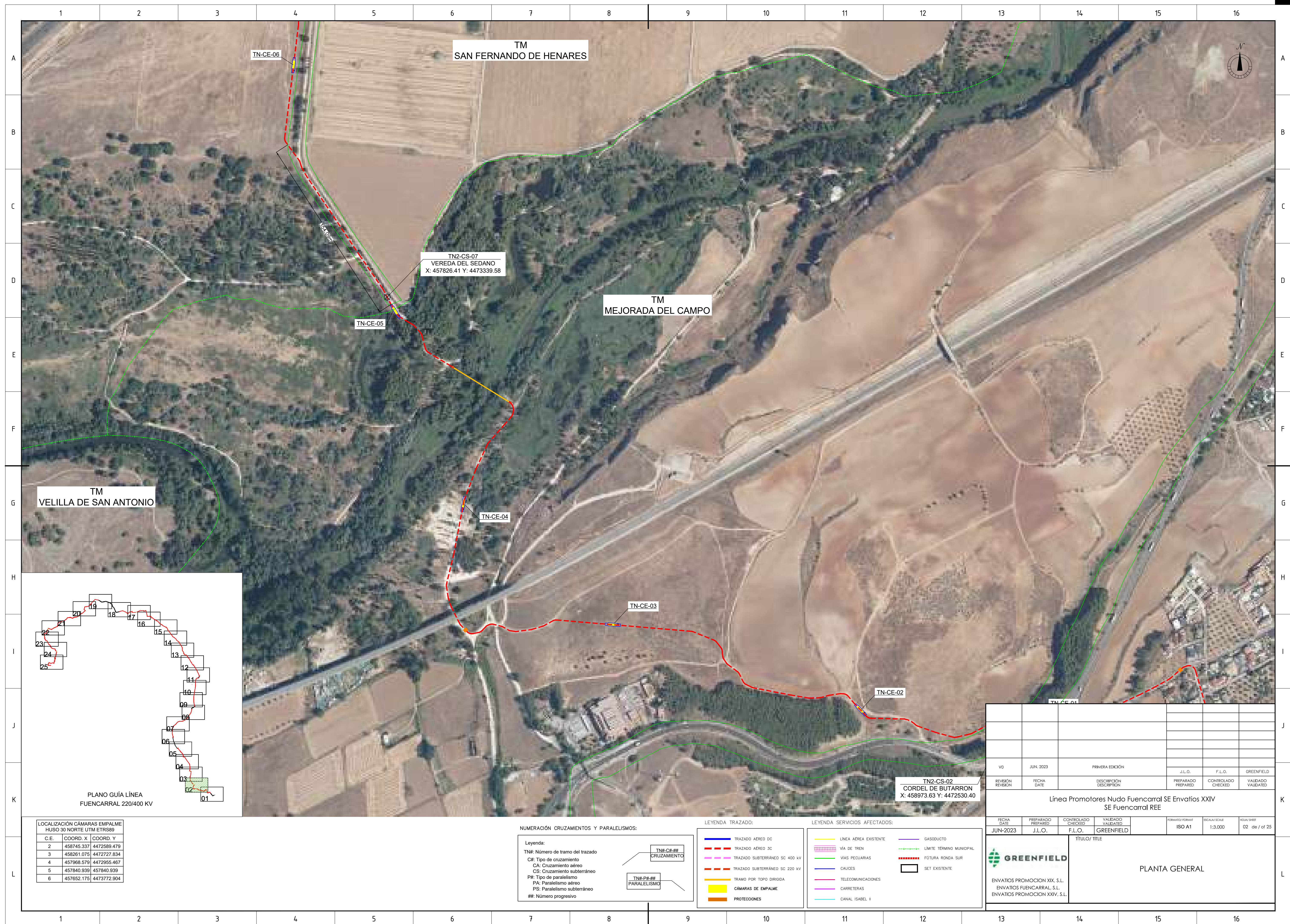
LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS:

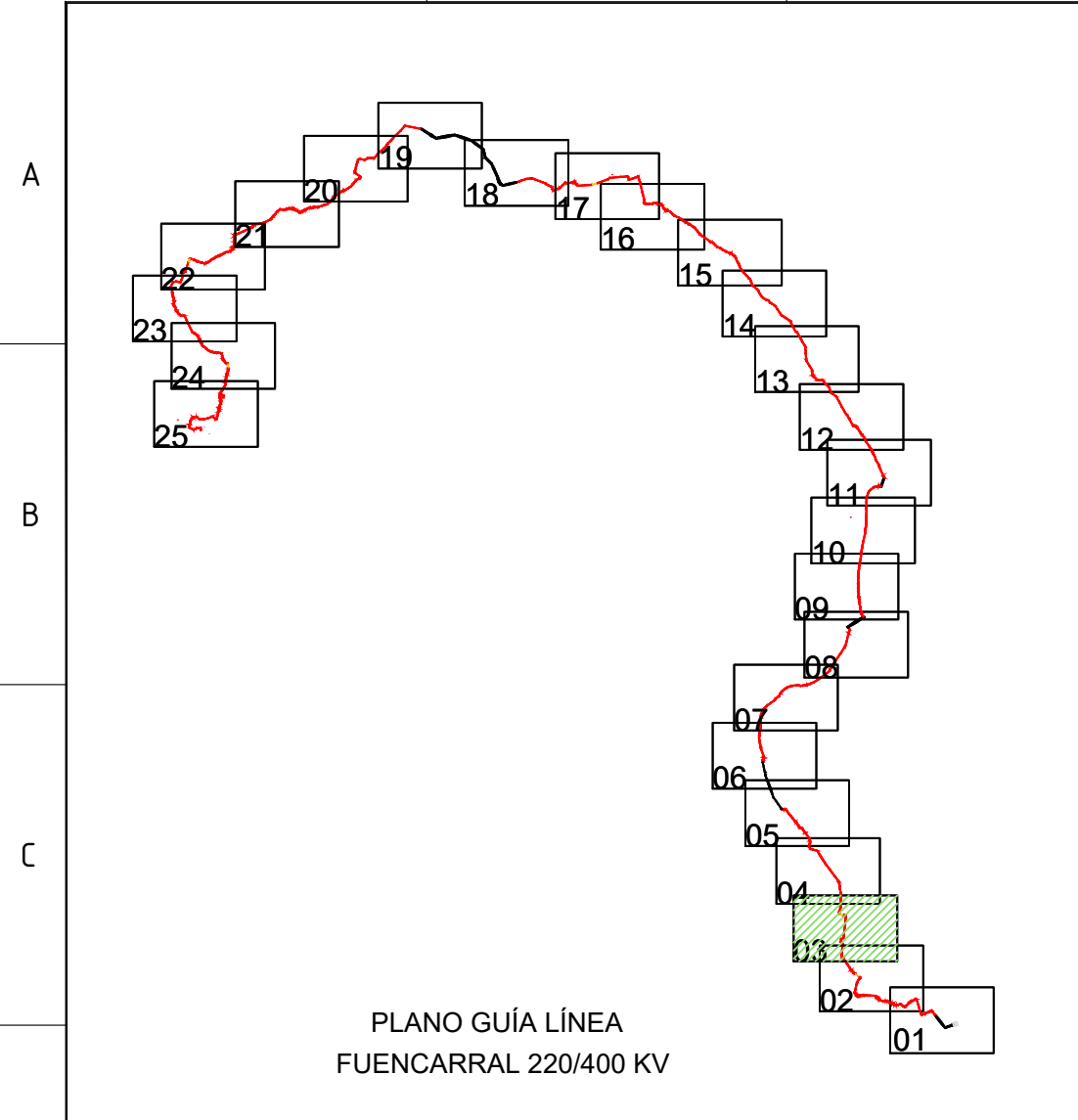
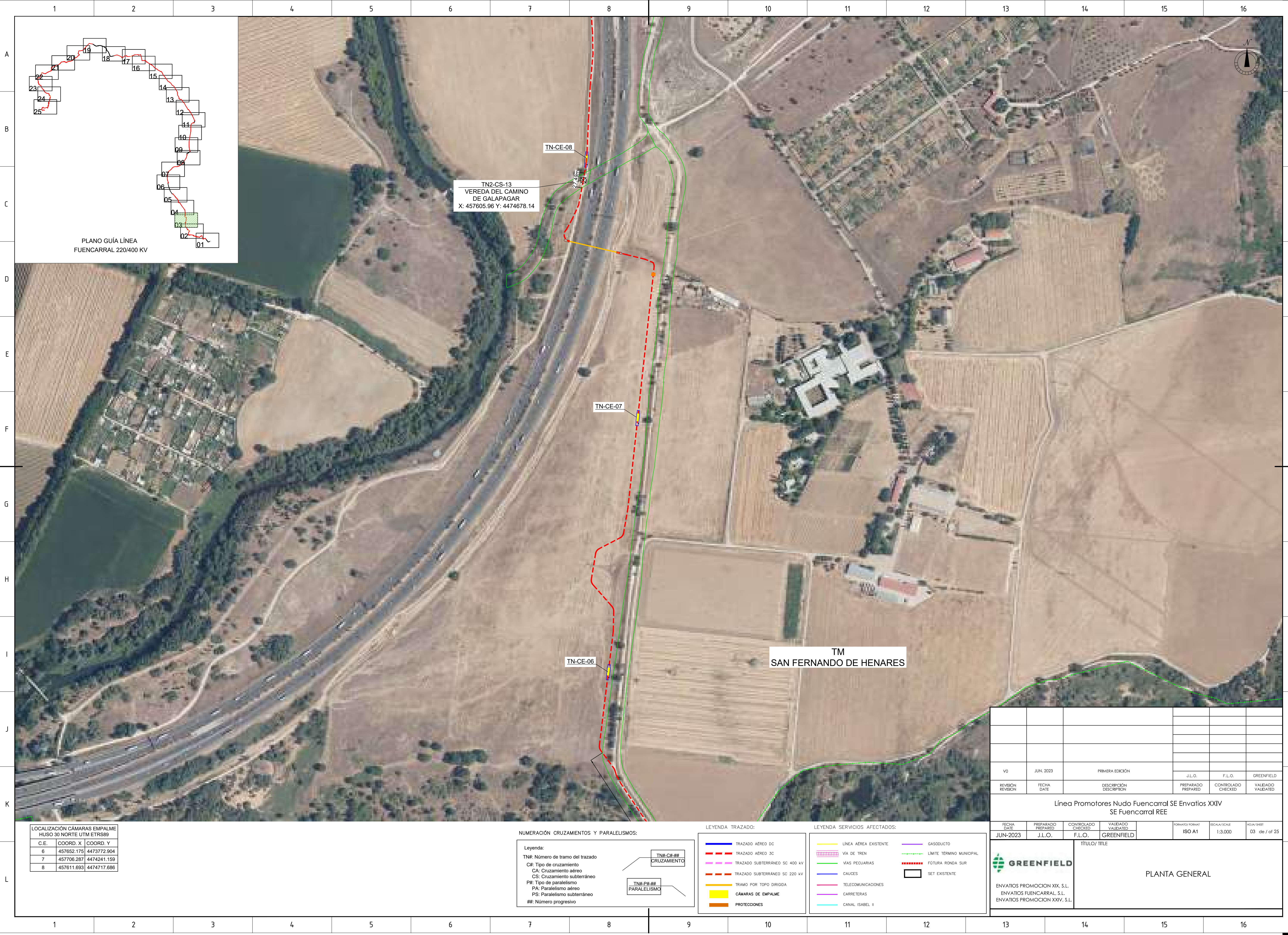
— LINEA AEREA EXISTENTE
■ VIA DE TREN
— VIAS PECUARIAS
— CAUCES
— TELECOMUNICACIONES
— CARRETERAS
— CANAL ISABEL II
— GASODUCTO
--- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
--- FOTURA RONDA SUR
■ SET EXISTENTE

VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN		J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	
REVISION REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCIÓN DESCRIPTION		PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XIV SE Fuencarral REE							
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	HOJA/SHEET	
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	ISO A1	1:3.000	01 de / of 25	
 GREENFIELD				TÍTULO/ TITLE			
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.				PLANTA GENERAL			



PLANTA GENERAL





LOCALIZACIÓN CÁMARAS EMPALME HUSO 30 NORTE UTM ETRS89		
C.E.	COORD. X	COORD. Y
6	457652.175	4473772.904
7	457706.287	4474241.159
8	457611.693	4474717.686

NUMERACIÓN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS:

Leyenda:

TN#: Número de tramo del trazado

C#: Tipo de cruzamiento

CA: Cruzamiento aéreo

CS: Cruzamiento subterráneo

P#: Tipo de paralelismo

PA: Paralelismo aéreo

PS: Paralelismo subterráneo

##: Número progresivo

TN#-C#-##
CRUZAMIENTO

TN#-P#-##
PARALELISMO

LEYENDA TRAZADO:

— TRAZADO AEREO DC

— TRAZADO AEREO 3C

— TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 400 kV

— TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 220 kV

— TRAMO POR TOPO DIRIGIDA

■ CÁMARAS DE EMPALME

— PROTECCIONES

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS:

— LÍNEA AEREA EXISTENTE

— VIA DE TREN

— VIAS PECUARIAS

— CAUCES

— TELECOMUNICACIONES

— CARRETERAS

— CANAL ISABEL II

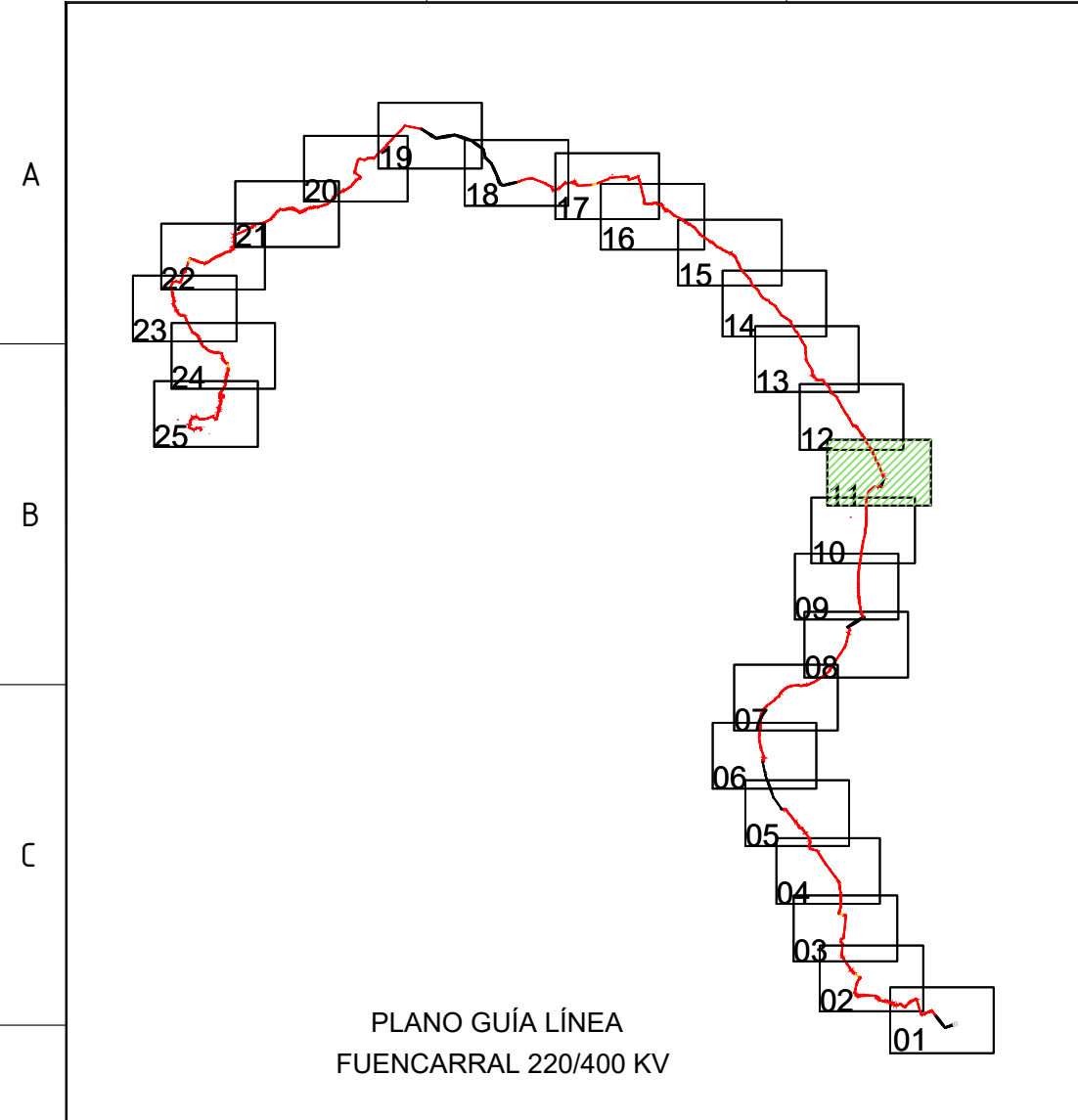
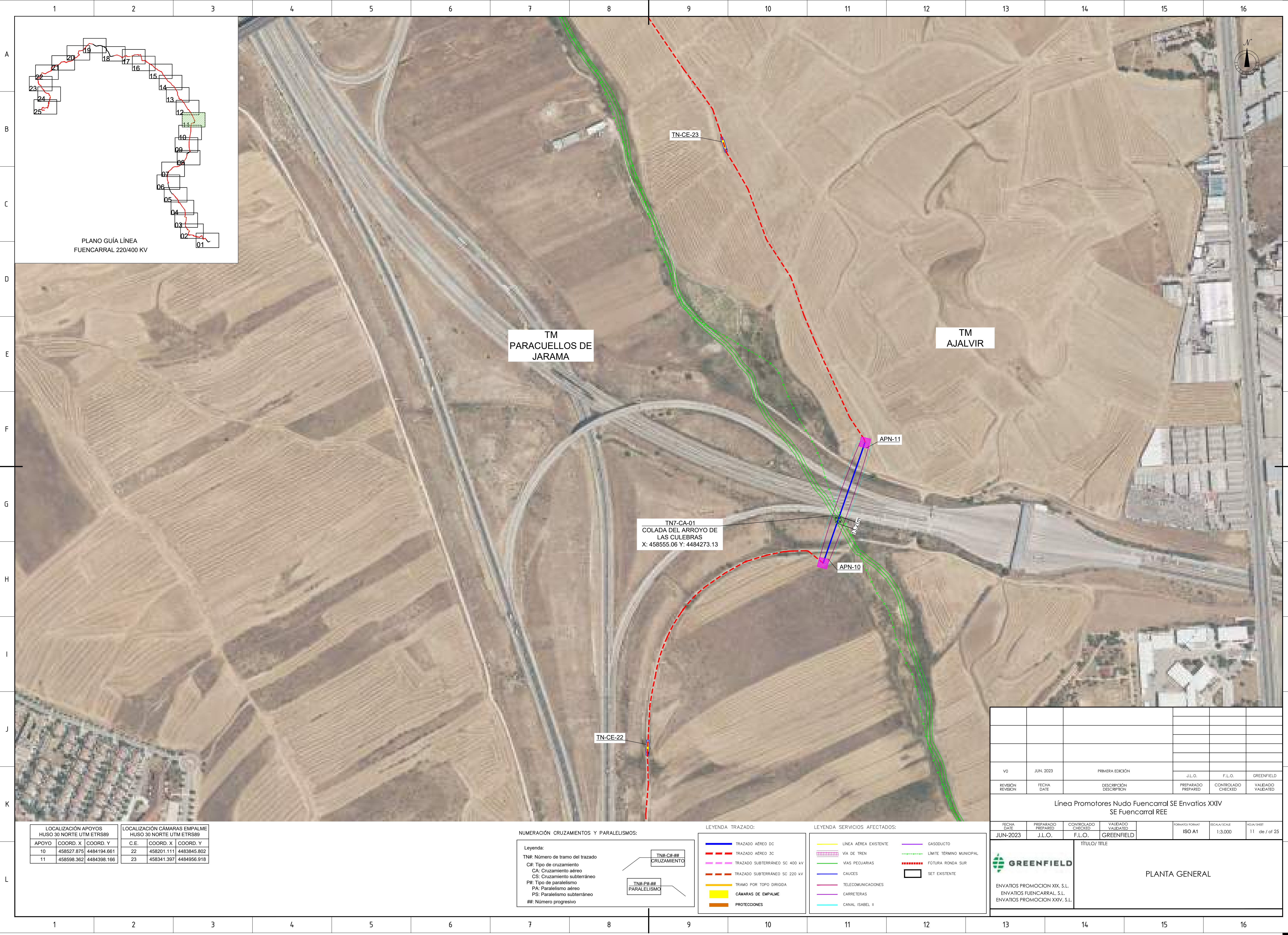
— GASODUCTO

— LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL

— FUTURA RONDA SUR

— SET EXISTENTE

V0	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD
REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envaios XXIV SE Fuencarral REE					
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO FORMAT	ESCALA SCALE
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	ISO A1	1:3.000
TÍTULO/ TITLE				HOJA/ SHEET	03 de / of 25
				PLANTA GENERAL	
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L.					
ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.					
ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.					



LOCALIZACIÓN APOYOS HUSO 30 NORTE UTM ETRS89			LOCALIZACIÓN CÁMARAS EMPALME HUSO 30 NORTE UTM ETRS89		
APOYO	COORD. X	COORD. Y	C.E.	COORD. X	COORD. Y
10	458527.875	4484194.661	22	458201.111	4483845.802
11	458598.362	4484398.166	23	458341.397	4484956.918

NUMERACIÓN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS:

Leyenda:

TN#: Número de tramo del trazado
C#: Tipo de cruzamiento
CA: Cruzamiento aéreo
CS: Cruzamiento subterráneo
P#: Tipo de paralelismo
PA: Paralelismo aéreo
PS: Paralelismo subterráneo
##: Número progresivo

TN#-C#-##
CRUZAMIENTO

TN#-P#-##
PARALELISMO

LEYENDA TRAZADO:

— TRAZADO AEREO DC

--- TRAZADO AEREO 3C

--- TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 400 kV

--- TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 220 kV

— TRAMO POR TOPO DIRIGIDA

■ CÁMARAS DE EMPALME

— PROTECCIONES

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS:

— LINEA AEREA EXISTENTE

■ VIA DE TREN

— VIAS PECUARIAS

— CAUCES

— TELECOMUNICACIONES

— CARRETERAS

— CANAL ISABEL II

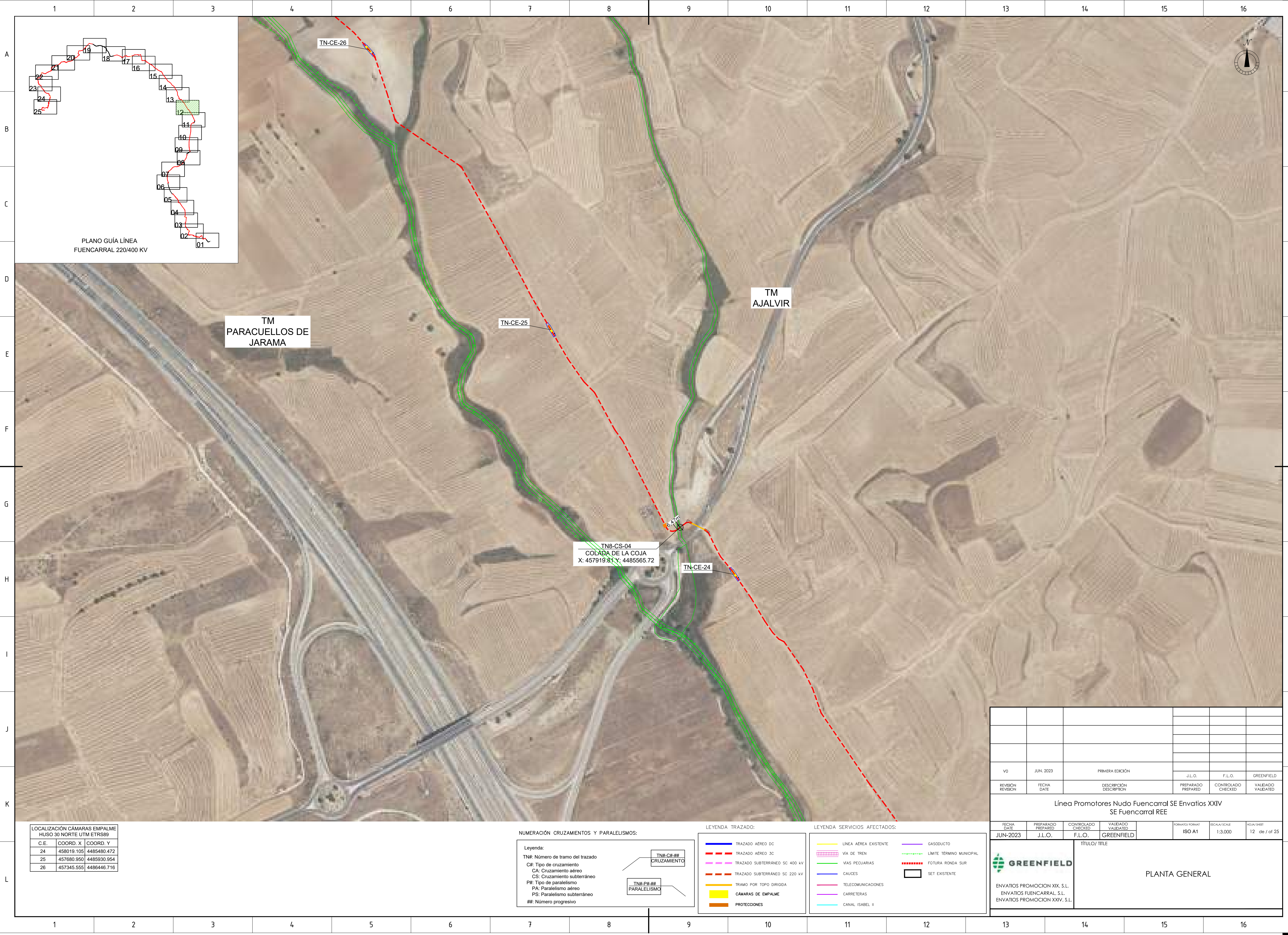
— GASODUCTO

--- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL

--- FUTURA RONDA SUR

■ SET EXISTENTE

VO			PRIMERA EDICIÓN		
JUN-2023			J.L.O.		
REVISION			DESCRIPCIÓN		
JUN-2023			J.L.O.		
PREPARADO			CONTROLADO		
JUN-2023			F.L.O.		
FECHA			VALIDADO		
JUN-2023			GREENFIELD		
FORMATO/FORMAT			ISO A1		
JUN-2023			1:3.000		
Escala/Scale			11 de / of 25		
HOJA/Sheet			TÍTULO/ TITLE		
ENVATOS PROMOCION XIX, S.L.			PLANTA GENERAL		
ENVATOS FUENCARRAL, S.L.					
ENVATOS PROMOCION XXIV, S.L.					



PLANO GUÍA LÍNEA
FUENCARRAL 220/400 KV

LOCALIZACIÓN CÁMARAS EMPALME HUSO 30 NORTE UTM ETRS89		
C.E.	COORD. X	COORD. Y
24	458019.105	4485480.472
25	457680.950	4485930.954
26	457345.555	4486446.716

NUMERACIÓN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS:

Leyenda:

TN#: Número de tramo del trazado

CH#: Tipo de cruzamiento

CA: Cruzamiento aéreo

CS: Cruzamiento subterráneo

P#: Tipo de paralelismo

PA: Paralelismo aéreo

PS: Paralelismo subterráneo

##: Número progresivo

TN#-C-##
CRUZAMIENTO

TN#-P-##
PARALELISMO

LEYENDA TRAZADO:

— Trazado aéreo DC

— Trazado aéreo 3C

— Trazado subterráneo SC 400 kV

— Trazado subterráneo SC 220 kV

— Tramo por topo dirigida

■ Cámaras de empalme

— Protecciones

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS:

— Línea aérea existente

— Vía de tren

— Vías pecuarias

— Cauces

— Telecomunicaciones

— Carreteras

— Canal Isabel II

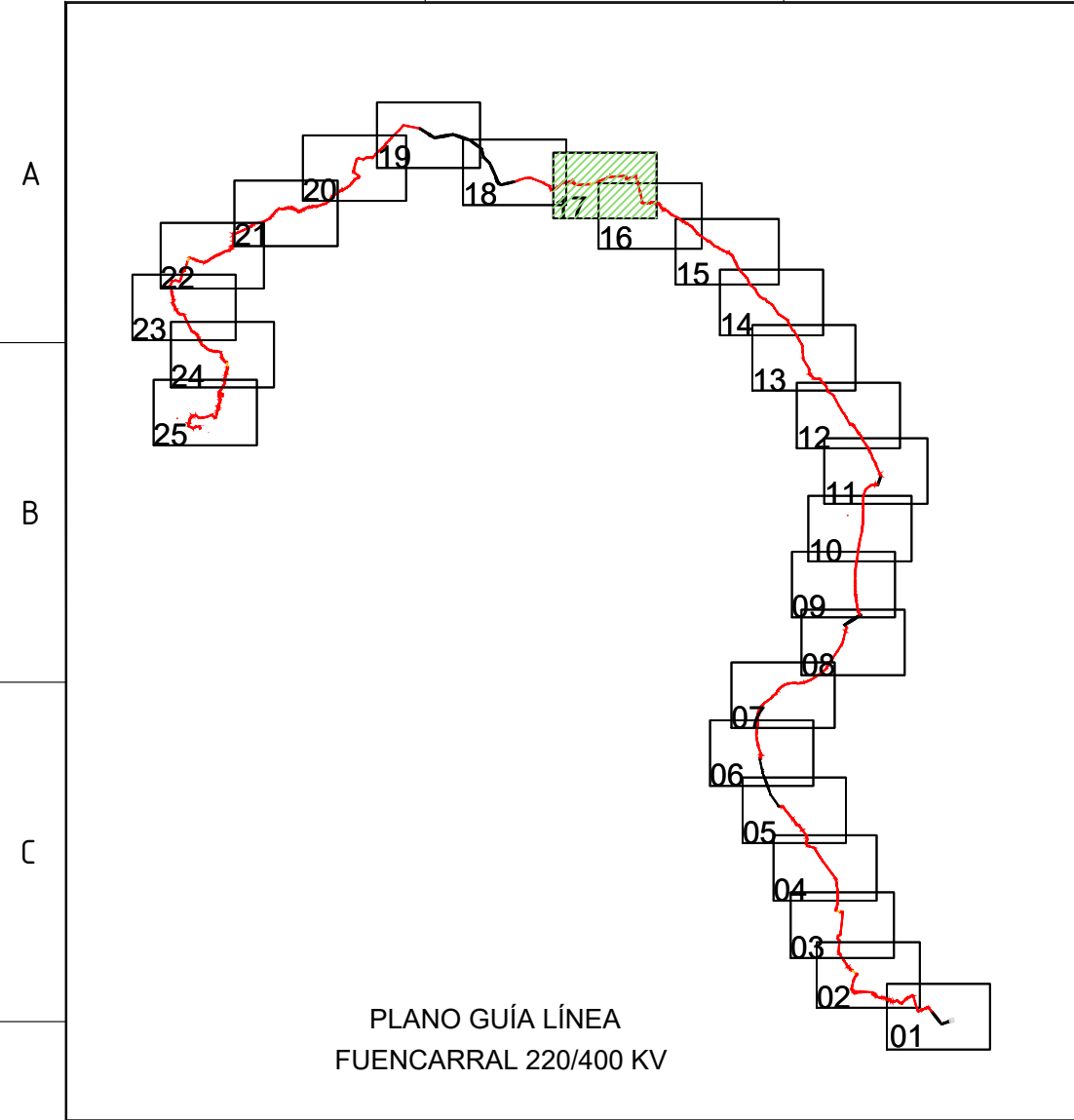
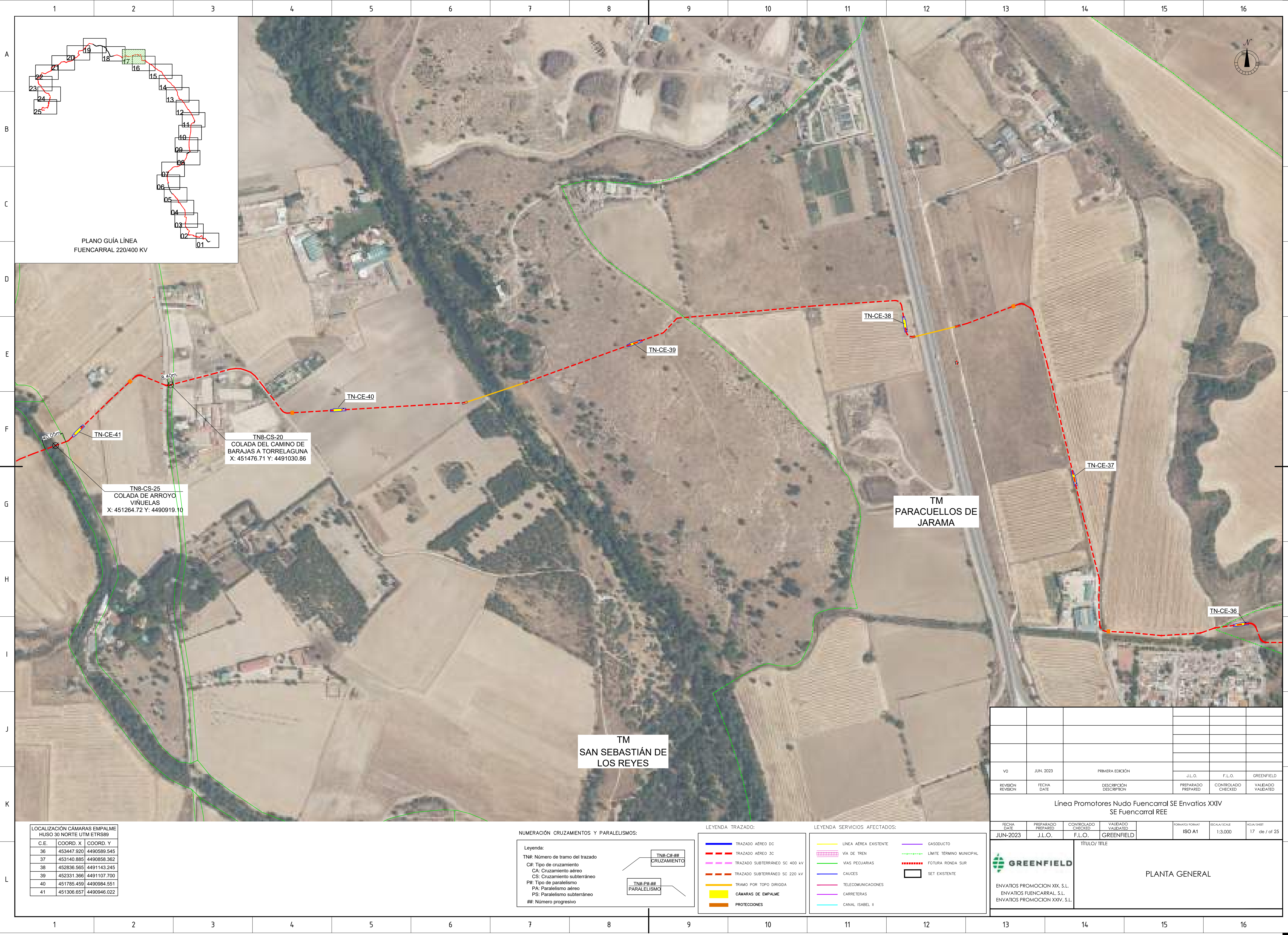
— Gasoducto

— Límite término municipal

— Futura ronda sur

— Set existente

VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN			J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	
REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCIÓN DESCRIPTION			PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE								
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	Hojas/SHEET		
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	ISO A1	1:3.000	12 de / of 25		
 GREENFIELD				TÍTULO/ TITLE				
				PLANTA GENERAL				
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L.								
ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.								
ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.								



LOCALIZACIÓN CÁMARAS EMPALME HUSO 30 NORTE UTM ETRS89		
C.E.	COORD. X	COORD. Y
36	453447.920	4490589.545
37	453140.885	4490858.362
38	452836.565	4491143.245
39	452331.366	4491107.700
40	451785.459	4490984.551
41	451306.657	4490946.022

NUMERACIÓN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS:

Leyenda:

TN#: Número de tramo del trazado

C#: Tipo de cruzamiento

CA: Cruzamiento aéreo

CS: Cruzamiento subterráneo

P#: Tipo de paralelismo

PA: Paralelismo aéreo

PS: Paralelismo subterráneo

##: Número progresivo

TN#-C#-##
CRUZAMIENTO

TN#-P#-##
PARALELISMO

LEYENDA TRAZADO:

— TRAZADO AEREO DC

--- TRAZADO AEREO 3C

--- TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 400 kV

--- TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 220 kV

— TRAMO POR TOPO DIRIGIDA

■ CÁMARAS DE EMPALME

— PROTECCIONES

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS:

— LINEA AEREA EXISTENTE

— VIA DE TREN

— VIAS PECUARIAS

— CAUCES

— TELECOMUNICACIONES

— CARRETERAS

— CANAL ISABEL II

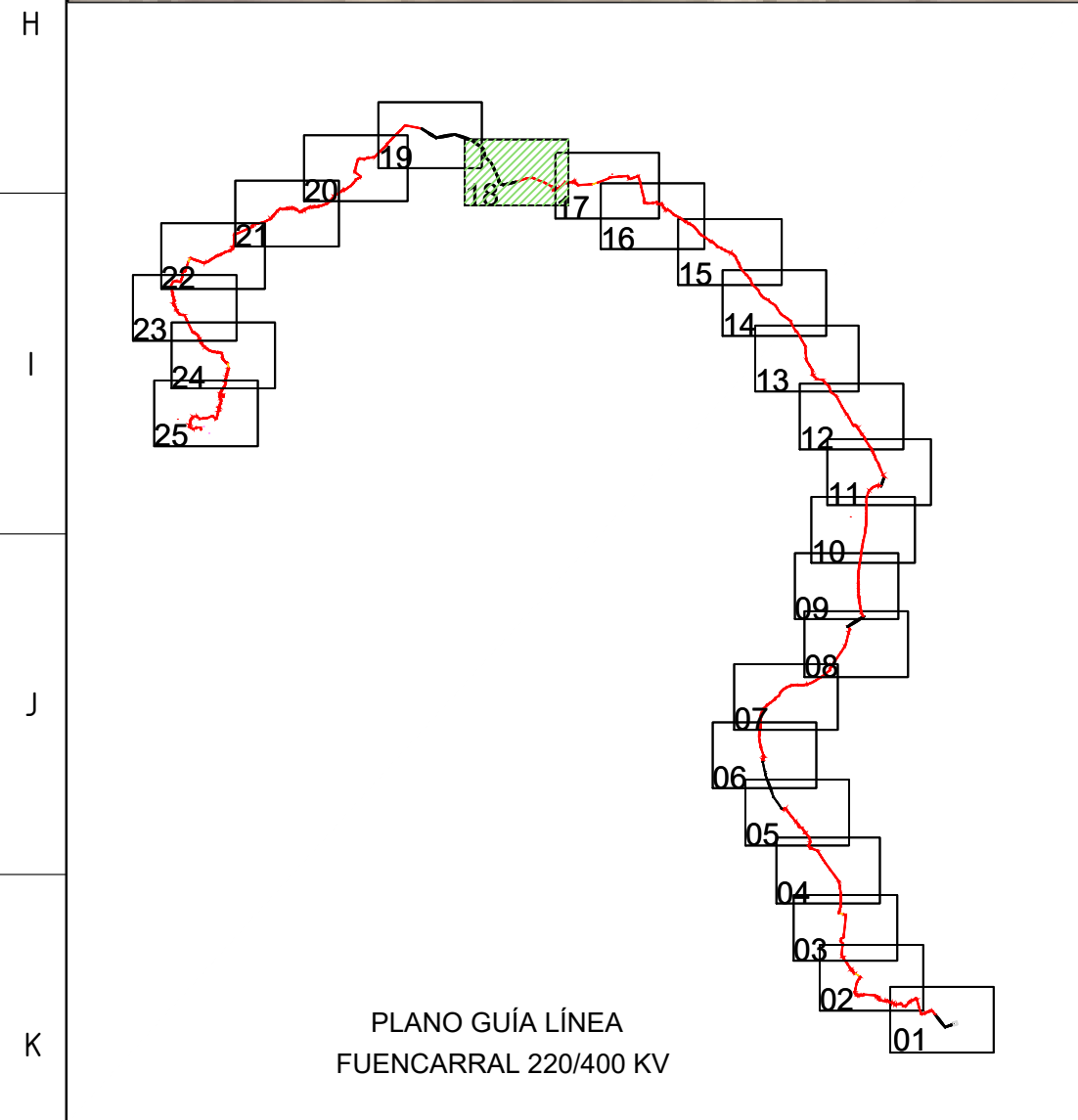
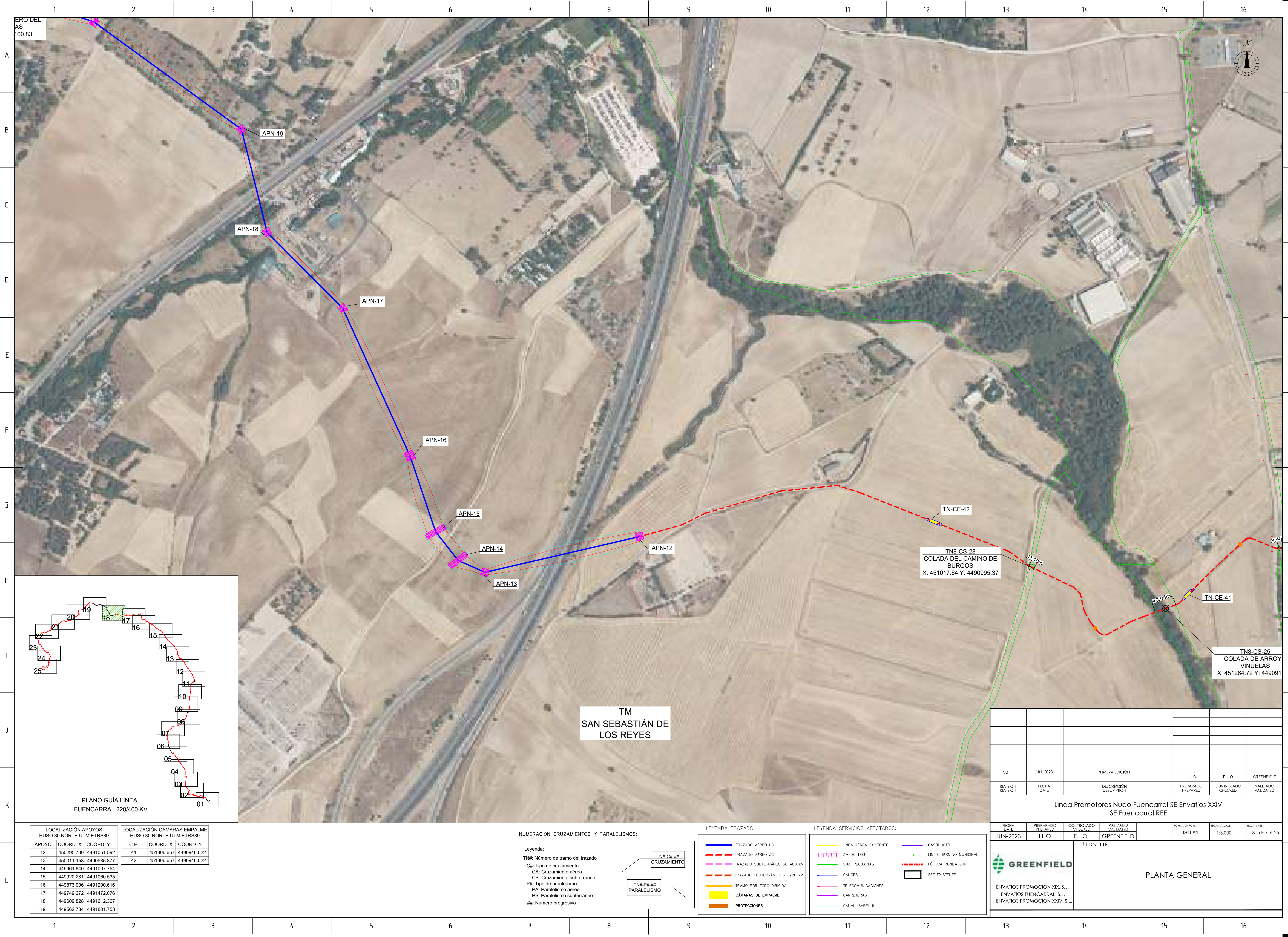
— GASODUCTO

--- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL

--- FUTURA RONDA SUR

■ SET EXISTENTE

VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN			J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	
REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION			PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE								
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	HOJA/SHEET		
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	ISO A1	1:3.000	17 de / of 25		
				TÍTULO/ TITLE				
				PLANTA GENERAL				
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L.								
ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.								
ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.								



LOCALIZACIÓN APOYOS HUSO 30 NORTE UTM ETRS89			LOCALIZACIÓN CÁMARAS EMPALME HUSO 30 NORTE UTM ETRS89		
APOYO	COORD. X	COORD. Y	C.E.	COORD. X	COORD. Y
12	450295.700	4491051.592	41	451306.657	4490946.022
13	450011.158	4490985.877	42	451306.657	4490946.022
14	449961.840	4491007.754			
15	449920.281	4491060.535			
16	449873.006	4491200.616			
17	449749.272	4491472.076			
18	449609.828	4491612.367			
19	449562.734	4491801.753			

NUMERACIÓN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS:

Leyenda:

TN#: Número de tramo del trazado
C#: Tipo de cruzamiento
CA: Cruzamiento aéreo
CS: Cruzamiento subterráneo
P#: Tipo de paralelismo
PA: Paralelismo aéreo
PS: Paralelismo subterráneo
##: Número progresivo

TN#-C#-##
CRUZAMIENTO

TN#-P#-##
PARALELISMO

LEYENDA TRAZADO:

— TRAZADO AEREO DC

--- TRAZADO AEREO 3C

--- TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 400 kV

--- TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 220 kV

— TRAMO POR TOPO DIRIGIDA

■ CÁMARAS DE EMPALME

— PROTECCIONES

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS:

— LINEA AEREA EXISTENTE

— VIA DE TREN

— VIAS PECUARIAS

— CAUCES

— TELECOMUNICACIONES

— CARRETERAS

— CANAL ISABEL II

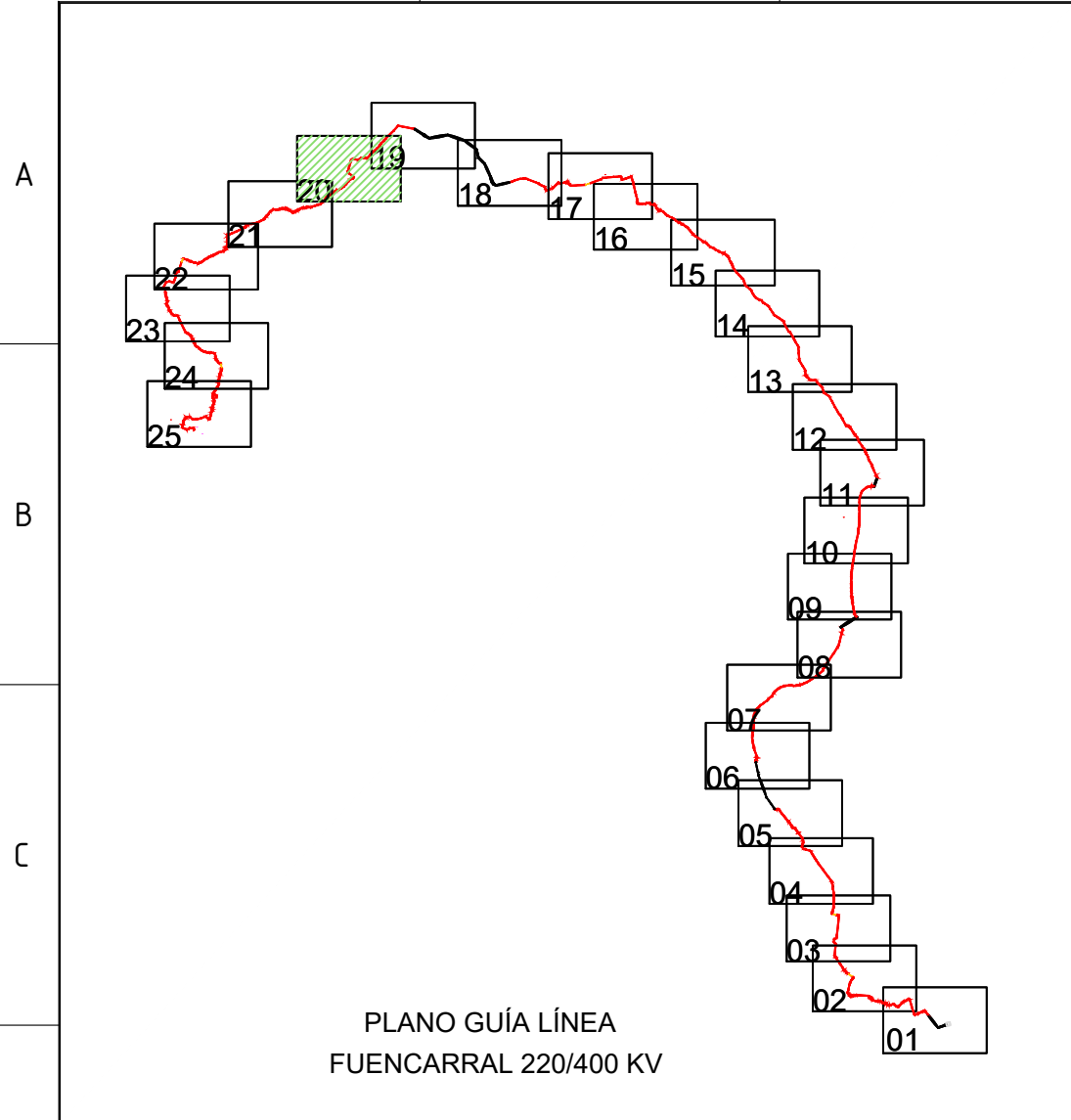
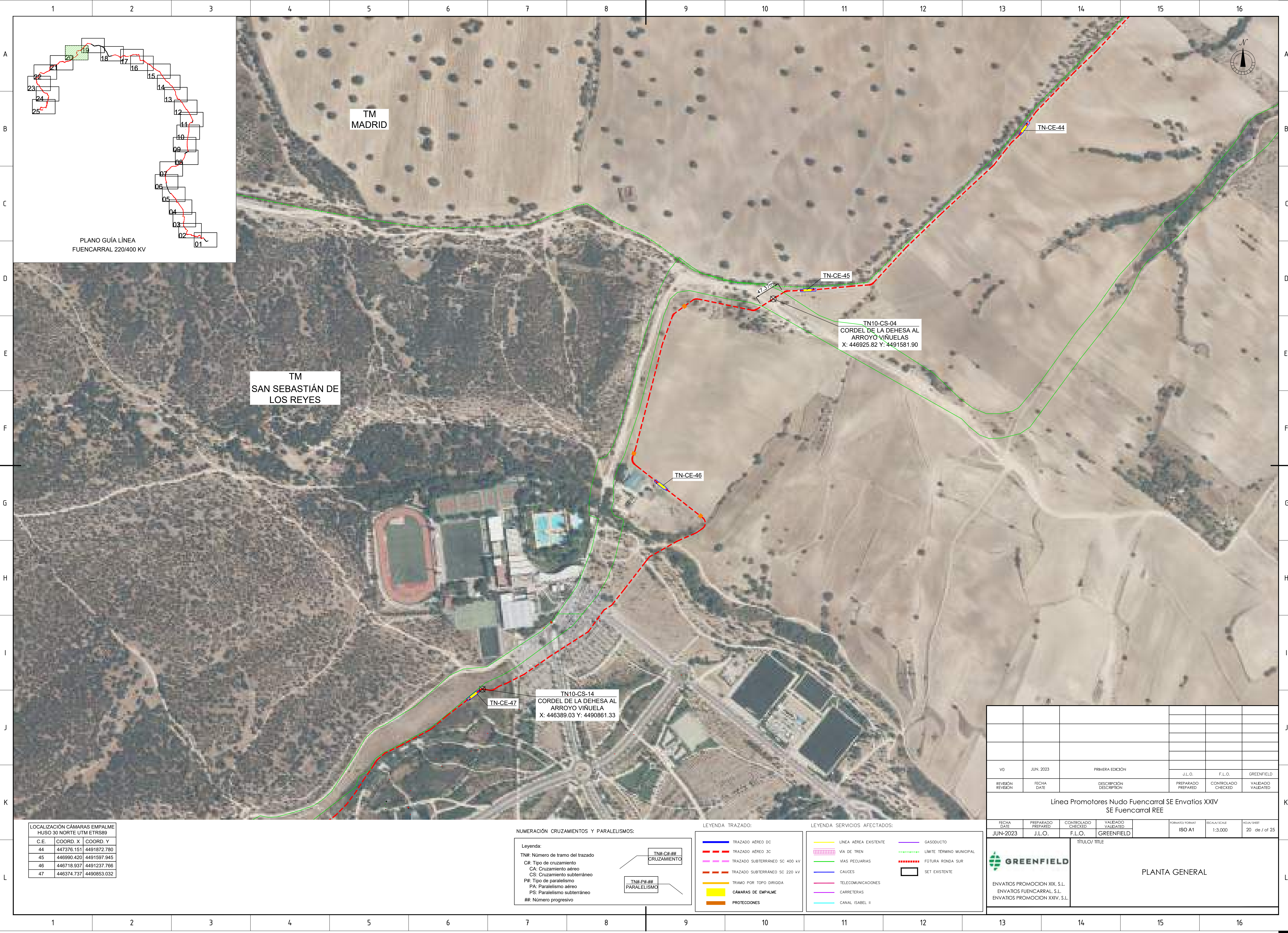
— GASODUCTO

--- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL

--- FUTURA RONDA SUR

— SET EXISTENTE

VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD
REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envíos XXIV SE Fuencarral REE					
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT ISO A1	ESCALA/SCALE 1:3.000
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD		18 de / of 25
			TÍTULO/ TITLE		
			PLANTA GENERAL		
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.					



LOCALIZACIÓN CÁMARAS EMPALME HUSO 30 NORTE UTM ETRS89		
C.E.	COORD. X	COORD. Y
44	447376.151	4491872.780
45	446990.420	4491597.945
46	446718.937	4491237.766
47	446374.737	4490853.032

NUMERACIÓN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS:

Leyenda:

TN#: Número de tramo del trazado

CH#: Tipo de cruzamiento

CA: Cruzamiento aéreo

CS: Cruzamiento subterráneo

P#: Tipo de paralelismo

PA: Paralelismo aéreo

PS: Paralelismo subterráneo

##: Número progresivo

TN#-C#-##

CRUZAMIENTO

TN#-P#-##

PARALELISMO

LEYENDA TRAZADO:

TRAZADO AEREO DC

TRAZADO AEREO 3C

TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 400 kV

TRAZADO SUBTERRÁNEO SC 220 kV

TRAMO POR TOPO DIRIGIDA

CÁMARAS DE EMPALME

PROTECCIONES

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS:

LÍNEA AEREA EXISTENTE

VIA DE TREN

VÍAS PECUARIAS

CAUCES

TELECOMUNICACIONES

CARRETERAS

CANAL ISABEL II

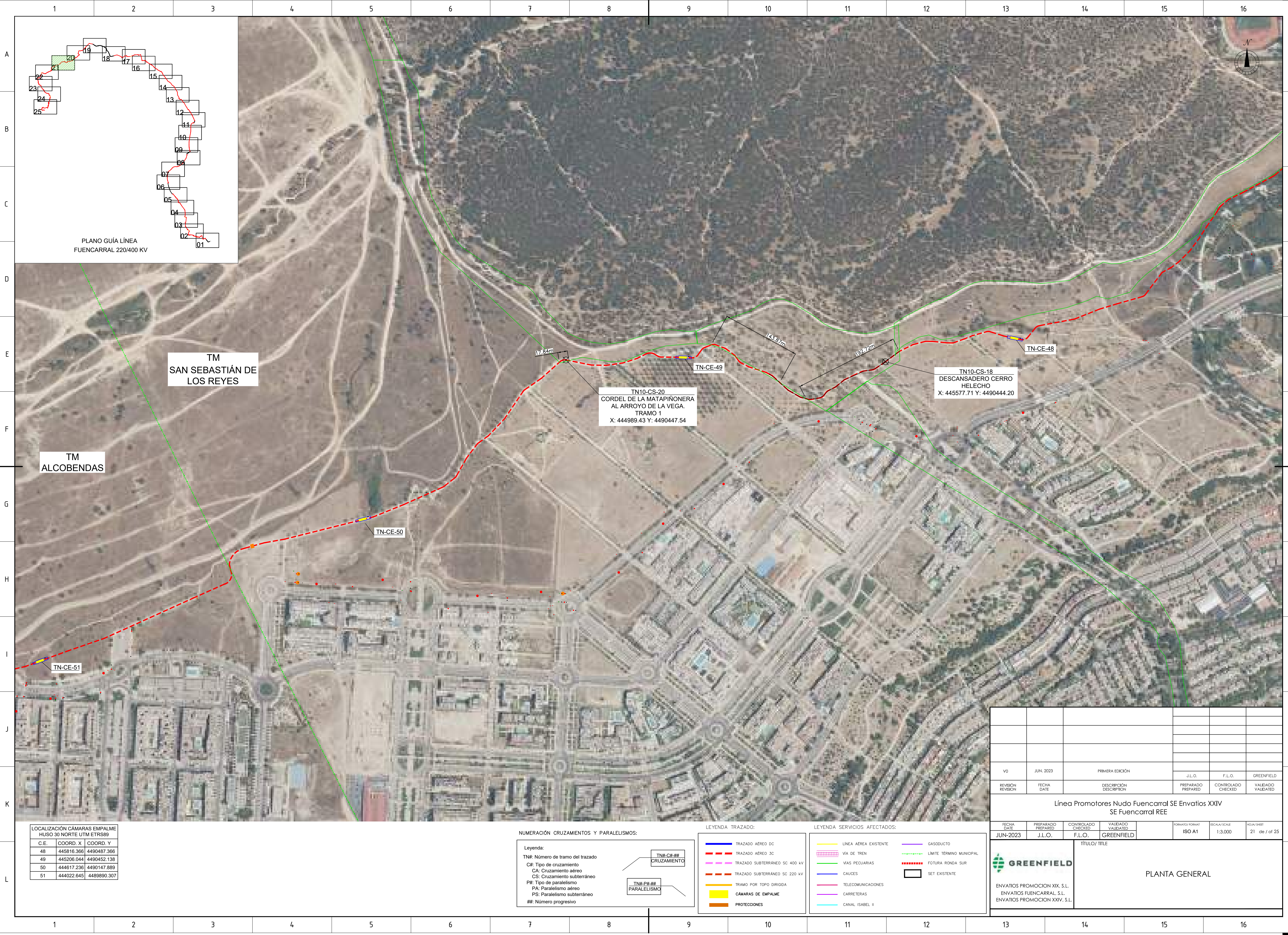
GASODUCTO

LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

FUTURA RONDA SUR

SET EXISTENTE

VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN			J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	
REVISION REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION			PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE								
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	HOJA/SHEET		
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	ISO A1	1:3.000	20 de / of 25		
 GREENFIELD				TÍTULO/ TITLE				
				PLANTA GENERAL				
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L.								
ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.								
ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.								



PLANO GUÍA LÍNEA
FUENCARRAL 220/400 KV

LOCALIZACIÓN CÁMARAS EMPALME HUSO 30 NORTE UTM ETRS89		
C.E.	COORD. X	COORD. Y
48	445816.366	4490487.366
49	445206.044	4490452.138
50	444617.236	4490147.889
51	444022.645	4489890.307

NUMERACIÓN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS:

Leyenda:

TN#: Número de tramo del trazado
C#: Tipo de cruzamiento
CA: Cruzamiento aéreo
CS: Cruzamiento subterráneo
P#: Tipo de paralelismo
PA: Paralelismo aéreo
PS: Paralelismo subterráneo
##: Número progresivo

TN#-C#-##
CRUZAMIENTO

TN#-P#-##
PARALELISMO

LEYENDA TRAZADO:

— Trazado aéreo DC

— Trazado aéreo 3C

— Trazado subterráneo SC 400 kV

— Trazado subterráneo SC 220 kV

— Tramo por topo dirigida

■ Cámaras de empalme

— Protecciones

LEYENDA SERVICIOS AFECTADOS:

— Línea aérea existente

— Vía de tren

— Vías pecuarias

— Cauces

— Telecomunicaciones

— Carreteras

— Canal Isabel II

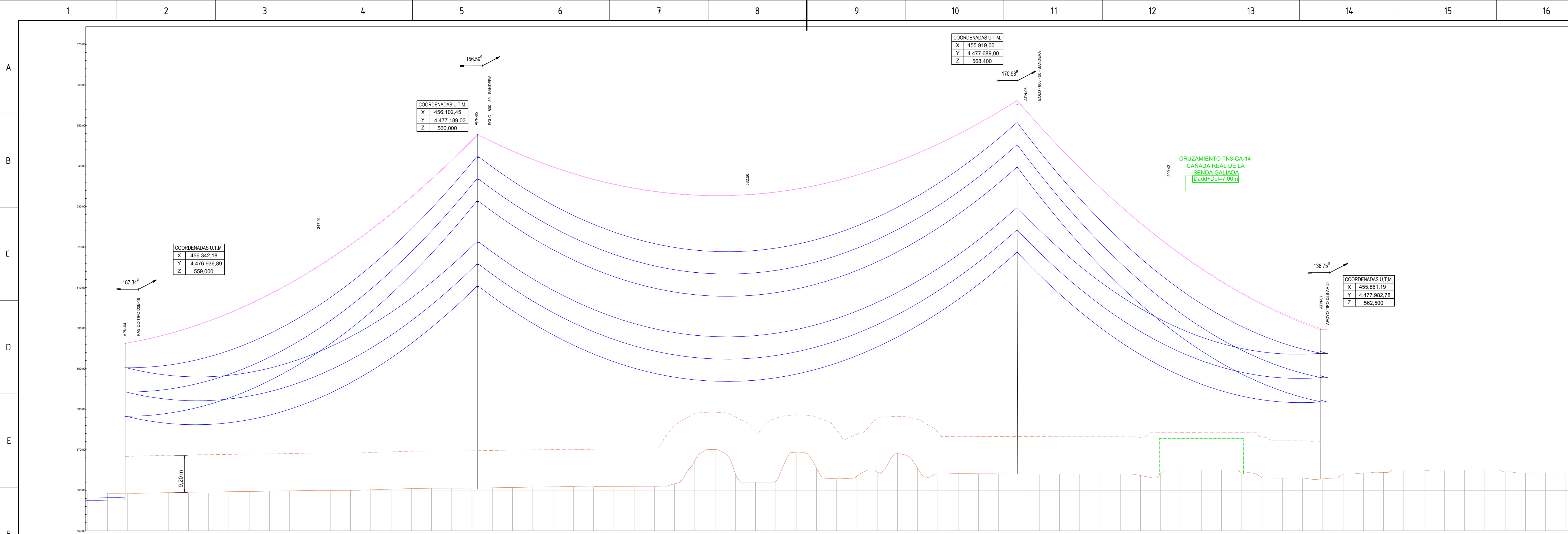
— Gasoducto

— Límite término municipal

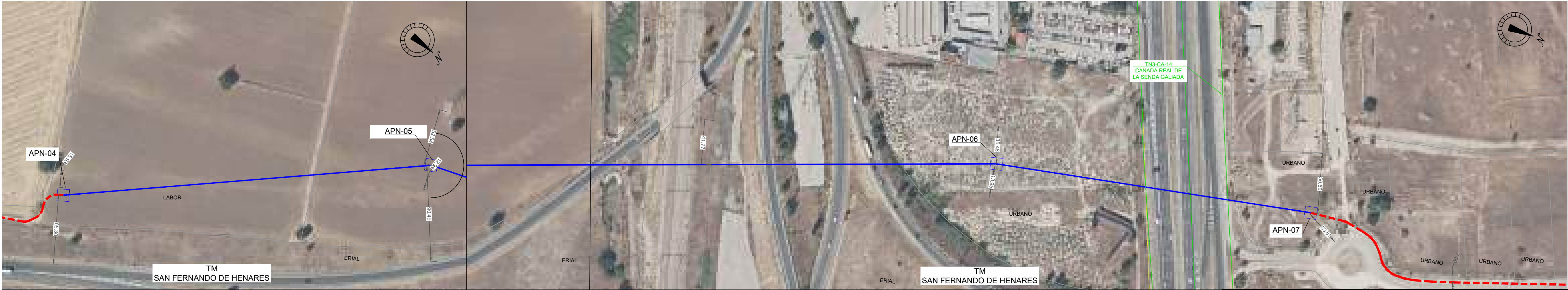
— Futura ronda sur

— Set existente

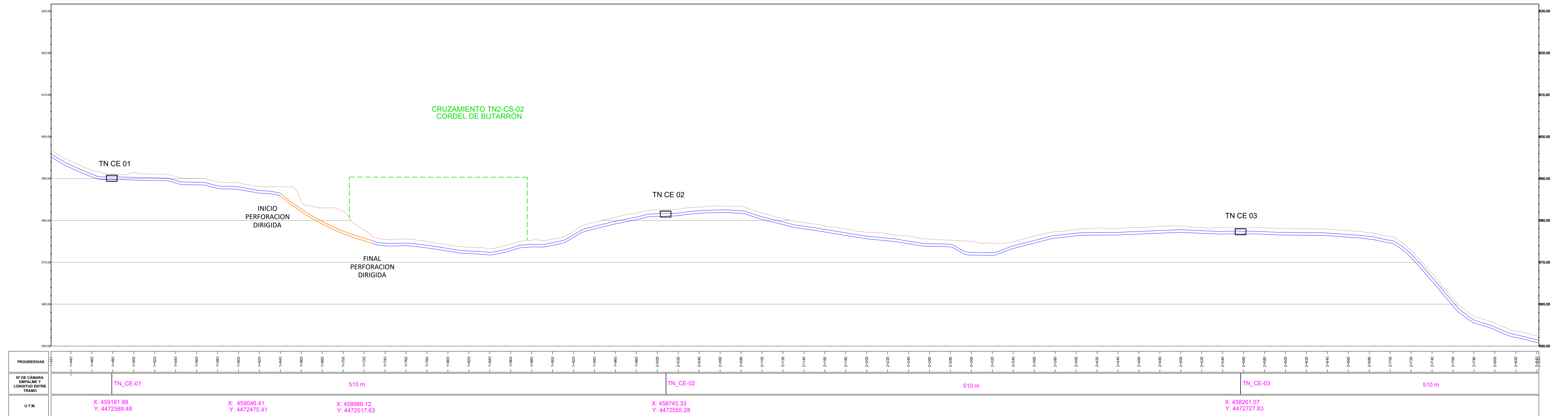
VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD
REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envios XXIV SE Fuencarral REE					
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO FORMAT	ESCALA SCALE
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	ISO A1	1:3.000
TÍTULO / TITLE			21 de / of 25		
			PLANTA GENERAL		
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L.					
ENVATIOS FUENCARRAL, S.L.					
ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.					



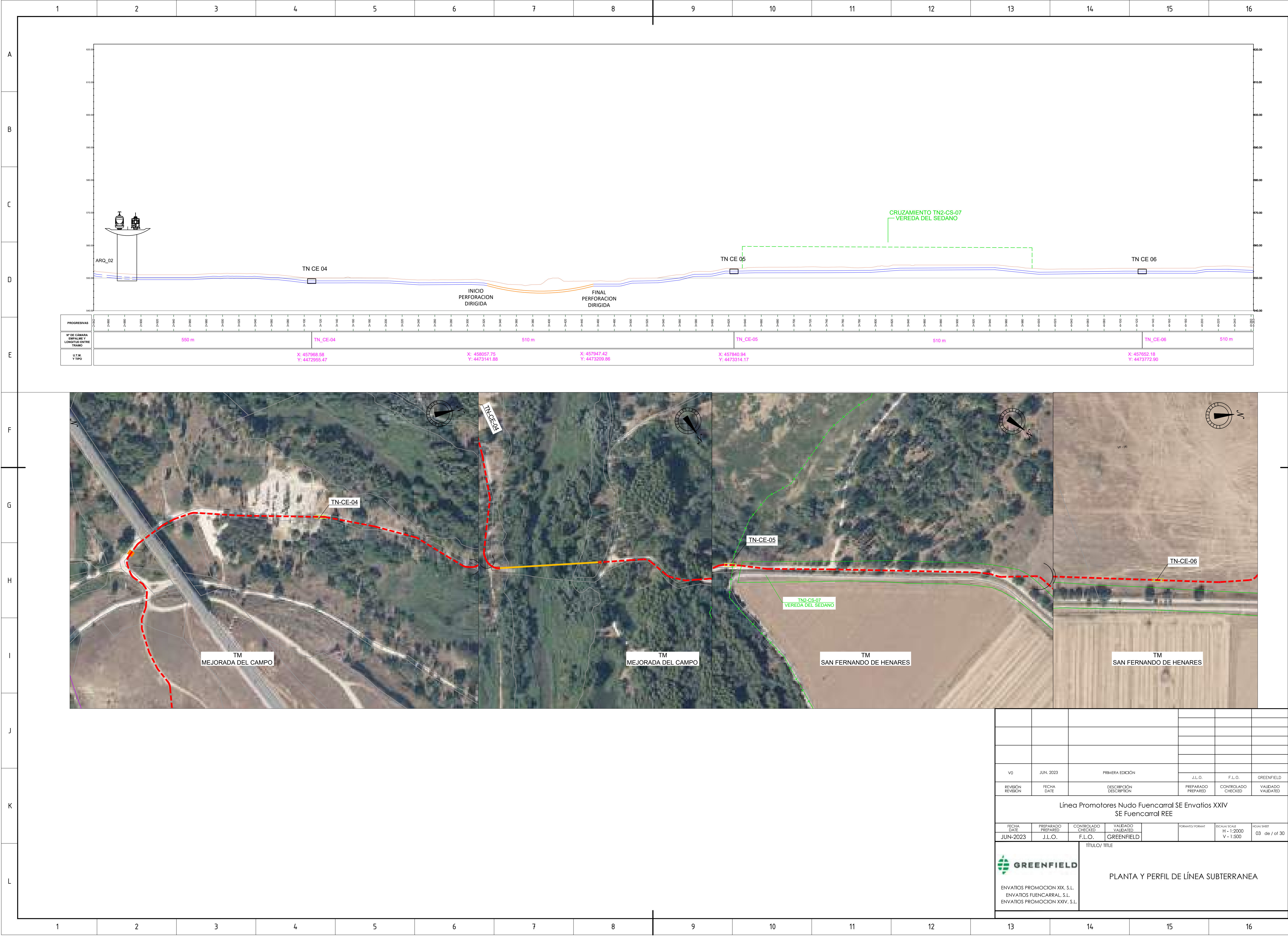
PROGRESIVA	04 (Ht: 40.6 m)	05 (Ht: 87.5 m)	06 (Ht: 87.5 m)	07 (Ht: 40.6 m)
Nº DE ARROYO Y LONGITUD EN VARI	347.92	532.56	299.42	
Nº DE CANTON Y LONGITUD	CANTÓN 3 DE 347.92 m		CANTÓN 5 DE 299.42 m	

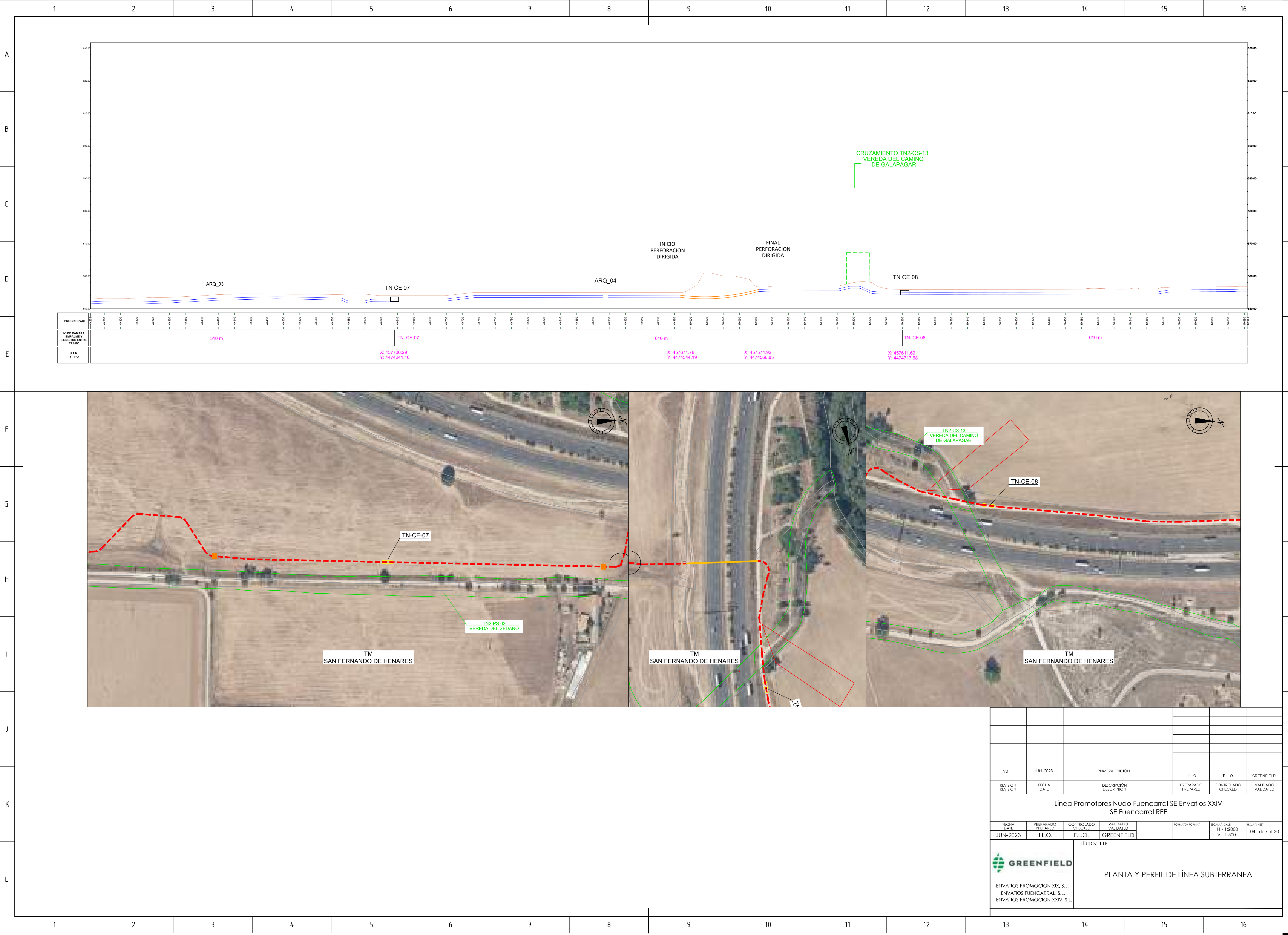


VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD
REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE					
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD		H - 1:2000 V - 1:500
TÍTULO/TITLE					
PLANTA Y PERFIL DE LÍNEA AÉREA					
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.					

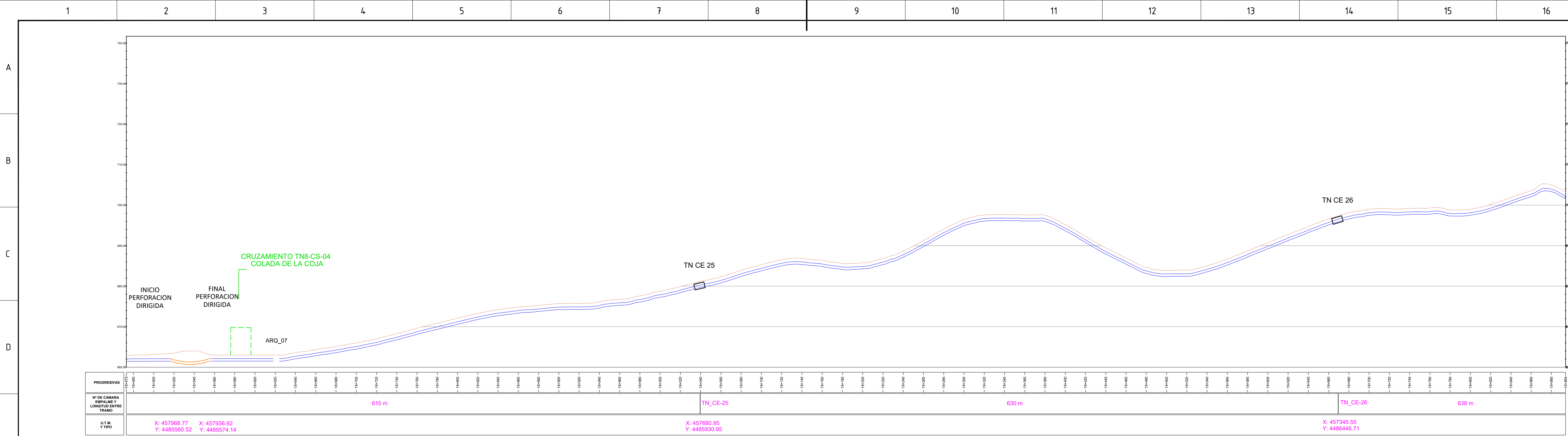


V0	JUN_2023	PRIMERA EDICIÓN						
REVISION REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION			PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED		VALIDADO VALIDATED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE								
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED		FORMATO/ FORMAT	ESCALA/ SCALE H = 1:2000 V = 1:500	Hojas/ SHEET	
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD				02	de / of 30
 GREENFIELD				TITULO/ TITLE				
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.				PLANTA Y PERFIL DE LÍNEA SUBTERRANEA				

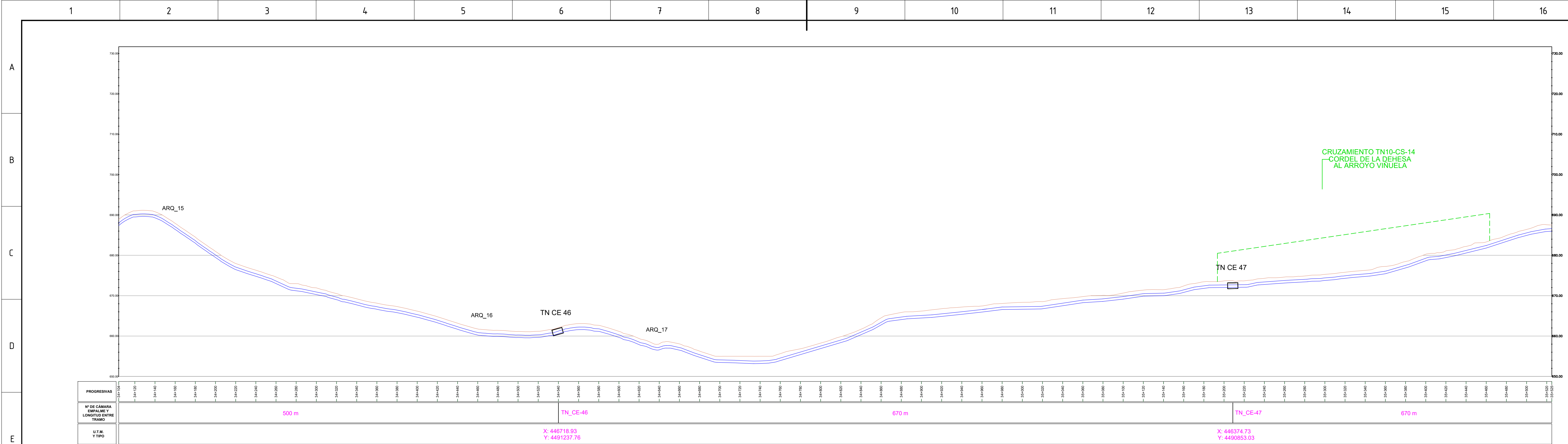




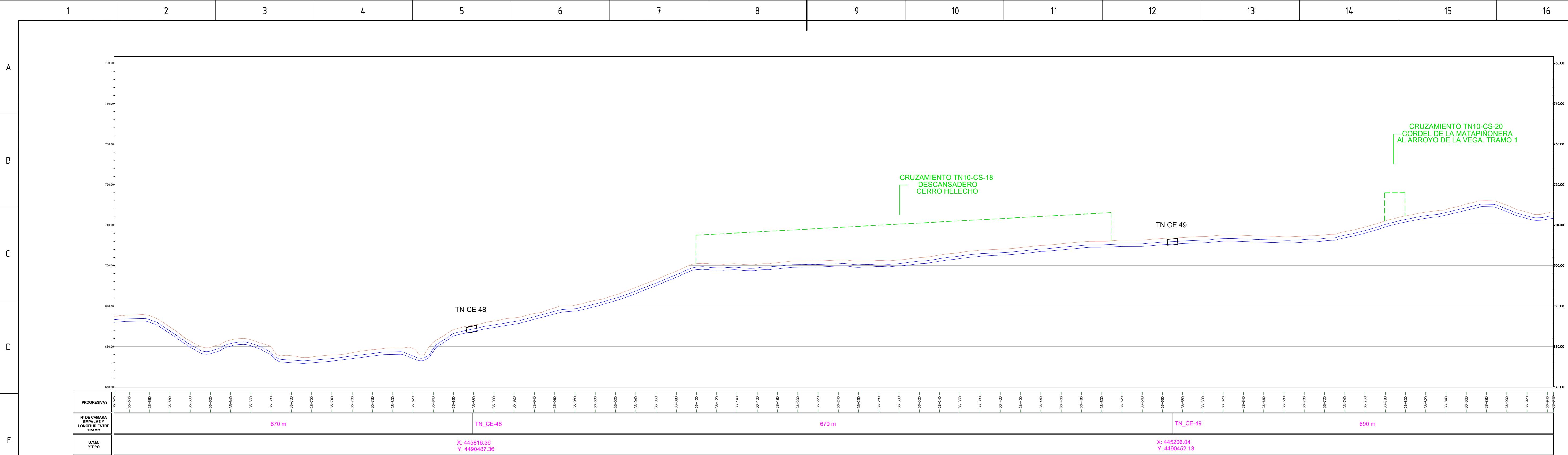
VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN		J.L.O.	F.L.O.
REVISION	FECHA	DESCRIPCION	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO
	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	VALIDATED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE					
FECHA	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE
DATE	PREPARED	CHECKED	VALIDATED		H - 1:2000 V - 1:500
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD		04 de / of 30
TÍTULO/ TITLE					
PLANTA Y PERFIL DE LÍNEA SUBTERRANEA					
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.					



VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN			J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD	
REVISION REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION			PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE								
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED		FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE H - 1:2000 V - 1:500	HOJA/SHEET 14 de / of 30	
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD					
 ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.				TÍTULO/ TITLE				
				PLANTA Y PERFIL DE LÍNEA SUBTERRANEA				



VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN		J.L.O.	F.L.O.
REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION		PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE					
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD		H - 1:2000 V - 1:500
TÍTULO/TITLE					
PLANTA Y PERFIL DE LÍNEA SUBTERRANEA					
ENVATIOS PROMOCION XIX, S.L. ENVATIOS FUENCARRAL, S.L. ENVATIOS PROMOCION XXIV, S.L.					
23 de / of 30					



VO	JUN. 2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD
REVISION	FECHA DATE	DESCRIPCION DESCRIPTION	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED
Línea Promotores Nudo Fuencarral SE Envatios XXIV SE Fuencarral REE					
FECHA DATE	PREPARADO PREPARED	CONTROLADO CHECKED	VALIDADO VALIDATED	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE
JUN-2023	J.L.O.	F.L.O.	GREENFIELD		H - 1:2000 V - 1:500
TÍTULO/ TITLE					
PLANTA Y PERFIL DE LÍNEA SUBTERRANEA					
ENVATIOS PROMOCION XIX. S.L. ENVATIOS FUENCARRAL. S.L. ENVATIOS PROMOCION XXIV. S.L.					