



PROYECTO:

**PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN
SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS
CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC
BBE(STV)-ZIERBENA**

TÍTULO

SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.

Nº DE DOCUMENTO


LUZI-SOL-LE-PE-SEP-0002

Nº REVISIÓN:	01	DOCUMENTO	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	04/01/2025	EMITIDO PARA:	

AHR	OCT	JBE
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 EGUZKI SORKUNTZA, S.L., 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 su uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE SECTORES COIIM - MADRID
Nº VISADO 202303467	FECHA DE VISADO 06/02/2025
VISADO	
DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA	
COLEGIADO/A Nº:	NOMBRE
13953 COIIM JOSU BARREDO EGUSQUIZA	

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA	LUZI-SOL-LE-PE-SEP-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.					
	Rev.:	01	Página	2	de	3

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	26/06/2023	Documento nuevo
01	04/01/2025	Proyecto

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA	LUZI-SOL-LE-PE-SEP-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.					
		Rev.:	01	Página	3	de 3

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

TÍTULO	CÓDIGO	REV
MEMORIA	LUZI-SOL-LE-PE-SME-0002	01
PLANOS	LUZI-SOL-LE-PE-SDR-0002	01



PROYECTO:

**PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA
400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC
BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC
BBE(STV)-ZIERBENA**

TÍTULO

**SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.
MEMORIA**


Nº DE DOCUMENTO

LUZI-SOL-LE-PE-SME-0002

Nº REVISIÓN:	01	DOCUMENTO	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	04/01/2025	EMITIDO PARA:	


AHR	OCT	JBE
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 EGUZKI SORKUNTZA, S.L., 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.

	<p>PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA</p>		<p>LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002</p>				
	<p>SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.</p>						
	<p>MEMORIA</p>		Rev.:	01	Página	2	de


RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Documento nuevo
01	04/01/2025	Proyecto


	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	3	de

Índice

1	ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN	5
2	OBJETO DE LA SEPARATA	12
3	PETICIONARIO	12
4	EMPLAZAMIENTO	13
4.1	Tramos	13
4.1.1	E/s ccto TG1	13
4.1.2	E/s ccto TG2	14
4.1.3	E/S ccto STV	15
4.2	Puntos notables del trazado	17
4.3	Parcelas afectadas	18
5	DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN	19
5.1	Características generales circuito de entrada TG1	19
5.2	Características generales circuito de salida TG1	20
5.3	Características generales circuito de entrada TG2	21
5.4	Características generales circuito de salida TG2	22
5.5	Características generales circuito de entrada STV	23
5.6	Características generales circuito de salida STV	24
5.7	Materiales de los tramos de línea subterránea	25
5.7.1	Cable aislado de potencia	25
5.7.2	Cable de comunicaciones	27
5.7.3	Empalmes	27
5.7.4	Terminales	28
5.7.5	Autoválvulas	30
5.7.6	Cajas de conexión	31
5.7.7	Cables de conexión de pantallas	32
5.7.8	Descargadores	33

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	4	de

5.8	Canalización	33
5.9	Puesta a tierra.....	34
5.9.1	Elementos a conectar a tierra	34
5.9.2	Conexiones de la pantalla de los cables	34
5.9.3	Disposición de la puesta a tierra	34
5.10	Ensayos eléctricos después de la instalación.....	35
6	RELACION DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	36
6.1	Cruzamientos	36
6.2	Paralelismos	36
7	EMISIONES DE ENERGÍA.	37
7.1	Campos electromagnéticos.	37
8	SERVIDUMBRES PERMANENTES Y CAMINOS DE ACCESO	38
8.1	Ocupación permanente de zanjas	38
8.2	Ocupación temporal	38
8.3	Caminos de acceso.....	38
9	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	39
10	CONCLUSIONES	40

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.									
	MEMORIA					Rev.:	01	Página	5	de

1 ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas. La energía proporcionada por el Sol resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.


En el conjunto de la UE, la energía procedente de fuentes renovables representa ahora el 16,9% de total, con diferencias tan acusadas como la que hay entre Suecia, donde alcanza el 54,2%, y Reino Unido, donde solo llega al 8,9%, en España representa el 17,4%.

Durante los últimos años en el campo de la actividad fotovoltaica los sistemas de conexión a la red eléctrica constituyen la aplicación que mayor expansión ha experimentado. El impulso de la energía fotovoltaica en España es, desde hace un tiempo, notable. Los últimos datos proporcionados por la Unión Española Fotovoltáica (UNEF) así lo corroboran: en 2021 se instalaron en España 3,5 GW de nueva potencia fotovoltaica.

Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Este tipo de proyectos, presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO₂ y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	6	de

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga entre otros los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): “Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta degeneración energética y, en particular en la eléctrica”.

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética en los diferentes países y regiones.

En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones entre otras por las que se desarrolla la planta fotovoltaica objeto del presente estudio.


El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

Además, el PNIEC (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, 2021-2030) presentado por España en el mes de febrero de 2020 a la Comisión Europea se plantean unos ambiciosos objetivos en el desarrollo de energías renovables en España para el periodo 2021-2030. Recoge objetivos específicos en este sentido:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía final, desde el 20% correspondiente al año 2020 a un 42% para el año 2030.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad, desde el 29,2% correspondiente al año 2010, al 38,1% para el año 2020.

Las medidas contempladas en el PNIEC tienen el objetivo de alcanzar en 2030:

- 42% renovable sobre uso de energía
- 74% renovable en generación de energía
- 21% reducción de gases de efecto invernadero respecto a 1990

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	7	de

A la vista de los objetivos definidos en el PNIEC 2021-2030 y teniendo en cuenta el largo periodo de maduración de los proyectos de tecnologías renovables, así como la reducción de los costes experimentada por la tecnología fotovoltaica, en junio de 2020 se publica el Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, buscando dar respuesta a la urgente necesidad de establecer nuevos mecanismos de impulso que permitan dotar a las instalaciones renovables de un marco retributivo predecible y estable, de forma, que se favorezca su desarrollo.

En definitiva, la construcción de esta Planta se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:


- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

En este contexto, SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L. (en adelante SOLARIA), está en proceso de tramitación administrativa de tres proyectos fotovoltaicos que se pretenden conectar con la Subestación de Zierbena de Red Eléctrica en su parque de 400kV, que son:

Instalación Fotovoltaica	Promotor	Potencia (MWac)
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 2	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	49,895
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 3	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	49,895
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 4	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	49,895

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L. con **N.I.F. B-72752959** y domicilio a efectos de notificación Calle Albert Einstein, número 46, Edificio E7-Rosalind Franklin, Oficina E7110, CP 01510 Vitoria-Gasteiz (Álava), está promoviendo los proyectos de las plantas fotovoltaicas "Solaria Zierbena Solar 2, 3 y 4" y sus infraestructuras de evacuación hasta la subestación de REE en el término municipal de Zierbena en la provincia de Bizkaia.

La evacuación de la energía generada en el parque **FV Solaria Zierbena Solar 2** se realizará mediante una línea eléctrica aéreo subterránea a 220 kV, desde la subestación Ribera en el

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	8	de

término municipal de Ribera Baja /Erriberabeitia (Álava), hasta la subestación Zuia, en el término municipal de Ayala (Álava). **Esta línea a 220 kV no es Objeto de este Proyecto.**

La evacuación de la energía generada en el parque **FV Solaria Zierbena Solar 3** se realizará mediante una línea eléctrica aéreo subterránea a 220 kV, desde la subestación Gopegi, en el término municipal de Zigoitia (Álava), hasta la subestación Zuia, en el término municipal de Ayala (Álava). Esta línea se compone de dos tramos:


- El primero tiene su origen en la subestación Gopegi y el final en el apoyo “Entronque Gopegi”, apoyo nº 64, situado en el término municipal de Zuia (Álava). **Este tramo a 220 kV no es Objeto de este Proyecto.**
- El segundo tramo tiene su origen en el apoyo “Entronque Gopegi”, apoyo nº 64, situado en el término municipal de Zuia (Álava), y finaliza en la subestación Zuia, en el término municipal de Zuia (Álava). Para concentrar infraestructuras, este tramo de línea será compartida con la de evacuación de la planta FV Solaria Zierbena Solar 2. **Este tramo de línea a 220 kV no es Objeto de este Proyecto.**

La evacuación de la energía generada en el parque **FV Solaria Zierbena Solar 4** se realizará mediante una línea eléctrica aéreo subterránea a 220 kV, desde la subestación Martioda, en el término municipal de Vitoria-Gasteiz (Álava), hasta la subestación Zuia, en el término municipal de Ayala (Álava). Esta línea se compone de dos tramos:

- El primero tiene su origen en la subestación Martioda y el final en la bifurcación subterránea denominada “BIF-A” situada en el término municipal de Vitoria-Gasteiz (Álava). **Este tramo a 220 kV no es Objeto de este Proyecto.**
- El segundo tramo tiene su origen en la bifurcación subterránea denominada “BIF-A” situada en el término municipal de Vitoria-Gasteiz (Álava), y finaliza en la subestación Zuia, en el término municipal de Ayala (Álava). Para concentrar infraestructuras, este tramo de línea será compartida con la de evacuación de la planta FV Solaria Zierbena Solar 2. **Este tramo no es Objeto de este Proyecto.**

En la subestación Zuia (Ayala, Álava) se elevará la tensión de 220 a 400 kV.

La energía generada por las tres plantas se evacuará desde la subestación Zuia, en el término municipal de Ayala (Álava), hasta subestación Luzuero, situada en el término municipal de Zierbena (Bizkaia) mediante tres circuitos a 400 kV. **Estas líneas a 400 kV no son Objeto de este Proyecto.**

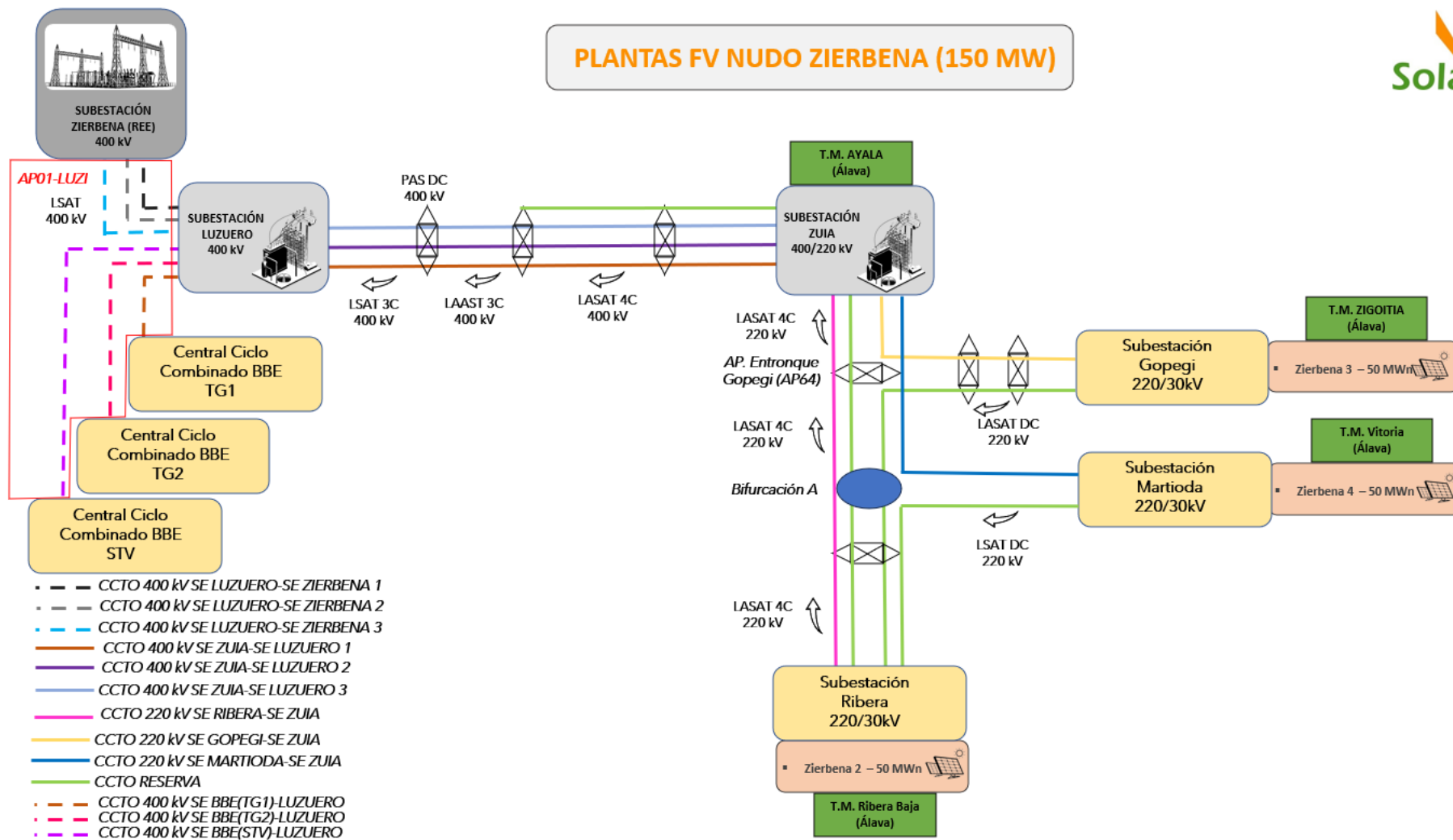
	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	9	de


Por último, la conexión entre la subestación Luzuero y el parque de 400 kV de REE de la subestación Zierbena se realizará mediante la ejecución de tres entradas y salidas en la subestación Luzuero de las líneas eléctricas existentes entre la central de ciclo combinado BBE TG1, TG2 y STV y la subestación Zierbena de Red Eléctrica. Estas últimas conexiones se encuentran íntegramente en el término municipal de Zierbena en Bizkaia. **ESTAS LÍNEAS A 400 KV ES OBJETO DE ESTE PROYECTO.**

Ninguna de las plantas fotovoltaicas ni subestaciones mencionadas es Objeto de este Proyecto.

A continuación, se muestra el esquema eléctrico global de las instalaciones descritas y se indica el tramo Objeto de este Proyecto (enmarcado el color rojo y con el código “AP01-LUZI”):

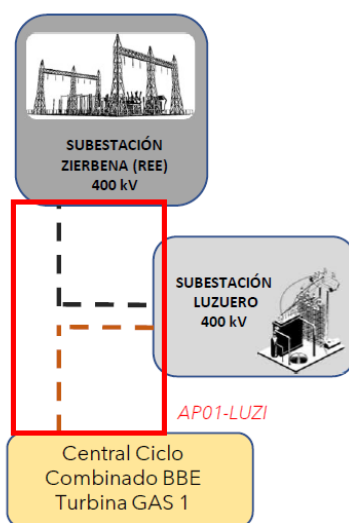
PLANTAS FV NUDO ZIERBENA (150 MW)



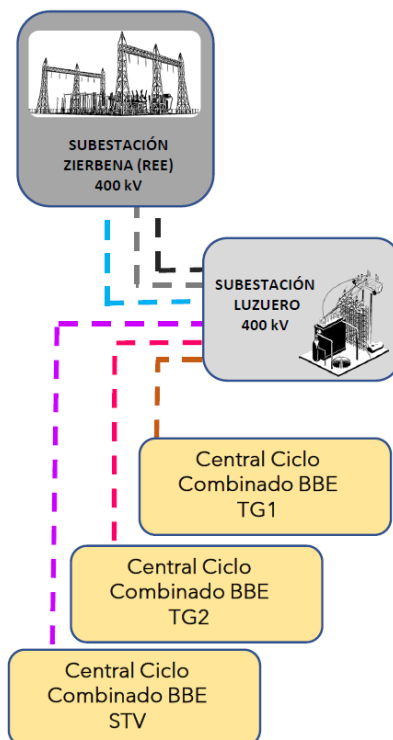
	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A. MEMORIA						
	Rev.:	01	Página	11	de	40	


El cambio respecto al Proyecto inicial es que se harán tres entradas y salidas en la TG1, TG2 y STV, en vez de sólo una en la TG1, como se proyectó originalmente:

En el Proyecto inicial:



En este Proyecto:



	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	12	de

2 OBJETO DE LA SEPARATA


La presente separata tiene por objeto informar a Bahía de Bizkaia Electricidad, S.A. (Central de Ciclo Combinado BBE), 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.

3 PETICIONARIO

El peticionario del Proyecto es:

- Sociedad SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.
- N.I.F. B-72752959
- Calle Albert Einstein, número 46, Edificio E7-Rosalind Franklin, Oficina E7110, CP 01510 Vitoria-Gasteiz (Álava)

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	13	de

4 EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de la línea se muestra en el Documento de Planos LIZU-SOL-LE-AP-DRW-0001.

La línea discurre íntegramente en la Comunidad Autónoma del País Vasco, en la provincia de Bizkaia recorriendo el siguiente término municipal:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
ZIERBENA	BIZKAIA


4.1 Tramos

4.1.1 E/s ccto TG1

Actualmente en el ciclo combinado BBE existe una posición de transformación no red para la evacuación de la energía que genera la turbina de gas nº 1 (en adelante BBE(TG1)).

Las actuaciones previstas en este Proyecto consisten en realizar una entrada y salida en la en la futura subestación Luzuero de dicha conexión eléctrica existente, de manera que:

- La energía generada en el ciclo combinado discurriría a través de los futuros circuitos eléctricos:
 - BBE (TG1)-SE Luzuero (de entrada)
 - SE Luzuero-SE Zierbena REE (de salida)
- La energía procedente de la planta fotovoltaica Zierbena 02 se evacuaría a través del futuro circuito:
 - SE Luzuero-SE Zierbena REE 1 (de salida)

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	14	de

Circuito	ORIGEN DEL CIRCUITO- X-Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	FINAL DEL CIRCUITO- X-Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Nº Circuitos A=Activo R=Reserva	Circuitos (Tensión y nombre)	Tipo de tramo Aéreo/Subte.	LONG EJE CIRCUITO (m)
DE ENTRADA	Salida Turbina PO- CTCC BBE-LU (TG1) X= 492529,23 Y= 4800679,95	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS PF--CTCC BBE-LU (TG1) X= 492550,35 Y= 4800618,00	1 (1A)	1.- 400 kV BBE(TG1)- SE Luzuero	Subterráneo	88,66
DE SALIDA	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS PO-LUZI (TG1) X=492552,45 Y= 4800622,12	SE ZIERBENA (REE) 400 kV PF-LUZI (TG1) X= 492548,64 Y= 4800682,13	1 (1A)	1.- 400 kV SE Luzuero – SE Zierbena 3	Subterráneo	71,1

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, Nº 202303467, Fecha Visado: 06/02/2025, Firmado Electrónicamente por el COIIM, Nº Colegiado: 13953, Colegiado: JOSU BARRERO EQUQUIZA. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cód.Ver: 17543614.

La distribución de longitudes de eje por términos municipales es la siguiente:

Municipio	CIRCUITO DE ENTRADA (Subterráneo)	CIRCUITO DE SALIDA (*) (Subterráneo)
Zierbena	88,66	71,1
TOTALES	88,6 6m	71,1 m

Tramos de la línea por término municipal


(*) De evacuación del Nudo Zierbena.

4.1.2 E/s ccto TG2

Actualmente en el ciclo combinado BBE existe una posición de transformación no red para la evacuación de la energía que genera la turbina de gas nº 2 (en adelante BBE(TG2)).

Las actuaciones previstas en este Proyecto consisten en realizar una entrada y salida en la en la futura subestación Luzuero de dicha conexión eléctrica existente, de manera que:

- La energía generada en el ciclo combinado discurriría a través de los futuros circuitos eléctricos:

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	15	de

- BBE (TG2)-SE Luzuero (de entrada)
 - SE Luzuero-SE Zierbena REE 2 (de salida)
2. La energía procedente de la planta fotovoltaica Zierbena 03 se evacuaría a través del futuro circuito:
- SE Luzuero-SE Zierbena REE 2 (de salida)

Circuito	ORIGEN DEL CIRCUITO- X-Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	FINAL DEL CIRCUITO- X-Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Nº Circuitos A=Activo R=Reserva	Circuitos (Tensión y nombre)	Tipo de tramo Aéreo/Subte.	LONG EJE CIRCUITO (m)
DE ENTRADA	Salida Turbina PO- CTCC BBE-LU (TG2) X= 492541.83 Y= 4800705.55	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS PF-CTCC BBE-LU (TG2) X= 492557.55 Y= 4800605.66	1 (1A)	1.- 400 kV BBE(TG2)- SE Luzuero	Subterráneo	134,1
DE SALIDA	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS PO-LUZI (TG2) X=492549.11 Y= 4800615.44	SE ZIERBENA (REE) 400 kV PF-LUZI (TG2) X= 492555.48 Y= 4800701.04	1 (1A)	1.- 400 kV SE Luzuero – SE Zierbena 2	Subterráneo	96,08

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, Nº 202303467, Fecha Visado: 06/02/2025, Firmado Electrónicamente por el COIIM, Nº Colegiado: 13953, Colegiado: JOSU BARREDO EGISQUIZA, Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion, Cód.Ver: 17543614.

La distribución de longitudes de eje por términos municipales es la siguiente:


Municipio	CIRCUITO DE ENTRADA (Subterráneo)	CIRCUITO DE SALIDA (*) (Subterráneo)
Zierbena	134,1	96,08
TOTALES	134,1m	96,08 m

Tramos de la línea por término municipal

(*) De evacuación del Nudo Zierbena.

4.1.3 E/S ccto STV

Actualmente en el ciclo combinado BBE existe una posición de transformación no red para la evacuación de la energía que genera la turbina de vapor (en adelante BBE(STV)).

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	16	de

Las actuaciones previstas en este Proyecto consisten en realizar una entrada y salida en la en la futura subestación Luzuero de dicha conexión eléctrica existente, de manera que:


- La energía generada en el ciclo combinado discurriría a través de los futuros circuitos eléctricos:
 - BBE (STV)-SE Luzuero (de entrada)
 - SE Luzuero-SE Zierbena REE 3 (de salida)
- La energía procedente de la planta fotovoltaica Zierbena 04 se evacuaría a través del futuro circuito:
 - SE Luzuero-SE Zierbena REE 3 (de salida)

Circuito	ORIGEN DEL CIRCUITO- X-Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	FINAL DEL CIRCUITO- X-Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Nº Circuitos A=Activo R=Reserva	Circuitos (Tensión y nombre)	Tipo de tramo Aéreo/Subte.	LONG EJE CIRCUITO (m)
DE ENTRADA	Salida Turbina PO- CTCC BBE-LU (STV) X= 492552.55 Y= 4800727.55	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS PF-CTCC BBE-LU (STV) X= 492545.23 Y= 4800607.76	1 (1A)	1.- 400 kV BBE(STV)- SE Luzuero	Subterráneo	155,12
DE SALIDA	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS PO-LUZI (STV) X=492547.15 Y= 4800611.35	SE ZIERBENA (REE) 400 Kv PF-LUZI (STV) X= 492562.27 Y= 4800720.00	1 (1A)	1.- 400 kV SE Luzuero – SE Zierbena 1	Subterráneo	120,09

La distribución de longitudes de eje por términos municipales es la siguiente:

Municipio	CIRCUITO DE ENTRADA (Subterráneo)	CIRCUITO DE SALIDA (*) (Subterráneo)
Zierbena	155,12	120,09
TOTALES	155,12m	120,09m


Tramos de la línea por término municipal. (*) De evacuación del Nudo Zierbena.

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	17	de

4.2 Puntos notables del trazado

Las coordenadas en el (HUSO 30, SISTEMA ETRS89) de los puntos de interés que definen la traza son los siguientes:

PUNTO	Descripción	TENSIÓN	X U.T.M. ETRS89 HUSO30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO30	Término municipal	Provincia
PO-CTCC BBE-LU (TG1)	Salida Turbina TG1	400 kV	492529,23	4800679,95	Zierbena	BIZKAIA
PF--CTCC BBE-LU (TG1)	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS	400 kV	492550,35	4800618,00	Zierbena	BIZKAIA
PO-LUZI (TG1)	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS	400 kV	492552,45	4800622,12	Zierbena	BIZKAIA
PF-LUZI (TG1)	SE ZIERBENA	400 kV	492548,64	4800682,13	Zierbena	BIZKAIA
PO-CTCC BBE-LU (TG2)	Salida Turbina TG2	400 kV	492541,83	4800705,55	Zierbena	BIZKAIA
PF--CTCC BBE-LU (TG2)	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS	400 kV	492557,55	4800605,66	Zierbena	BIZKAIA
PO-LUZI (TG2)	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS	400 kV	492549,11	4800615,44	Zierbena	BIZKAIA
PF-LUZI (TG2)	SE ZIERBENA	400 kV	492555,48	4800701,04	Zierbena	BIZKAIA
PO-CTCC BBE-LU (STV)	Salida Turbina STV	400 kV	492552,55	4800727,55	Zierbena	BIZKAIA
PF--CTCC BBE-LU (STV)	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS	400 kV	492545,23	4800607,76	Zierbena	BIZKAIA
PO-LUZI (STV)	SE LUZUERO 400 KV Terminales GIS	400 kV	492547,15	4800611,35	Zierbena	BIZKAIA
PF-LUZI (STV)	SE ZIERBENA	400 kV	492562,27	4800720,00	Zierbena	BIZKAIA


	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	18	de

4.3 Parcelas afectadas

En la siguiente tabla se muestran, por tramos, las parcelas afectadas por la instalación en una franja de 50 m a cada lado del eje de la línea y los caminos de acceso hasta cada apoyo a instalar:

Nº PARCELA	DATOS CATASTRALES		TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
PROYECTO	PGNO.	PARC.		
1620	8	430	Zierbena	Bizkaia
1622	8	443	Zierbena	Bizkaia
1623	8	384	Zierbena	Bizkaia


Parcelas afectadas

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	19	de

5 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

5.1 Características generales circuito de entrada TG1


	CCTO DE ENTRADA
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de la red Un	400 kV
Tensión más elevada de la red Us	420 kV
Categoría	Especial
Icc de la red (kA)	63
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0,5
Origen	Salida Turbina PO-CTCC BBE-LU (TG1) X= 492529.23 Y= 4800679.95
Final	SE LUZUERO 400 KV "Terminales GIS PF--CTCC BBE-LU (TG1)" X= 492550.35 Y= 4800618.00
Longitud (m)	88,66
Tipo de tramo	Subterráneo
Disposición de los cables	1 circuito al tresbolillo
Denominación	400 kV BBE(TG1)- SE Luzuero
Nudo	Zierbena
Tipo de Conductor	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 M (IW) + T450 Al
Nº de conductores por fase	1
Aislamiento	XLPE
Tipo de terminales	Exterior en BBE(TG1) y GIS en SE LUZUERO 400 kV
Tipo de conexión de pantallas	Single Point
Cable de acompañamiento de tierras	RZ1 1x400 mm ² (en tramos single point)
Cable unipolar	RZ1 1x400 mm ² (puestas a tierra en terminales)
Cable de FO	1 x PKP 144 FO
Tipos de canalización	Entubada hormigonada
Profundidad de la canalización (base de la excavación)/anchura (m)	2,1/1,2
Resistividad térmica del terreno (K·m/W)	1,5
Resistividad térmica del hormigón (K·m/W)	0,85
Potencia máxima de transporte por circuito a Imax (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito verano (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito invierno (MVA)	864,65

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	20	de

Como se ha indicado anteriormente, este circuito de entrada no forma parte de la infraestructura de evacuación de la energía generada por las plantas de nudo Zierbena, pero se verán afectadas por la construcción de las mismas, motivo por el que se han incluido en este Proyecto.

5.2 Características generales circuito de salida TG1


	CCTO DE SALIDA
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de la red Un	400 kV
Tensión más elevada de la red Us	420 kV
Categoría	Especial
Icc de la red (kA)	63
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0,5
Origen	SE LUZUERO 400 KV "Terminales GIS PO-LUZI (TG1)" X=492552,45 Y= 4800622,12
Final	"SE ZIERBENA (REE) 400 kV PF-LUZI (TG1)" X= 492548,64 Y= 4800682,13
Longitud (m)	71,1
Tipo de tramo	Subterráneo
Disposición de los cables	1 circuito al tresbolillo
Denominación	400 kV SE Luzuero – SE Zierbena 3
Nudo	Zierbena
Tipo de Conductor	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 M (IW) + T450 Al
Nº de conductores por fase	1
Aislamiento	XLPE
Tipo de terminales	GIS en la SE LUZUERO 400 kV y Exterior en la entrada de la SE ZIERBENA (REE)
Tipo de conexión de pantallas	Single Point
Cable de acompañamiento de tierras	RZ1 1x400 mm ² (en tramos single point)
Cable unipolar	RZ1 1x400 mm ² (puestas a tierra en terminales)
Cable de FO	1 x PKP 144 FO
Tipos de canalización	Entubada hormigonada
Profundidad de la canalización (base de la excavación)/anchura (m)	2,1/1,2
Resistividad térmica del terreno (K·m/W)	1,5
Resistividad térmica del hormigón (K·m/W)	0,85
Potencia máxima de transporte por circuito a Imax (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito verano (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito invierno (MVA)	864,65

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002					
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.							
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	21	de	40

5.3 Características generales circuito de entrada TG2

	CCTO DE ENTRADA
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de la red Un	400 kV
Tensión más elevada de la red Us	420 kV
Categoría	Especial
Icc de la red (kA)	63
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0,5
Origen	Salida Turbina PO-CTCC BBE-LU (TG2) X= 492541,83 Y= 4800705,55
Final	SE LUZUERO 400 KV "Terminales GIS PF-CTCC BBE-LU (TG2)" X= 492557,55 Y= 4800605,66
Longitud (m)	134.1
Tipo de tramo	Subterráneo
Disposición de los cables	1 circuito al tresbolillo
Denominación	400 kV BBE(TG2)- SE Luzuero
Nudo	Zierbena
Tipo de Conductor	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 M (IW) + T450 Al
Nº de conductores por fase	1
Aislamiento	XLPE
Tipo de terminales	Exterior en BBE(TG1) y GIS en SE LUZUERO 400 kV
Tipo de conexión de pantallas	Single Point
Cable de acompañamiento de tierras	RZ1 1x400 mm ² (en tramos single point)
Cable unipolar	RZ1 1x400 mm ² (puestas a tierra en terminales)
Cable de FO	1 x PKP 144 FO
Tipos de canalización	Entubada hormigonada
Profundidad de la canalización (base de la excavación)/anchura (m)	2,1/1,2
Resistividad térmica del terreno (K·m/W)	1,5
Resistividad térmica del hormigón (K·m/W)	0,85
Potencia máxima de transporte por circuito a I _{max} (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito verano (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito invierno (MVA)	864,65


Como se ha indicado anteriormente, este circuito de entrada no forma parte de la infraestructura de evacuación de la energía generada por las plantas de nudo Zierbena, pero se

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	22	de

verán afectadas por la construcción de las mismas, motivo por el que se han incluido en este Proyecto.

5.4 Características generales circuito de salida TG2


	CCTO DE SALIDA
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de la red Un	400 kV
Tensión más elevada de la red Us	420 kV
Categoría	Especial
Icc de la red (kA)	63
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0,5
Origen	SE LUZUERO 400 KV "Terminales GIS PO-LUZI (TG2)" X=492549,11 Y= 4800615,44
Final	"SE ZIERBENA (REE) 400 kV PF-LUZI (TG2)" X= 492555,48 Y= 4800701,04
Longitud (m)	96,08
Tipo de tramo	Subterráneo
Disposición de los cables	1 circuito al tresbolillo
Denominación	400 kV SE Luzuero – SE Zierbena 2
Nudo	Zierbena
Tipo de Conductor	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 M (IW) + T450 Al
Nº de conductores por fase	1
Aislamiento	XLPE
Tipo de terminales	GIS en la SE LUZUERO 400 kV y Exterior en la entrada de la SE ZIERBENA (REE)
Tipo de conexión de pantallas	Single Point
Cable de acompañamiento de tierras	RZ1 1x400 mm ² (en tramos single point)
Cable unipolar	RZ1 1x400 mm ² (puestas a tierra en terminales)
Cable de FO	1 x PKP 144 FO
Tipos de canalización	Entubada hormigonada
Profundidad de la canalización (base de la excavación)/anchura (m)	2,1/1,2
Resistividad térmica del terreno (K·m/W)	1,5
Resistividad térmica del hormigón (K·m/W)	0,85
Potencia máxima de transporte por circuito a I _{max} (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito verano (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito invierno (MVA)	864,65

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	23	de

5.5 Características generales circuito de entrada STV

	CCTO DE ENTRADA
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de la red Un	400 kV
Tensión más elevada de la red Us	420 kV
Categoría	Especial
Icc de la red (kA)	63
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0,5
Origen	Salida Turbina PO-CTCC BBE-LU (STV) X= 492552,55 Y= 4800727,55
Final	SE LUZUERO 400 KV "Terminales GIS PF-CTCC BBE-LU (STV)" X= 492545,23 Y= 4800607,76
Longitud (m)	155,12
Tipo de tramo	Subterráneo
Disposición de los cables	1 circuito al tresbolillo
Denominación	400 kV BBE(STV)- SE Luzuero
Nudo	Zierbena
Tipo de Conductor	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 M (IW) + T450 Al
Nº de conductores por fase	1
Aislamiento	XLPE
Tipo de terminales	Exterior en BBE(TG1) y GIS en SE LUZUERO 400 kV
Tipo de conexión de pantallas	Single Point
Cable de acompañamiento de tierras	RZ1 1x400 mm ² (en tramos single point)
Cable unipolar	RZ1 1x400 mm ² (puestas a tierra en terminales)
Cable de FO	1 x PKP 144 FO
Tipos de canalización	Entubada hormigonada
Profundidad de la canalización (base de la excavación)/anchura (m)	2,1/1,2
Resistividad térmica del terreno (K·m/W)	1,5
Resistividad térmica del hormigón (K·m/W)	0,85
Potencia máxima de transporte por circuito a I _{max} (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito verano (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito invierno (MVA)	864,65


Como se ha indicado anteriormente, este circuito de entrada no forma parte de la infraestructura de evacuación de la energía generada por las plantas de nudo Zierbena, pero se

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	24	de

verán afectadas por la construcción de las mismas, motivo por el que se han incluido en este Proyecto.

5.6 Características generales circuito de salida STV

	CCTO DE SALIDA
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de la red Un	400 kV
Tensión más elevada de la red Us	420 kV
Categoría	Especial
Icc de la red (kA)	63
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0,5
Origen	SE LUZUERO 400 KV "Terminales GIS PO-LUZI (STV)" X=492547,15 Y= 4800611,35
Final	"SE ZIERBENA (REE) 400 Kv PF-LUZI (STV)" X= 492562,27 Y= 4800720,00
Longitud (m)	120,09
Tipo de tramo	Subterráneo
Disposición de los cables	1 circuito al tresbolillo
Denominación	400 kV SE Luzuero – SE Zierbena 1
Nudo	Zierbena
Tipo de Conductor	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 M (IW) + T450 Al
Nº de conductores por fase	1
Aislamiento	XLPE
Tipo de terminales	GIS en la SE LUZUERO 400 kV y Exterior en la entrada de la SE ZIERBENA (REE)
Tipo de conexión de pantallas	Single Point
Cable de acompañamiento de tierras	RZ1 1x400 mm ² (en tramos single point)
Cable unipolar	RZ1 1x400 mm ² (puestas a tierra en terminales)
Cable de FO	1 x PKP 144 FO
Tipos de canalización	Entubada hormigonada
Profundidad de la canalización (base de la excavación)/anchura (m)	2,1/1,2
Resistividad térmica del terreno (K·m/W)	1,5
Resistividad térmica del hormigón (K·m/W)	0,85
Potencia máxima de transporte por circuito a I _{max} (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito verano (MVA)	864,65
Potencia máxima de transporte por circuito invierno (MVA)	864,65

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	25	de

5.7 Materiales de los tramos de línea subterránea

Los materiales y su montaje cumplirán con los requisitos y ensayos de las normas UNE aplicables de entre las incluidas en la ITC-LAT 02 y demás normas y especificaciones técnicas aplicables.

En el caso de que no exista norma UNE, se utilizarán las Normas Europeas (EN o HD) correspondientes y, en su defecto, se recomienda utilizar la publicación CEI correspondiente (Comisión Electrotécnica Internacional).

(Comisión Electrotécnica Internacional).

5.7.1 Cable aislado de potencia

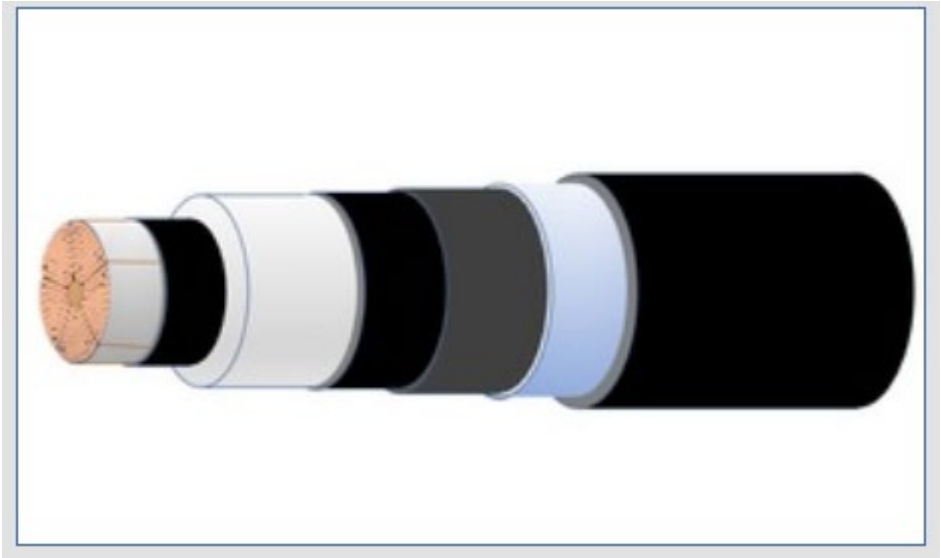
5.7.1.1 Características constructivas

Se instalará cable unipolar no armado con aislamiento extruido según IEC 620067.

El conductor será de cobre de Clase circular segmentado -Milliken- hilos aislados y de 2500 mm² de sección, obturado para protección al agua. El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) y la pantalla es una pantalla tubular de Aluminio. La cubierta del cable será de polietileno (PE) ST7. Sus principales características son:


Cable aislado de potencia	
Denominación	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 M (IW) + T450 AI
Material	Cobre
Sección (mm ²)	2500
Clase	Circular segmentado -Milliken- hilos aislados
Resistencia conductor cc 20°C (Ohm/km)	0,0072
Aislamiento: material y espesor (mm)	Polietileno reticulado (XLPE) 27 mm
Pantalla: material y sección (mm ²)	Pantalla de tubo de aluminio de 450 mm ² de sección nominal
Cubierta exterior: material y diámetro exterior (mm)	Polietileno (PE) ST7 con recubrimiento semiconductor extruido / 140,74 mm
Peso del cable aproximado (kg/m)	34,646
Máxima temperatura de servicio del cable (°C)	90
Intensidad ccto admisible I (kA) conductor	507,634 kA / 0,5 segundos
Intensidad ccto admisible I (kA) pantalla	53,505 kA / 0,5 segundos

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.									
	MEMORIA					Rev.:	01	Página	26	de



5.7.1.2 Características eléctricas

Cable aislado de potencia	
Tensión asignada Uo/U (kV)	230/400
Tensión más elevada de la red (Us)	420
Frecuencia (Hz)	50
Nivel aislamiento a impulsos tipo rayo (kV)	1.425
Nivel aislamiento a frecuencia industrial 30 min. (kV)	440
Nivel de aislamiento de la cubierta a frecuencia industrial, 50 Hz (kV)	15
Nivel de aislamiento de la cubierta a impulsos tipo rayo (kV)	47,5
Temperatura máxima del conductor en régimen permanente (°C)	90
Temperatura máxima del conductor en cortocircuito (°C)	250
Temperatura máxima de la pantalla en régimen permanente (°C)	>80
Temperatura máxima pantalla en cortocircuito (°C)	250
Intensidad cortocircuito admisible 0,5 s en conductor (kA)	507,634
Intensidad cortocircuito admisible 0,5 s en pantalla (kA)	53,505

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	27	de

5.7.2 Cable de comunicaciones

El cable estará constituido por un núcleo óptico que a su vez estará formado por un elemento central de naturaleza dieléctrica, alrededor del cual se cablearán los tubos que contienen las fibras con protección holgada; los tubos irán rellenos con un compuesto antihumedad. Este componente cumplirá la norma IEC 60794 en cuanto a densidad, viscosidad y penetración del cono.

El conjunto descrito estará preparado de modo que evite la penetración/propagación del agua por el interior del cable y la acción de los iones de hidrógeno y estará protegido por una cubierta plástica.

Encima de esta cubierta se colocarán cintas o capas resistentes, de materiales de protección, que actúen como barrera ante la acción de los roedores. Las cintas o capas podrán ser dieléctricas.

Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico.

El cable estará garantizado contra la no propagación del agua bajo la primera cubierta, es decir, la cubierta del núcleo óptico, según CEI 794-1.

5.7.3 Empalmes


Las características técnicas de los empalmes deberán ser compatibles con los cables que unen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

Los empalmes serán premoldeados y 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.

Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos según la IEC 62067.

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

- Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla. La cubierta protegerá el empalme, soportará los esfuerzos mecánicos y proporcionará estanqueidad total frente a la entrada de agua.
- Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente. Permitirá la conexión de pantallas sin suponer una disminución de la sección efectiva de las mismas. Se

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	28	de

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 de EDPM o goma de silicona realizado mediante vulcanización a alta temperatura. El cuerpo premoldeado del empalme será preferentemente una única pieza formada una capa semiconductora interna, aislamiento XLPE y una capa semiconductora externa.
- Conexión de los conductores y electrodo de unión. 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 (cableado, petacas, etc.) y pequeño material (cinta, masillas, etc.) necesarios para la correcta confección del empalme.

5.7.4 Terminales

La conexión del cable con la aparamenta de las subestaciones tipo intemperie o con la línea aérea se realizará mediante una botella terminal de tipo exterior unipolar por fase. En las subestaciones tipo GIS la conexión entre el cable y la subestación blindada de SF6 de tecnología GIS se realizará mediante una botella terminal de tipo GIS unipolar por fase.

Terminales	
Tensión nominal de la red (kV)	400
Tensión nominal del cable U ₀ /U (kV)	230/400
Tensión más elevada en el cable y sus accesorios U _m (kV)	420
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta)	1.425


5.7.4.1 Terminales tipo exterior

Las botellas terminales tipo exterior se podrán instalar en:

- Soportes metálicos individuales
- Las plataformas diseñadas a tal efecto en los apoyos de paso aéreo-subterráneo

Las características técnicas de las botellas terminales tipo exterior serán compatibles con los cables en los que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

La capacidad de transporte, así como la corriente de cortocircuito soportada deberá ser al menos igual a la del cable de la instalación a la que va destinado.

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	29	de

Los terminales tipo exterior deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la IEC 62067.

Los terminales exteriores estarán constituidos por:


- Vástago de conexión aérea
- Deflector de tensión (aluminio).
- Aislador exterior polimérico con refuerzo interno de fibra de vidrio reforzada epoxy.
- Fluido aislante de relleno (se instalarán preferiblemente terminales de tipo exterior seco). No se instalarán depósitos externos para el fluido aislante.
- Cono premoldeado de control de campo de EDPM o goma de silicona.
- Base soporte con placa de conexión de aluminio, pernos de fijación de acero inoxidable y aisladores cerámicos. La conexión con el cable estará diseñada para soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos producidos durante el funcionamiento normal y en las condiciones de cortocircuito especificadas. La base soporte estará preparada para la correcta conexión con el soporte del terminal exterior.
- Conexión toma de tierra mediante electrodo de compresión que deberá soportar los esfuerzos termodinámicos tanto para el funcionamiento normal del cable como en cortocircuito.
- Boca de entrada de cable. Deberá proporcionar suficiente protección mecánica de la unión en el funcionamiento normal del cable, en cortocircuito y durante los procesos de montaje. Estará provista de la correspondiente conexión de toma de tierra. Se dispondrá de los dispositivos necesarios para garantizar la estanqueidad de la entrada del cable en el terminal.

Los terminales cumplirán con las siguientes características:

Material del aislador del terminal	Polimérico
Línea de fuga Nivel III (fuerte) (mm/kV)	25

5.7.4.2 Terminales tipo GIS

Para todos los niveles de tensión los terminales tipo GIS deberán cumplir todos los requerimientos establecidos por la norma IEC 62271-209 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 209: Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 53 kV – Fluid-filled and extruded insulation cables – Fluid-filled and dry-type

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	30	de

cable-terminations”, especialmente desde el punto de vista dimensional y del límite de suministro entre el fabricante del terminal del cable y el fabricante de la subestación GIS.

Las características técnicas de las botellas terminales tipo GIS serán compatibles con los cables en los que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

La capacidad de transporte, así como la corriente de cortocircuito soportada deberá ser al menos igual a la del cable de la instalación a la que va destinado.

Los terminales tipo GIS deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por las siguientes normas:

- IEC 62067 “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV (Um=170kV) up to 500 kV (Um=550 kV) – Test methods and requirements”.

Los terminales tipo Gis estarán compuestos por:


- Cubierta superior
- Conexión del conductor
- Aislador de resina epoxi
- Fluido aislante de relleno
- Cono premoldeado de control de campo de una única pieza (EDPM o goma de silicona) vulcanizado a alta temperatura y ensayado en fábrica.
- Boca de entrada de cable
- Conexión del cable de tierra

Se preferirán terminales tipo GIS secos aunque se podrán instalar terminales con fluido aislante mediante aceite de silicona o SF6. Se deberá garantizar que el fluido aislante del terminal del cable está totalmente independizado del fluido aislante del resto de la posición GIS.

Las posiciones GIS serán de envolvente unipolar.

5.7.5 Autoválvulas

Los pararrayos serán de tipo intemperie y de óxido de zinc según la norma UNE-EN 60099-4- en última edición con las siguientes características mínimas:

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	31	de

Autoválvulas	
Tensión nominal (kV)	400
Tensión más elevada (kV)	420
Icc de cortocircuito simétrico (kA)	50
Tiempo máximo de eliminación del cortocircuito (s)	0,5
Neutro red	Directo a tierra
Clase de descarga: 3	3
Corriente de descarga nomina (kA)	10
Línea de fuga: (mm/kV)	25
Material del aislador de la autoválvula	Porcelana/polimérico

5.7.6 Cajas de conexión

Para poder realizar las conexiones a tierra de las pantallas metálicas según los tipos de conexionado de las pantallas se instalarán cajas unipolares o tripolares de conexión a tierra que dispondrán de una envoltura acero inoxidable. En el interior de las cajas las conexiones a tierra se realizarán mediante pletinas desmontables de cobre o cobre estañado.

En los apoyos de paso aéreo-subterráneo se instalarán para cada uno de los terminales tipo exterior una caja unipolar de conexión directa a tierra o con descargadores o bien cajas tripolares, en función del sistema de conexión de pantallas.

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes en caso de ser necesarias se instalarán en el interior de las cámaras de empalme o en arquetas fuera de la cámara de empalmes si éstas no son visitables.


El cable de tierra que conecta los empalmes con las cajas de puesta tierra no podrá tener una longitud superior a 10 metros.

Para la línea proyectada se instalarán los siguientes tipos de cajas de conexión:

Cajas de conexión
Caja unipolar de puesta a tierra directa intemperie
Caja de puesta a tierra enterrada con descargadores

5.7.6.1 Cajas de conexión unipolares para conexión puesta a tierra directa.

Las cajas de conexión unipolares serán de acero inoxidable, dispondrán de un grado de protección IP-66. Deberán soportar un defecto de arco interno de 40kA durante 0,1 segundos y un cortocircuito de $\geq 40\text{kA}$ durante 1 segundo. Y serán para cable unipolar.

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	32	de

5.7.6.2 Cajas de conexión unipolares para conexión puesta a tierra a través de descargador. Instalación al aire


Las cajas de conexión unipolares serán de acero inoxidable, dispondrán de un grado de protección IP-66. Deberán soportar un defecto de arco interno de 40kA durante 0,1 segundos. Serán para cable unipolar. El descargador será de óxido de Zinc (ZnO) y preparados para una tensión $\geq 1,943$ kV.

La ubicación de las cajas de conexión viene indicada en la tabla siguiente:

5.7.7 Cables de conexión de pantallas

Se instalarán los siguientes tipos de cable para la conexión de las pantallas:

Cables de puesta a tierra	
Cable unipolar de puesta a tierra	RZ1 1x400 mm ²
Cable de continuidad de tierras	RZ1 1x400 mm ²

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	33	de

5.7.8 Descargadores

Para la instalación proyectada se ha previsto la instalación de limitadores de tensión de con las siguientes características:

Limitadores de tensión	
Material	Óxido de cinc (ZnO)
Tensión nominal del descargador SVL (kV) en las conexiones Single Point	≥ 1,943

Y deberán cumplir los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.

5.8 Canalización

En la línea proyectada se ha previsto el siguiente tipo de canalización:

- Entubada hormigonada

Los detalles de la canalización se muestran en el documento “Planos”.

Para el tendido de los cables aislados, se instalará 1 tubo de polietileno de alta densidad corrugado de doble pared de 315 mm de diámetro exterior.

Para el tendido de los cables de telecomunicaciones, se instalará 1 tubo de polietileno liso de alta densidad de simple capa de 110 mm de diámetro.


Para el tendido de los cables de tierra (instalación Single-Point), se instalará 1 tubo de polietileno de liso de alta densidad de simple capa de 110 mm de diámetro.

5.8.1.1 Dimensiones de la canalización

Las dimensiones de las distintas zanjas vienen condicionadas por los distintos niveles de tensión, por el número de ternas a tender, y el diámetro de los tubos necesarios.

En la línea proyectada se tiene:

Dimensiones de la canalización	
Número de circuitos	1
Profundidad de la canalización (base de excavación) en cruzamientos con otros circuitos de Alta Tensión (mm)	2100
Anchura de la canalización (mm)	1200

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	34	de

Las profundidades y anchuras mencionadas se modificarán, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en el trazado, a fin de mantener las distancias mínimas en cruzamientos y paralelismos.

5.9 Puesta a tierra

5.9.1 Elementos a conectar a tierra

Se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de protección.
- Pantallas metálicas de los cables, empalmes y terminales.

5.9.2 Conexiones de la pantalla de los cables

Los cables disponen de una pantalla metálica sobre la que se inducen tensiones.

Dependiendo del sistema de conexión a tierra de estas pantallas, o bien pueden aparecer corrientes inducidas que disminuyen la intensidad máxima admisible en el cable, o bien aparecen tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos. En la línea proyectada se ha previsto el siguiente sistema de puesta a tierra:

5.9.2.1 *Conexión en single point.*

Las pantallas de los cables se conectan rígidamente a tierra en un extremo del trazado subterráneo, y a tierra a través de descargadores de tensiones, en el otro.


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

Se puede ver la conexión propuesta en el documento Planos.

5.9.3 Disposición de la puesta a tierra

Los elementos que constituyen la puesta a tierra son:

- Elementos de conexión a tierra de las pantallas
- Línea de tierra
- Electrodo de puesta a tierra

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	35	de

5.9.3.1 Elementos de conexión a tierra de las pantallas

Los elementos de conexión de las pantallas a tierra son los que se detallan a continuación:

5.9.3.1.1 Conexión equipotencial de puestas a tierra

La conexión se hará mediante un conductor unipolar de cobre, con aislamiento 0,6/1 kV a efectos de protección contra la corrosión.

La sección del cable será la calculada para permitir la conducción de la intensidad de cortocircuito correspondiente.

En el caso de la línea proyectada se utilizará cable con una sección de 400 mm². Este cable se utilizará en las conexiones de Single-Point solamente.

5.9.3.2 Línea de tierra

Es el conductor que une el electrodo de puesta a tierra con el punto de la instalación que ha de conectarse a tierra, es decir, las cajas de puesta a tierra de empalmes y terminales.

La puesta a tierra de servicio conectará a tierra los extremos de los descargadores de tensiones.

La puesta a tierra de protección conectará a tierra los elementos metálicos de la instalación.

5.9.3.3 Electrodo de puesta a tierra


Los electrodos de puesta a tierra están constituidos, bien por picas de acero-cobre, bien por conductores de cobre desnudo enterrados horizontalmente, o bien por combinación de ambos.

5.9.3.3.1 Puesta a tierra de terminaciones en subestaciones

En las terminaciones de las subestaciones, se empleará el electrodo de puesta a tierra propio de la subestación.

5.10 Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la Norma UNE 211006 y según se establece en la ITC-LAT 05.

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	36	de


6 RELACION DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

6.1 Cruzamientos

A lo largo del trazado previsto en este Proyecto no se producirán cruzamientos con instalaciones o servicios existentes de otros organismos

6.2 Paralelismos

A lo largo del trazado previsto en este Proyecto no se producirán paralelismos con instalaciones o servicios existentes de otros organismos.


	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	37	de

7 EMISIONES DE ENERGÍA.

7.1 Campos electromagnéticos.

De acuerdo con el Resumen informativo elaborado por el Ministerio de Sanidad y Consumo con fecha 11 de Mayo de 2001, a partir del informe técnico realizado por un Comité pluridisciplinar de Expertos Independientes en el que se evaluó el riesgo de los campos electromagnéticos sobre la salud humana, se puede concretar que para los niveles de campo magnético que se generan en las líneas del proyecto, no se ocasionan efectos adversos para la salud, ya que son unos niveles de radiación muy inferiores a las 100 μ T, límite preventivo para el cual, se puede asegurar que no se ha identificado ningún mecanismo biológico que muestre una posible relación causal entre la exposición a estos niveles de campo electromagnético y el riesgo de padecer alguna enfermedad, en concordancia así mismo, con las conclusiones de la Recomendación del Consejo de Ministros de Salud de la Unión Europea (1999/519/CE), relativa a la exposición del público a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300GHz, cuya transcripción al ámbito nacional queda recogido en el Real Decreto 1066/2001 28 de Septiembre de 2001.

Estos niveles de campo magnético no son, por otra parte, exclusivos de líneas eléctricas, siendo habituales en otros ambientes, como oficinas, medios de locomoción o incluso en ambientes residenciales fruto de la evolución tecnológica de la sociedad.

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002					
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.							
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	38	de	40

8 SERVIDUMBRES PERMANENTES Y CAMINOS DE ACCESO

8.1 Ocupación permanente de zanjas

Para las líneas eléctricas subterráneas se define la zona de *Superficie de la canalización* como la franja de terreno definida por la anchura de la canalización o del tendido, que será, como mínimo la distancia entre las partes exteriores de los conductores extremos de la instalación.

La *Superficie de seguridad* es la zona de protección comprendida entre la Superficie de la canalización (Z) incrementada por una distancia mínima de seguridad de $Z/2$ a ambos lados de la misma.

La ocupación permanente es la suma de la Superficie de la canalización y la Superficie de seguridad.

8.2 Ocupación temporal

Es la superficie de ocupación temporal para el desarrollo de las actividades necesarias para la instalación de la línea eléctrica, su reparación, mantenimiento y vigilancia, para el depósito de materiales, maniobras para vehículos y personal de obra o mantenimiento, acopios de materiales y herramienta durante la ejecución de la obra, etc.

8.3 Caminos de acceso


Su origen será:

- Un vial de acceso público

Y su final:

- La superficie ocupación permanente

Y se considerará en general una **anchura mínima de 5 metros**, que podrá adaptarse en función de las pendientes del terreno y los radios de curvatura de caminos, etc.


	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA	LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A. MEMORIA					
Rev.:		01	Página	39	de	40

9 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

El plazo de ejecución de la obra se ha estimado en 4 meses, según el siguiente cronograma.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	M1	M2	M3	M4
1	COMPRA EQUIPOS				
1.1	CABLE AISLADO				
1.2	CABLES DE FIBRA SUB				
1.3	TERMINALES				
1.4	AUTOVÁLVULAS				
1.5	MATERIAL PAT SUBT				
2	CONSTRUCCIÓN				
2.1	INSTALACIÓN ACCESORIOS				
2.2	OBRA CIVIL TRAMO SUBTERRÁNEO				
2.3	TENDIDO DE CABLES POTENCIA				
2.4	EJECUCIÓN DE TERMINALES				
2.5	CONEXIÓN PAT				
3	PRUEBAS, PEM Y ENERGIZACIÓN				

Tabla 26 Cronograma

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA		LIZU-SOL-LE-PE-SME-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.						
	MEMORIA		Rev.:	01	Página	40	de

10 CONCLUSIONES

Con la presente Memoria y demás documentos que se adjuntan y componen esta Separata, 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.

Madrid, a la fecha de la firma electrónica
Josu Barredo Egusquiza

Colegiado nº 13.953
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid



PROYECTO:

**PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S
EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA,
CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA**

TÍTULO

**SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.
PLANOS**


Nº DE DOCUMENTO

LUZI-SOL-LE-PE-SDR-0002

Nº REVISIÓN:	01	DOCUMENTO EMITIDO PARA:	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	04/01/2025		

AHR	OCT	JBE
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 EGUZKI SORKUNTZA, S.L., 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.

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					LUZI-SOL-LE-PE-SDR-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.									
	PLANOS					Rev.:	01	Página	2	de 3

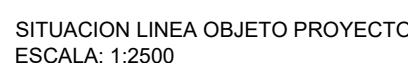
RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	26/06/2023	Documento nuevo
01	04/01/2025	Proyecto

	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA	LUZI-SOL-LE-PE-SDR-0002				
	SEPARATA PARA BAHÍA DE BIZKAIA ELECTRICIDAD, S.A.					
	PLANOS	Rev.:	01	Página	3	de 3

Índice de planos

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0002
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003
CANALIZACIONES	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0004
SISTEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0005
AFECCIONES SOBRE CATASTRAL	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0006





Cambio climático e impactos insiduosos de la salud. Véase: N. 201302997, *Revista médica*, 04/10/2013. Firmado Electrónicamente por el CUII.

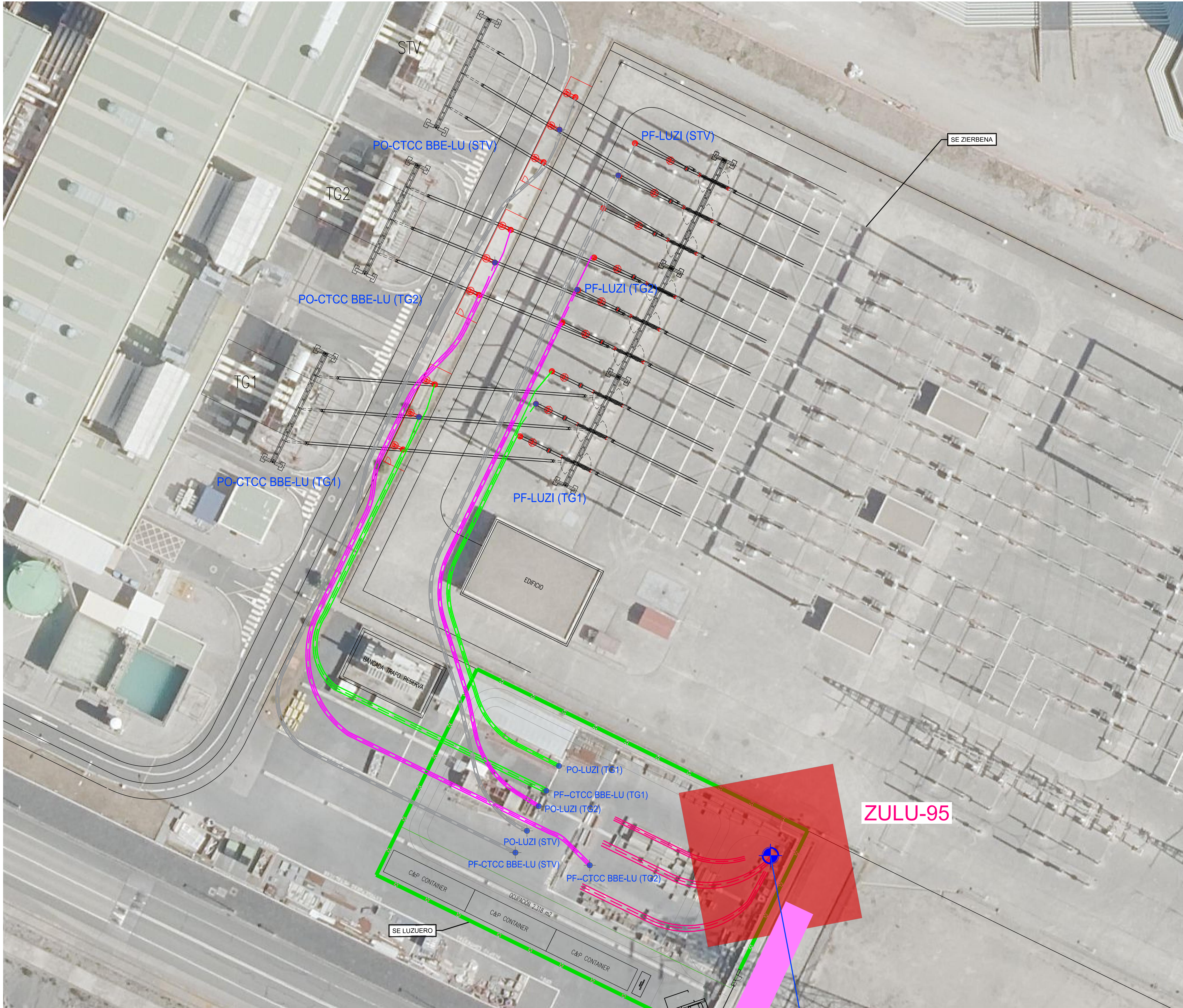
Pe Colgate: 13913, Colgate: 2051 B484ED0 F6165QU2A. Para comprobar su validez: <https://www.cdm.es/Verificado>. Cód. Ver.: 17543612



LEYENDA	
---	LÍNEA OBJETO DE PROYECTO
---	LÍNEA AEREA NO OBJETO DEL PROYECTO
---	LÍNEA SUBTERRANEA NO OBJETO DEL PROYECTO
■ ■	TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LÍNEA
+	PUNTO APOYO LÍNEA ELECTRICA
---	CAMINO ACCESO APOYOS
■	SUBESTACION



LEYENDA CRUZAMIENTOS	
+ +	SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
---	CARRETERA
---	RIOS, ARROYOS, EMBALSES
---	CAUCES-ARTIFICIAL_ ACEQUIAS
---	LÍNEA ELECTRICA
---	LÍNEA TELECOMUNICACION
---	FERROCARRIL
---	GASODUCTO / OLEODUCTO
---	CAMINO SANTIAGO
---	VIAS VERDES/RUTAS VERDES

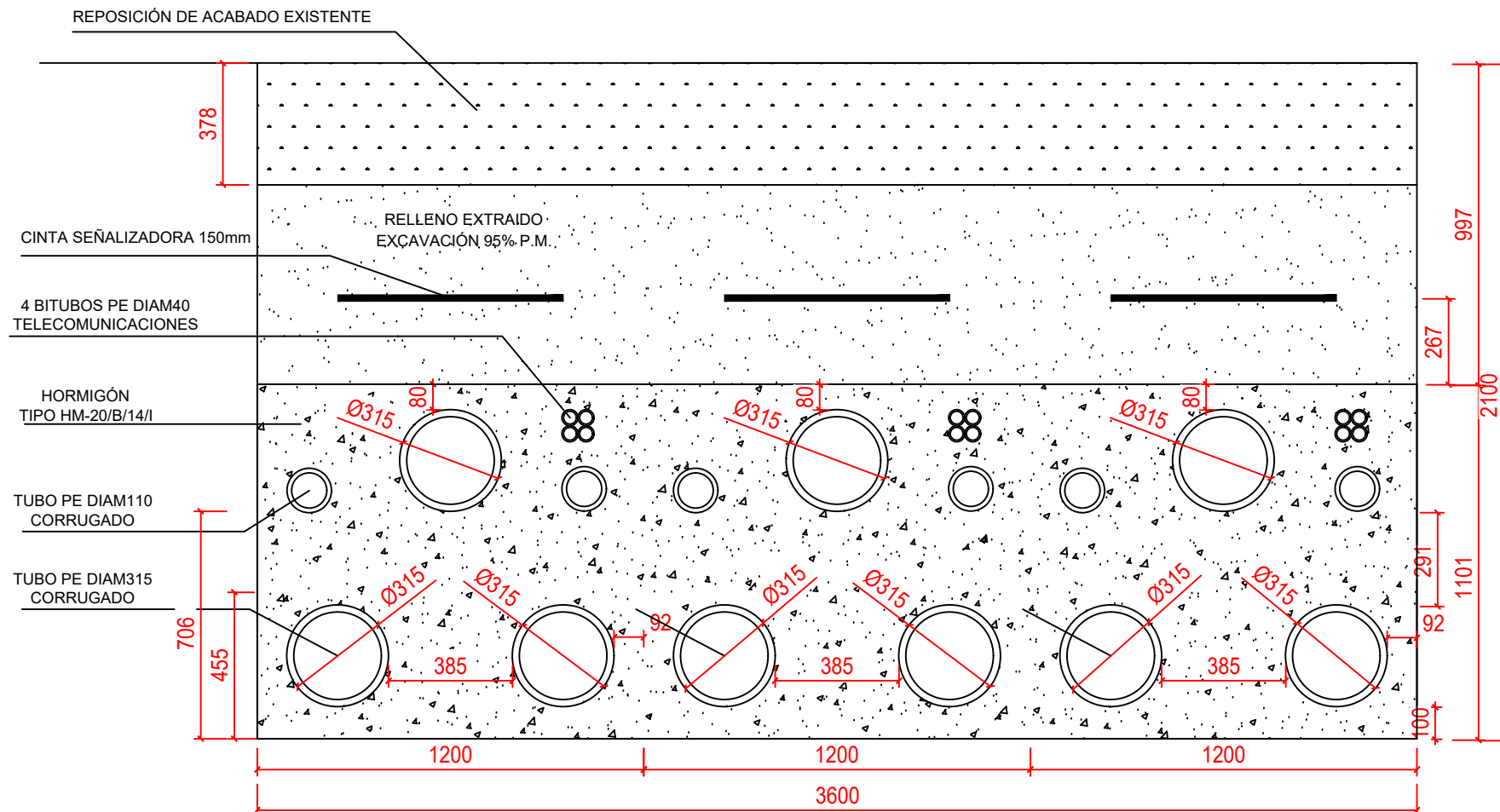
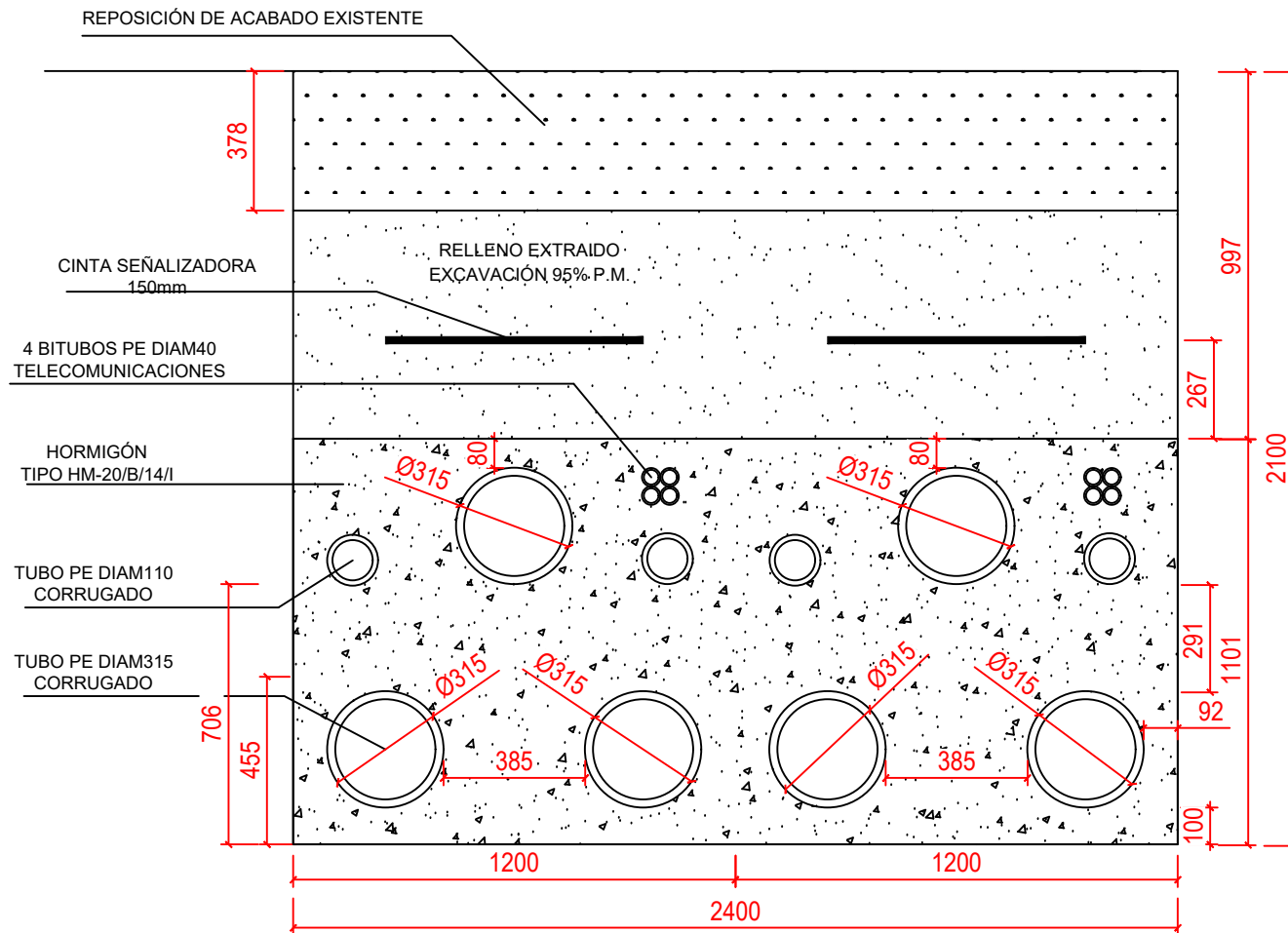
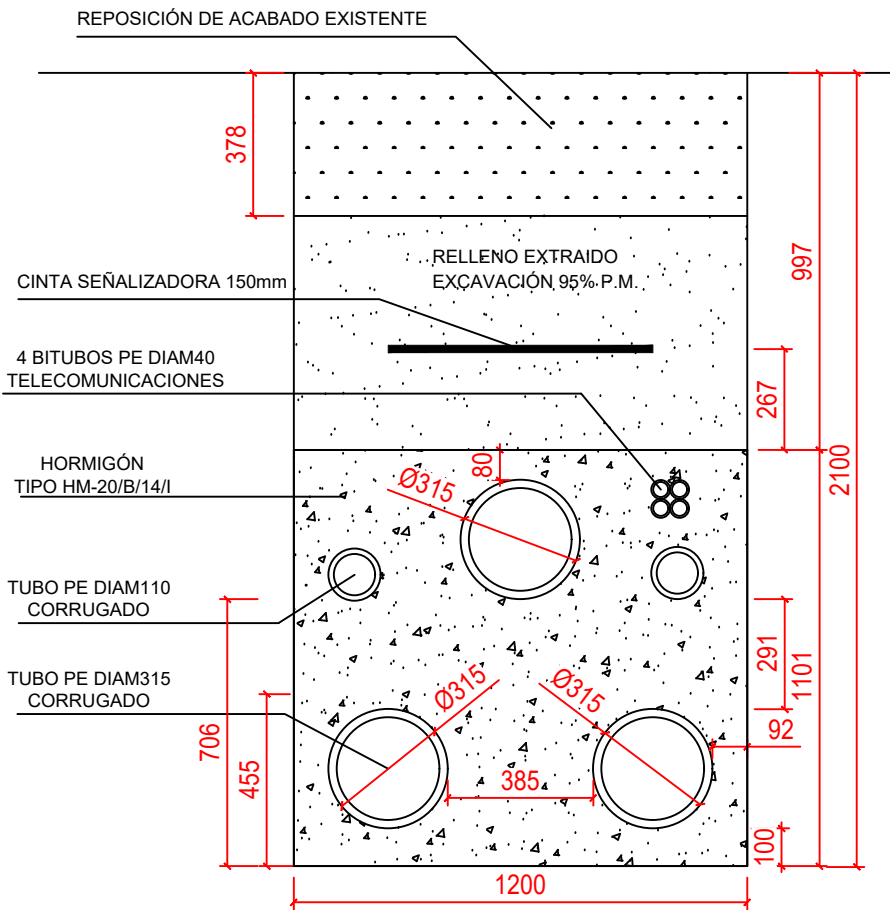
00	08/01/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					
CLIENTE:					
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.					
TÍTULO PLANO:					
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO PLANO GUIA					
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
CÓDIGO PLANO:			1/140000		
LUZI-SOL-LE-PE-DRW-0003					
HOJA 00 DE 01					



LEYENDA	
—	LÍNEA AEREA NO OBJETO DEL PROYECTO
—	LÍNEA SUBTERRANEA NO OBJETO DEL PROYECTO
—	EJE LÍNEA SUBTERRANEA OBJETO DEL PROYECTO (TG1)
—	EJE LÍNEA SUBTERRANEA OBJETO DEL PROYECTO (TG2)
—	EJE LÍNEA SUBTERRANEA OBJETO DEL PROYECTO (STV)
■	TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LÍNEA (NO OBJETO PROYECTO)
—	CAMINO ACCESO APOYOS
■	SUBESTACION

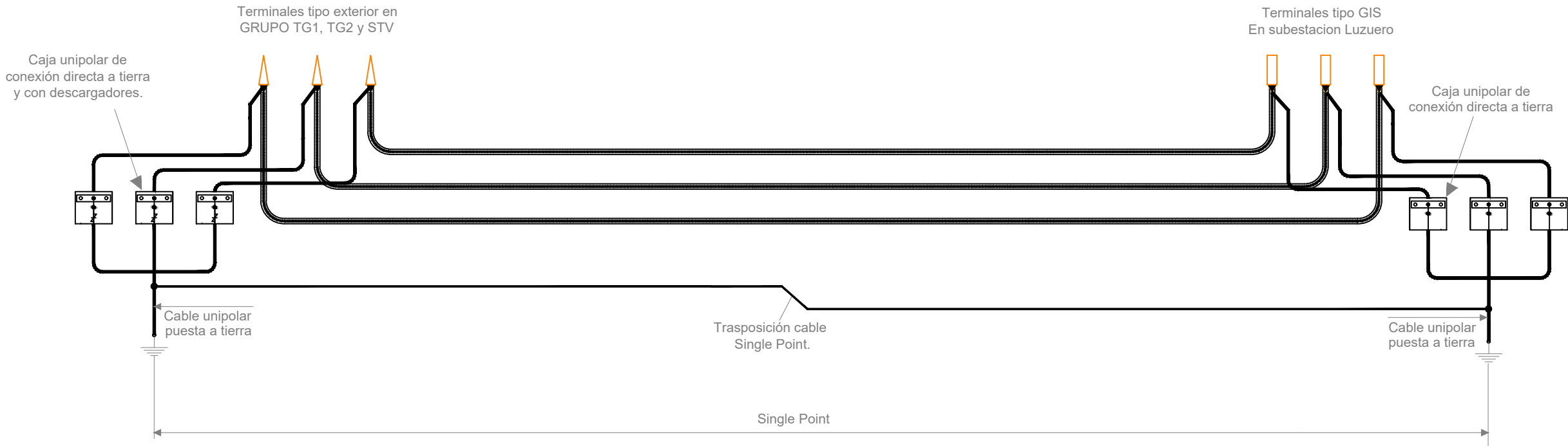
LEYENDA CRUZAMIENTOS	
+	SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
—	CARRETERA
—	RIOS, ARROYOS, EMBALSES
—	CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
—	LÍNEA ELECTRICA
—	LÍNEA TELECOMUNICACION
—	FERROCARRIL
—	GASODUCTO / OLEODUCTO
—	CAMINO SANTIAGO
—	VIAS VERDES/RUTAS VERDES

00	08/01/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 KV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					
CLIENTE:					
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.					
<div></div>					
TÍTULO PLANO:					
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
CÓDIGO PLANO:			1/300		
LUZI-SOL-LE-PE-DRW-0003					
HOJA 01 DE 01					



00	08/01/2025	EDICIÓN INICIAL		CPS	OCT JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN		DP	CHP AP
PROYECTO:					
PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					
CLIENTE:					
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.					
TÍTULO PLANO:					
CANALIZACIONES					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A3 420 x 297 mm	
			1/20		
CÓDIGO PLANO:					
LUZI-SOL-LE-PE-DRW-0004					
HOJA 01 DE 01					

ESQUEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS

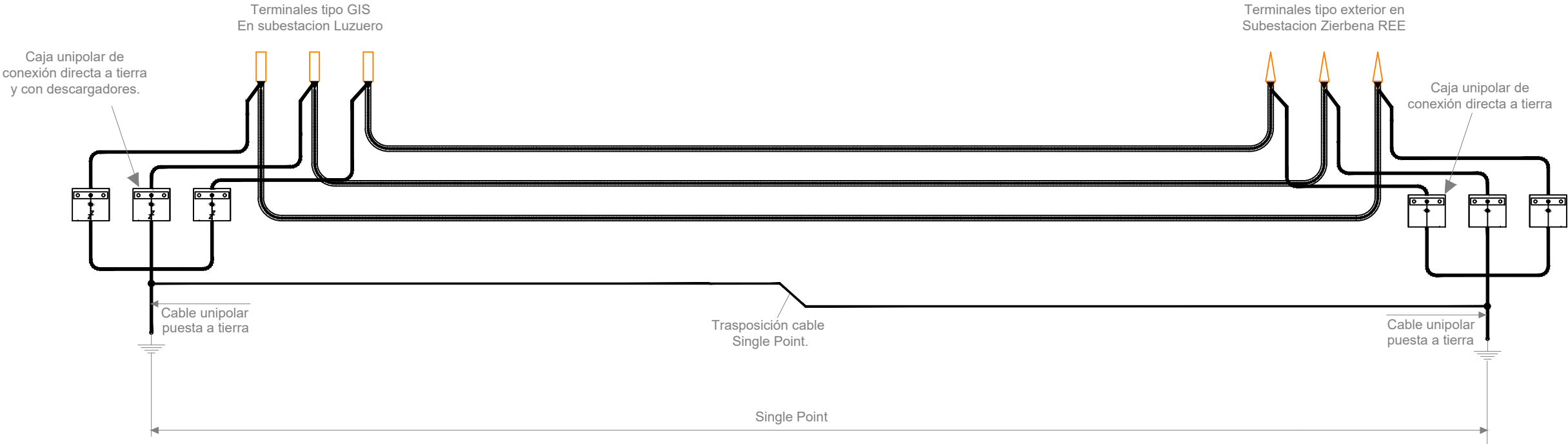


SIMBOLOGÍA	
	Cable de potencia
	Terminales tipo Exterior
	Terminales tipo GIS
	Empalmes seccionados
	Caja tripolar de conexión directa a tierra y con descargadores
	Caja unipolar de conexión directa a tierra y con descargadores
	Caja tripolar de conexión directa a tierra
	Caja unipolar de conexión directa a tierra
	Caja tripolar "Cross Bonding" con descargadores
	Puesta a tierra

00	29/06/2023	EDICIÓN INICIAL		CPS	OCT JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN		DP	CHP AP
PROYECTO:					
PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 KV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					
CLIENTE:					
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.					
TÍTULO PLANO:					
SISTEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO				ESCALA	A3 420 x 297 mm
				S/E	
CÓDIGO PLANO:					
LUZI-SOL-LE-PE-DRW-0005					
HOJA 01 DE 02					

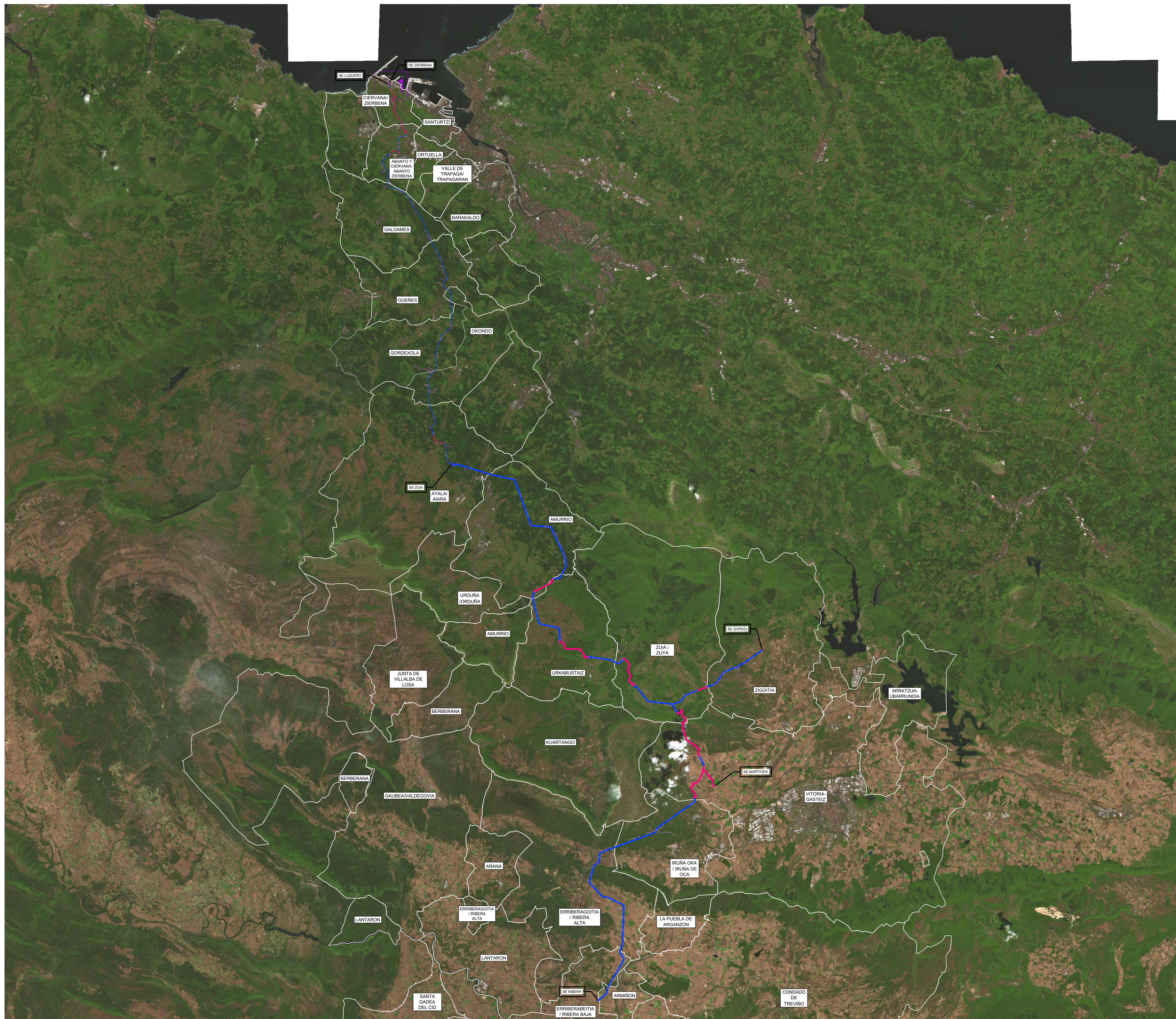
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202303467. Fecha Visado: 06/02/2023. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 13953. Colegiado: JOSU BARRERO EGUSQUIZA. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cód. Ver: 1734364.











ESQUEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS: SUBESTACIÓN LUZUERO - SUBESTACION ZIERBENA



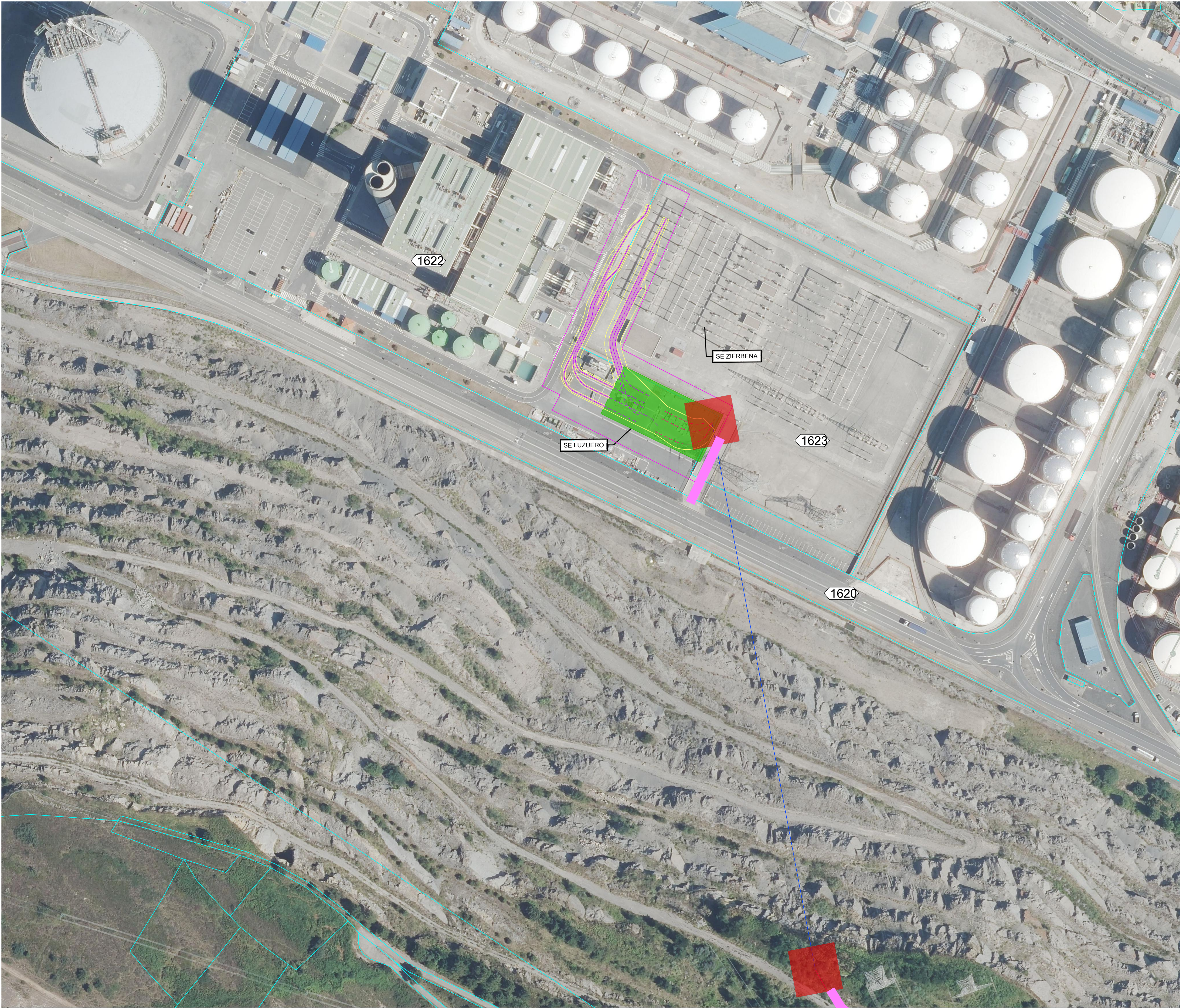
SIMBOLOGÍA	
	Cable de potencia
	Terminales tipo Exterior
	Terminales tipo GIS
	Empalmes seccionados
	Caja tripolar de conexión directa a tierra y con descargadores
	Caja unipolar de conexión directa a tierra y con descargadores
	Caja tripolar de conexión directa a tierra
	Caja unipolar de conexión directa a tierra
	Caja tripolar "Cross Bonding" con descargadores
	Puesta a tierra

00	29/06/2023	EDICIÓN INICIAL		CPS	OCT JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN		DP	CHP AP
PROYECTO:					
PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					
CLIENTE:					
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.					
TÍTULO PLANO:					
SISTEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO				ESCALA	A3 420 x 297 mm
				S/E	
CÓDIGO PLANO:					
LUZI-SOL-LE-PE-DRW-0005					
HOJA 02 DE 02					



LEYENDA	
	LINEA OBJETO DE PROYECTO
	LINEA AEREA NO OBJETO DEL PROYECTO
	LINEA SUBTERRANEA NO OBJETO DEL PROYECTO
	TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
	PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
	CAMINO ACCESO APOYOS
	SUBSTACION
	Ocupacion ZANJA
	Ocupacion SEGURIDAD
	Ocupacion TEMPORAL

00	07/01/2025	EDICIÓN INICIAL					CPS	OCT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN					DP	CHP	AP
PROYECTO:									
PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA									
CLIENTE:									
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.									
<div></div>									
TÍTULO PLANO:									
AFECIONES SOBRE CATASTRAL									
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"							ESCALA		<div>A1 841 x 594 mm</div>
							1/140000		
CÓDIGO PLANO:									
LUZI-SOL-LE-PE-DRW-0006									
HOJA 00 DE 01									



LEYENDA	
	LÍNEA OBJETO DE PROYECTO
	LÍNEA AEREA NO OBJETO DEL PROYECTO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA NO OBJETO DEL PROYECTO
	TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LÍNEA
	PUNTO APOYO LÍNEA ELECTRICA
	CAMINO ACCESO APOYOS
	SUBESTACION
	OCUPACION ZANIA
	OCUPACION SEGURIDAD
	OCUPACION TEMPORAL

00	07/01/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHPI	AP
PROYECTO:					
PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 400 kV E/S EN SE LUZUERO DE LOS CIRCUITOS CTCC BBE(TG1)-ZIERBENA, CTCC BBE(TG2)-ZIERBENA Y CTCC BBE(STV)-ZIERBENA					
CLIENTE:					
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.					
					
TÍTULO PLANO:					
AFECCIONES SOBRE CATASTRAL					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A1 84 x 594 mm	
CÓDIGO PLANO:			1/1000		
LUZI-SOL-LE-PE-DRW-0006					
HOJA 01 DE 01					