PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-PRY-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

OCT	JBE	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Versión inicial
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación de Proyecto

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

TÍTULO	CÓDIGO	REV
MEMORIA	ZIER-SOL-LE-PE-MEM-0001	02
MEMORIA CÁLCULOS ELÉCTRICOS	ZIER-SOL-LE-PE-MCE-0001	02
MEMORIA CÁLCULOS MECÁNICOS	ZIER-SOL-LE-PE-MCM-0001	02
PLANOS	ZIER-SOL-LE-PE DRW-0001	02
PRESUPUESTO	ZIER -SOL-LE-PE-PRS-0001	02
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	ZIER -SOL-LE-PE-PCT-0001	02
ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD	ZIER -SOL-LE-PE-ESS-0001	02
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	ZIER -SOL-LE-PE-EGR-0001	02

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

MEMORIA

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-MEM-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	06/10/2025		

OCT	JBE	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Documento nuevo
01	29/01/2025	Proyecto
02	06/10/2025	Modificación de proyecto

Índice

1 ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN 5
2 OBJETO 18
3 PETICIONARIO 22
4 NORMATIVA DE APLICACIÓN 23
5 EMPLAZAMIENTO 36
5.1 Tramos 36
5.2 Puntos notables del trazado 69
5.3 Parcelas afectadas 73
6 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN 119
6.1 Materiales de los tramos de línea aérea 119
6.1.1 Conductores 119
6.1.2 Cable de tierra y comunicaciones 120
6.1.3 Aislamiento 121
6.1.4 Herrajes y accesorios 122
6.1.5 Apoyos 125
6.1.6 Cimentaciones 125
6.1.7 Puesta a tierra 131
6.2 Materiales de los tramos de línea subterránea 132
6.2.1 Cable aislado de potencia 132
6.2.2 Cable de comunicaciones 136
6.2.3 Terminales 136
6.2.4 Autoválvulas 140
6.2.5 Cajas de conexión 141
6.2.6 Cables de conexión de pantallas 142
6.2.7 Descargadores 142

6.3 Canalización 142
6.4 Puesta a tierra 145
6.4.1 Elementos a conectar a tierra 145
6.4.2 Conexiones de la pantalla de los cables 145
6.4.3 Disposición de la puesta a tierra 146
6.5 Ensayos eléctricos después de la instalación 147
7 RELACION DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 148
7.1 Cruzamientos 148
7.2 Paralelismos 168
7.3 Paso por Montes de Utilidad Pública 170
8 AYUNTAMIENTOS Y ORGANISMOS AFECTADOS 175
8.1 Relación de términos municipales afectados 175
8.2 Relación de organismos con bienes afectados 176
9 EMISIONES DE ENERGÍA. 177
9.1 Campos electromagnéticos. 177
9.2 Efecto corona 177
10 SERVIDUMBRES PERMANENTES Y CAMINOS DE ACCESO 178
10.1 Ocupación permanente de apoyos 178
10.2 Ocupación permanente de zanjas 178
10.3 Ocupación temporal 178
10.4 Caminos de acceso 178
11 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 179
12 CONCLUSIONES 180

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 Fotovoltaica (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 CO_2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

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

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 varios 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 1	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 2	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 3	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 4	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 5	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 6	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50

Instalación Fotovoltaica	Promotor	Potencia (MWac)
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 7	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 8	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 9	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 10	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 11	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 12	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 13	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 14	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 15	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 16	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 17	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 18	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 19	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 20	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 21	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 22	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 23	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 24	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 25	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 26	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	32,5
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 27	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	33,4
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 28	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	50
SOLARIA ZIERBENA SOLAR 29	SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L.	37

Gasteiz (Araba), está promoviendo los proyectos de las plantas fotovoltaicas "Solaria Zierbena Solar 1 a 29" 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 desde cada parque **FV Solaria Zierbena Solar** se realizará mediante diferentes línea eléctricas a 30, 220 y 400 kV objeto de varios Proyectos tramitados paralela e independientemente.

Nº DE PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	REVISIÓN
1	LUZI	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	01
2	ZIER (OBJETO DE ESTE PROYECTO)	PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A	02
3	GOZU	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA SE MARTIODA-SE GOPEGI 220 kV/SE ZIRIANO-SE GOPEGI 220 kV/ SE GOPEGI-SE LUZUERO 400 kV. TRAMO SE COPEGI-BIFURCACIÓN ZF	02
4	MAZU	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA DC 220 kV SE MARTIODA-SE ZUIA. TRAMO SE MARTIODA-ENTRONQUE MARTIODA	01
5	Z20G	ANTEPROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB20-SE GAUBEA	00
6	GABE	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREA 220 kV SE GAUBEA -SE BEROZADA. TRAMO SE GAUBEA-ENTRONQUE MAG1	01
7	Z12B	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB12-SE BEROZADA	01
8	BELA	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 220 kV SE BEROZADA-SE LANTARÓN. TRAMO SE BEROZADA-ENTRONQUE MAG3	01
9	Z26P	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN CS ZB26-SE PINAVERA	01

Nº DE PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	REVISIÓN
10	Z27P	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN CS ZB27-SE PINAVERA	01
11	PILA	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV SC SE PINAVERA-SE LANTARON. TRAMO SE PINAVERA-BIFURCACIÓN ZB.	01
11BIS	PILB	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV SC SE PINAVERA-SE LANTARON. TRAMO BIFURCACIÓN ZB-ENTRONQUE MAG2	01
12	Z13L	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB13-SE LANTARON	01
13	Z10L	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB10-SE LANTARON	01
14	LARI	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA 400 kV SE LANTARON-SE LUZUERO. TRAMO AÉREO SE LANTARON-ENTRONQUE T-B	01
18	Z21E	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB21-SE BERANTEVILLA	01
20	ERRI	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREA 220 kV SE BERANTEVILLA -SE RIBERA. TRAMO SE BERANTEVILLA-ENTRONQUE T-A	01
21	Z6SA	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB06 -SE SANTUSTE	01
22	SAER	PROYECTO DE LÍNEAS AÉREAS 220 kV SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE Y 400 kV SE SANTUSTE-SE LUZUERO. TRAMOS ENTRONQUE C-SE SANTUSTE Y SE SANTUSTE-ENTRONQUE D	01
23	Z14I	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB14-SE IRUÑA	01
24	Z05I	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB05-SE IRUÑA	01
25	IRER	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA 220 kV SE IRUÑA -SE MARTIODA. TRAMO SE IRUÑA-BIFURCACIÓN B-1	01
29	Z22Z	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB22-SE ZIRIANO	01

Nº DE PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	REVISIÓN
30	ZIGO	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREA 220 kV SE ZIRIANO -SE GOPEGI. TRAMO SE ZIRIANO-ENTRONQUE GOP.	01
31	ARAV	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREA DOBLE CIRCUTO SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV /SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV . TRAMO SE ARGANZÓN-ENTRONQUE B	01
32	URAR	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA 220 kV SE URIZAHAR-SE BERANTEVILLA. TRAMO SE URIZAHAR-ENTRONQUE I	01
33	Z23Z	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB23-SE ZIRIANO	01
34	Z01Z	PROYECTO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 30 kV CS ZB01-SE ZIRIANO	01

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

Con fecha 2 de mayo de 2024, se publicó en el BOPV el "ANUNCIO de 22 de abril de 2024, del Director de Proyectos Estratégicos y Administración Industrial, por el que se someten a información pública las solicitudes de autorización administrativa previa y declaración de impacto ambiental para las plantas solares fotovoltaicas «Solaria Zierbena Solar 2», «Solaria Zierbena Solar 3», «Solaria Zierbena Solar 4», y sus infraestructuras de evacuación asociadas, en los Territorios Históricos de Álava y Bizkaia".

Con fecha 7 de mayo de 2024, se publicó en el BOB el "Anuncio de 22 de abril de 2024, del director de Proyectos Estratégicos y Administración Industrial, por el que se someten a información pública las solicitudes de autorización administrativa previa y declaración de impacto ambiental para las plantas solares fotovoltaicas «Solaria Zierbena Solar 2», «Solaria Zierbena Solar 3», «Solaria Zierbena Solar 4», y sus infraestructuras de evacuación asociadas, en los Territorios Históricos de Álava y Bizkaia".

Con fecha 8 de mayo de 2024, se publicó en el BOTHA anuncio "Información pública las solicitudes de autorización administrativa previa y declaración de impacto ambiental para la

planta solar fotovoltaica Solaria Zierbena Solar 3 y sus infraestructuras de evacuación asociadas, en el Territorio Histórico de Álava".

El plazo de la Información Pública y consultas a las Administraciones finalizó con fecha 10 de julio de 2024.

Con fecha 25 de junio de 2025, se publicó en el BOPV el "Anuncio de 4 marzo de 2025, del director de Descarbonización, por el que se someten a información pública las solicitudes de autorización administrativa previa y declaración de impacto ambiental para las plantas solares fotovoltaicas «Solaria Zierbena Solar 2», «Solaria Zierbena Solar 3», «Solaria Zierbena Solar 4» y las infraestructuras comunes de evacuación, en los Territorios Históricos de Álava y Bizkaia".

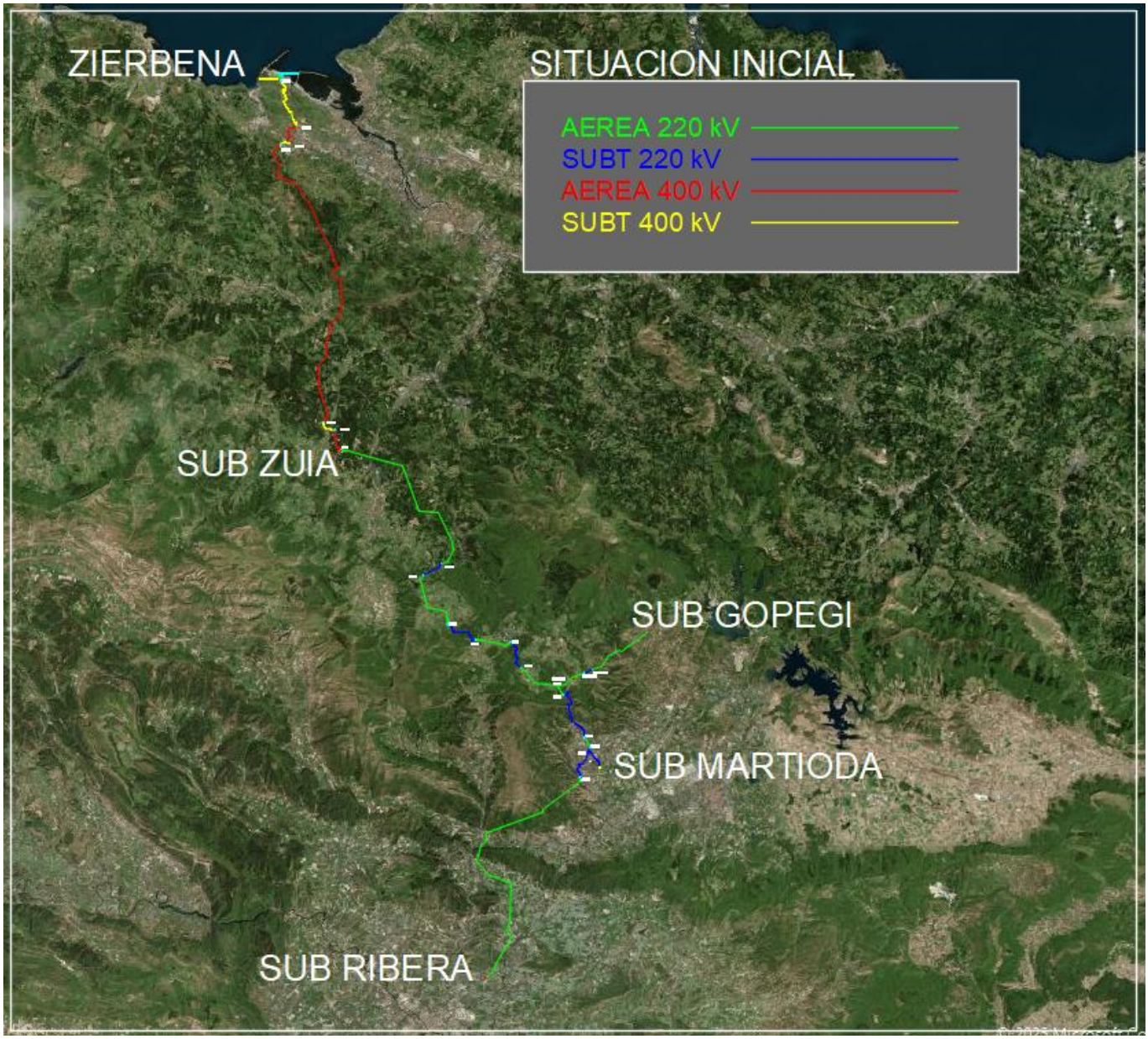
Con fecha 17 de junio de 2025, se publicó en el BOPV el "Anuncio de 4 marzo de 2025, del director de Descarbonización, por el que se someten a información pública las solicitudes de autorización administrativa previa y declaración de impacto ambiental para las plantas solares fotovoltaicas «Solaria Zierbena Solar 2», «Solaria Zierbena Solar 3», «Solaria Zierbena Solar 4» y las infraestructuras comunes de evacuación, en los Territorios Históricos de Álava y Bizkaia".

Con fecha 2 de julio de 2025, se publicó en el BOPV el anuncio "Información pública las solicitudes de autorización administrativa previa y declaración de impacto ambiental para las plantas solares fotovoltaicas «Solaria Zierbena Solar 2», «Solaria Zierbena Solar 3», «Solaria Zierbena Solar 4» y las infraestructuras comunes de evacuación, en los Territorios Históricos de Álava y Bizkaia".

El plazo de la segunda Información Pública y consultas a las Administraciones finalizó con fecha 14 de agosto de 2025.

Así, se han realizado modificaciones que son fruto de la adaptación del proyecto a los diversos informes y alegaciones recibidas en esta fase de información pública y consulta a las Administraciones.

La situación inicial antes de la modificaciones se muestra resumida en la siguiente imagen:

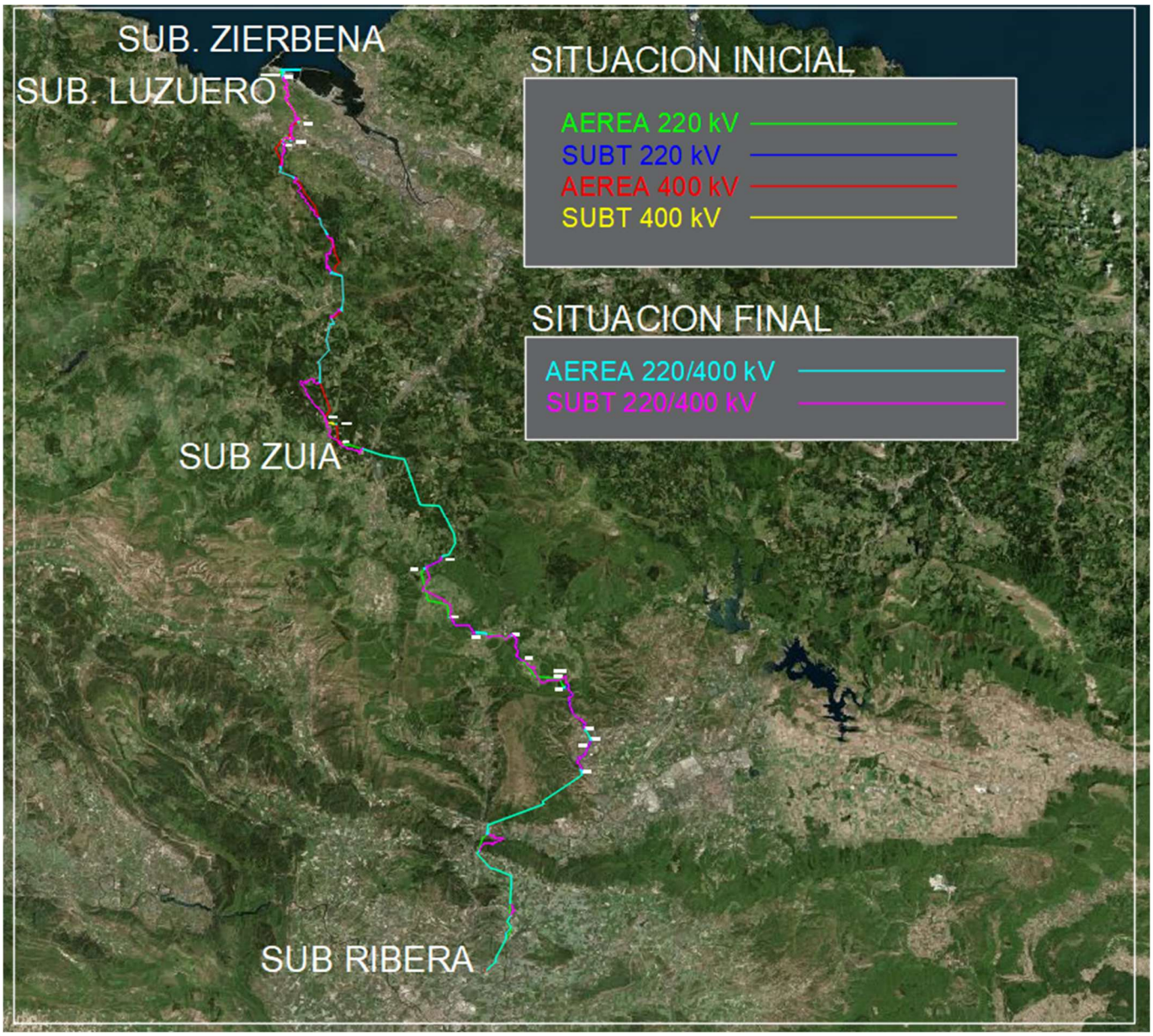


Situación inicial antes de modificaciones

La situación final después de las modificaciones se muestra resumida en la siguiente imagen:

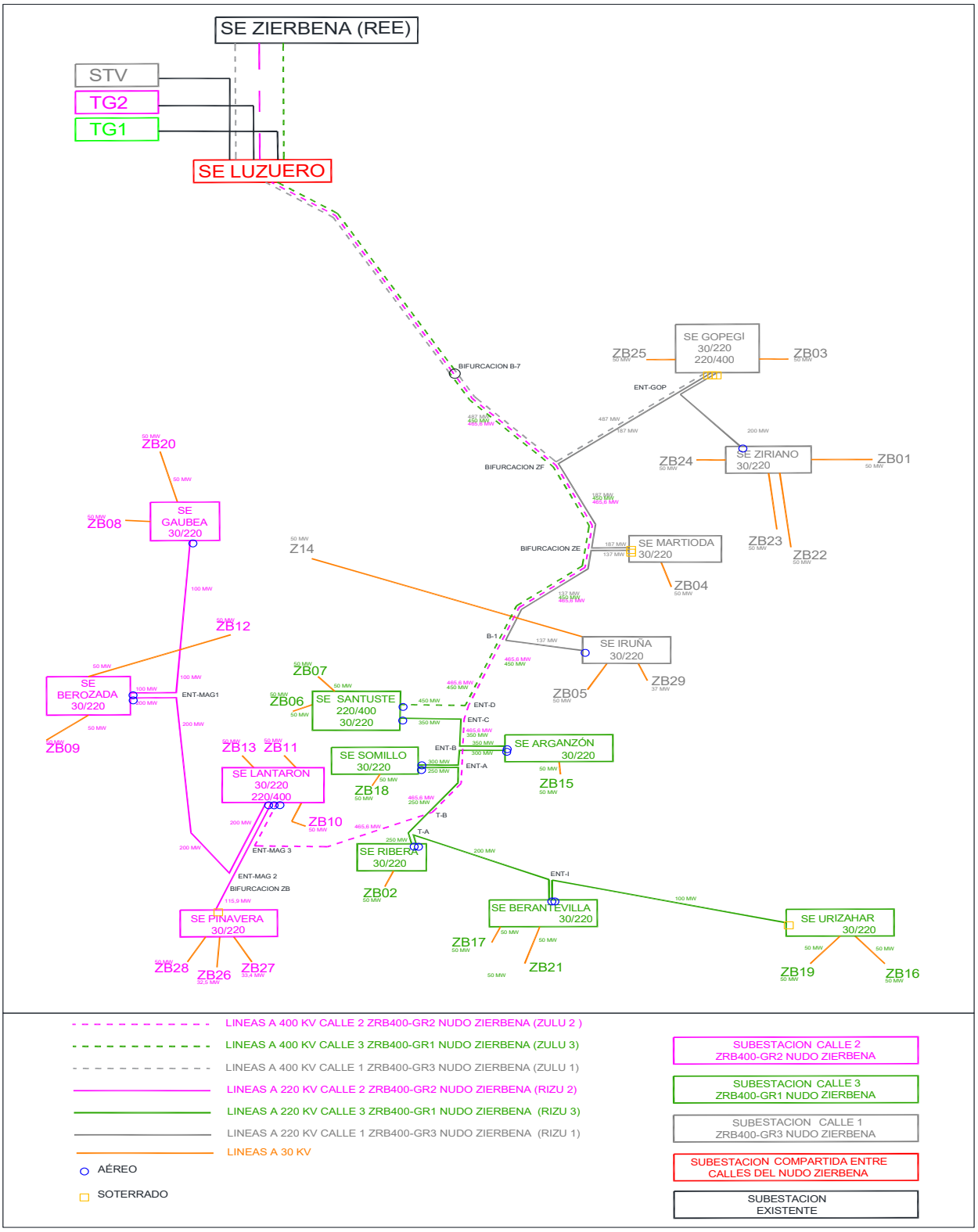
Situación final después de las modificaciones objeto de este Proyecto

A continuación se muestran superpuestas ambas situaciones:

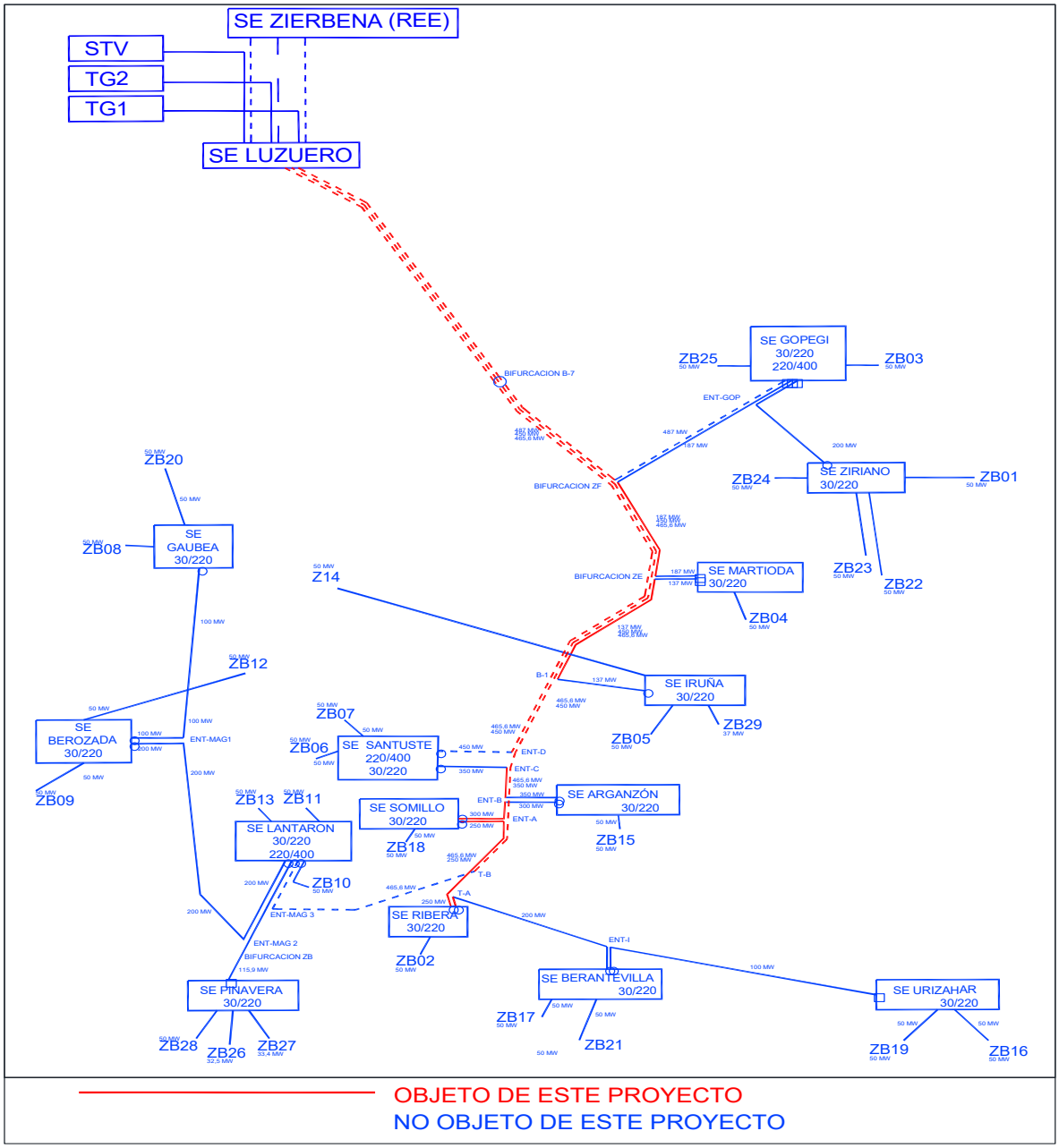


Comparativa de las modificaciones

En la página siguiente se muestra el esquema eléctrico global de las instalaciones descritas:


SE ZIERBENA (REE)
STV
TG2
TG1
SE LUZUERO
SE GOPEGI 30/220 220/400
ZB25
ZB03
ENT-GOP
BIFURCACION B-7
SE ZIRIANO 30/220
ZB24
ZB01
BIFURCACION ZF
ZB20
SE GAUBEA 30/220
ZB08
Z14
BIFURCACION ZE
SE MARTIODA 30/220
ZB23
ZB22
ZB04
ZB12
B-1
SE IRUÑA 30/220
ZB29
ZB05
ZB07
SE BEROZADA 30/220
ENT-MAG1
ZB06
SE SANTUSTE 220/400 30/220
ENT-D
ENT-C
ZB09
ZB13
ZB11
SE SOMILLO 30/220
ENT-B
SE ARGANZÓN 30/220
ENT-A
SE LANTARON 30/220 220/400
ZB18
ZB15
ZB10
T-B
T-A
ENT-MAG 3
SE RIBERA 30/220
ENT-MAG 2
BIFURCACION ZB
ZB02
ENT-I
SE BERANTEVILLA 30/220
SE URIZAHAR 30/220
SE PINAVERA 30/220
ZB17
ZB21
ZB19
ZB16
ZB28
ZB26
ZB27
LINEAS A 400 KV CALLE 2 ZRB400-GR2 NUDO ZIERBENA (ZULU 2)
LINEAS A 400 KV CALLE 3 ZRB400-GR1 NUDO ZIERBENA (ZULU 3)
LINEAS A 400 KV CALLE 1 ZRB400-GR3 NUDO ZIERBENA (ZULU 1)
LINEAS A 220 KV CALLE 2 ZRB400-GR2 NUDO ZIERBENA (RIZU 2)
LINEAS A 220 KV CALLE 3 ZRB400-GR1 NUDO ZIERBENA (RIZU 3)
LINEAS A 220 KV CALLE 1 ZRB400-GR3 NUDO ZIERBENA (RIZU 1)
LINEAS A 30 KV
AÉREO
SOTERRADO
SUBESTACION CALLE 2 ZRB400-GR2 NUDO ZIERBENA
SUBESTACION CALLE 3 ZRB400-GR1 NUDO ZIERBENA
SUBESTACION CALLE 1 ZRB400-GR3 NUDO ZIERBENA
SUBESTACION COMPARTIDA ENTRE CALLES DEL NUDO ZIERBENA
SUBESTACION EXISTENTE

A continuación, se muestra el esquema eléctrico global de las instalaciones descritas y se indica el tramo Objeto de este Proyecto (en color rojo):



2 OBJETO

El presente **"PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A"** tiene por objeto el estudio y descripción de los circuitos eléctricos de alta tensión indicados en la siguiente tabla y en los tramos que en ella se definen:

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	Nº CIRCUIT	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
1	AEREO	SUB. RIBERA	T-A	2	RIBERA-SOMILLO 220 kV	BERANTEVILLA-RIBERA 220 kV	-
2	AEREO	T-A	T-B	1	RIBERA-SOMILLO 220 kV		-
3	AEREO	T-B	ENT-A	2	RIBERA-SOMILLO 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
4	AEREO	ENT-A	PAS-B	2	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
5	AEREO	ENT-A	SE SOMILLO	2	RIBERA-SOMILLO 220 kV	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	
6	SUB	PAS-B	PAS-C	2	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
7	AEREO	PAS-C	ENT-B	2	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
8	AEREO	ENT-B	ENT-C	2	ARGANZÓN-SANTUSTE 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
9	AEREO	ENT-C	ENT-D	1	-	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
10	AEREO	ENT-D	PAS-D	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
11	SUB	PAS-D	B-1	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
12	SUB	B-1	B-2	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
13	SUB	B-2	PAS-T2	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
14	SUB	B-2	B-3	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
15	SUB	B-3	PAS-T1	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
16	SUB	B-3	PAS-T1	1			IRUÑA-MARTIODA 220 kV
17	AEREO	PAS-T1	ENT-T3	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
18	AEREO	PAS-T2	ENT-T3	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
19	AEREO	ENT-T3	ENT-T4	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
20	AEREO	ENT-T4	PAS-T5	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
21	AEREO	ENT-T4	PAS-T6	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
22	SUB	PAS-T5	B-4	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
23	SUB	PAS-T6	B-4	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
24	SUB	B-4	BIFURCACION ZE	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
25	SUB	BIFURCACION ZE	B-5	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV
26	SUB	B-5	PAS-T7	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
27	SUB	B-5	PAS-T8	1			MARTIODA-GOPEGI 220 kV
28	AEREO	PAS-T7	ENT-T5	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	Nº CIRCUIT	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
29	AEREO	PAS-T8	ENT-T5	1			MARTIODA-GOPEGI 220 kV
30	AEREO	ENT-T5	ENT-T6	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV
31	AEREO	ENT-T6	PAS-T9	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
32	AEREO	ENT-T6	PAS-T10	1			MARTIODA-GOPEGI 220 kV
33	SUB	PAS-T9	B-6	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
34	SUB	PAS-T10	B-6	1			MARTIODA-GOPEGI 220 kV
35	SUB	B-6	BIFURCACION ZF	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV
36	SUB	BIFURCACION ZF	B-7	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
37	SUB	B-7	PAS-T11	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
38	SUB	B-7	B-8	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
39	SUB	B-8	PAS-T12	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
40	SUB	B-8	PAS-T12	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
41	AEREO	PAS-T11	ENT-T7	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
42	AEREO	PAS-T12	ENT-T7	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
43	AEREO	ENT-T7	PAS-14	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
44	AEREO	ENT-T7	PAS-13	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
45	SUB	PAS-13	B-9	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
46	SUB	PAS-13	B-9	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
47	SUB	PAS-14	B-10	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
48	SUB	B-9	B-10	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
49	SUB	B-10	B-11	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
50	SUB	B-11	PAS-T15	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
51	SUB	B-11	PAS-T16	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
52	AEREO	PAS-T15	ENT-T8	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
53	AEREO	PAS-T16	ENT-T8	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
54	AEREO	ENT-T8	ENT-T9	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
55	AEREO	ENT-T9	PAS-T17	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
56	AEREO	ENT-T9	PAS-T18	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
57	SUB	PAS-T17	B-12	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
58	SUB	PAS-T18	B-12	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
59	SUB	PAS-T18	B-12	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
60	SUB	B-12	BIFURCACION ZG	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
61	SUB	BIFURCACION ZG	PAS-E1	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
62	SUB	BIFURCACION ZG	PAS-E2	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
63	AEREO	PAS-E1	ENT-E	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
64	AEREO	PAS-E2	ENT-E	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	Nº CIRCUIT	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
65	AEREO	ENT-E	ENT-F	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
66	AEREO	ENT-F	PAS-F1	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
67	AEREO	ENT-F	PAS-F2	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
68	SUB	PAS-F1	BIFURCACION ZH	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
69	SUB	PAS-F2	BIFURCACION ZH	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
70	SUB	BIFURCACION ZH	BIFURCACION ZI	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
71	SUB	BIFURCACION ZI	PAS-G1	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
72	SUB	BIFURCACION ZI	PAS-G2	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
73	AEREO	PAS-G1	ENT-G	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
74	AEREO	PAS-G2	ENT-G	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
75	AEREO	ENT-G	ENT-H	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
76	AEREO	ENT-H	PAS-H1	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
77	AEREO	ENT-H	PAS-H2	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
78	SUB	PAS-H1	BIFURCACION ZJ	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
79	SUB	PAS-H2	BIFURCACION ZJ	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
80	SUB	BIFURCACION ZJ	B-13	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
81	SUB	B-13	PAS-T19	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
82	SUB	B-13	PAS-T19	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
83	SUB	B-13	PAS-T20	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
84	AEREO	PAS-T19	ENT-T10	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
85	AEREO	PAS-T20	ENT-T10	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
86	AEREO	ENT-T10	ENT-T11	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
87	AEREO	ENT-T11	PAS-T21	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
88	AEREO	ENT-T11	PAS-T22	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
89	SUB	PAS-T21	B-14	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
90	SUB	PAS-T21	B-14	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
91	SUB	PAS-T22	B-14	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
92	SUB	B-14	B-15	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
93	SUB	B-15	PAS-T24	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
94	SUB	B-15	B-16	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
95	SUB	B-16	PAS-T24	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
96	SUB	B-16	PAS-T23	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
97	AEREO	PAS-T23	ENT-12	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
98	AEREO	PAS-T24	ENT-12	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
99	AEREO	ENT-12	ENT-13	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
100	AEREO	ENT-13	PAS-T25	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	Nº CIRCUIT	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
101	AEREO	ENT-13	PAS-T26	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
102	SUB	PAS-T25	B-17	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
103	SUB	PAS-T26	B-17	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
104	SUB	PAS-T26	B-18	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
105	SUB	B-17	B-18	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
106	SUB	B-18	PAS-I	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
107	AEREO	PAS-I	PAS-J	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
108	SUB	PAS-J	SUB. LUZUERO	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV

En el orden técnico su finalidad es la de informar de las características de la instalación proyectada, así como mostrar su adaptación a lo establecido en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas de Alta Tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

En el orden administrativo el objeto del presente **"PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A"** es solicitar para:

- **la Autorización Administrativa Previa**
- **la Declaración de Impacto Ambiental**

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 (Araba)

4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Tanto en la redacción del presente proyecto como durante la ejecución de las obras descritas se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones y reglamentaciones:

NORMATIVA TÉCNICA

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BOE nº 310, de 27 de diciembre, de 2013).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176, de 23/7/92).
- Ley 17/2007, de 4 de Julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a los dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad (BOE 05/07/07).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000; con corrección de errores en BOE núm. 62, de 13 de marzo de 2001).
- DECRETO 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica. (BOPV núm. 78, de 24/04/2020).
- 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.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE, núm. 340, de 30/12/2020).
- Real Decreto 337/2014 Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE nº 224, de 18/09/2002).

- Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 kVA y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- Pliego de condiciones técnicas para instalaciones conectadas a la red PCT-C, IDAE 2002.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE nº 224, de 18 de septiembre de 2007).
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE 95, 21-04-1999).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE 68, 19-03-2008).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOE nº 222, 13/09/2008).
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 337/2.014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14).
- Corrección de errores del Real Decreto 337/2.014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14).

- Real Decreto 560/2.010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2.009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2.009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 22.05.10).
- Modificaciones posteriores al Real Decreto 1.955/2.000 (RD 2351/2.004).
- Normativa Europea EN.
- Normativa CENELEC.
- Normativa CEI.
- Normativa UNE establecidas como Obligado Cumplimiento en la Reglamentación Vigente y sus actualizaciones.
- Normas NLT del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas).
- Otras normas y recomendaciones (IEEE, MF, ACI, CIGRE, ANSI, AISC, etc.).
- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Orden de 9 de marzo de 1.971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores.

- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Recomendaciones UNESA.
- Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre de 1.997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- UNE 20432-3/1994: Ensayo de cables eléctricos.
- UNE 20460-4-41/1998: Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE 21081/1999: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE 21127/1991: Tensiones normales.
- UNE 21587/1996: Transformadores de medida.
- UNE EN 60909-0/2002: Corrientes de cortocircuito.
- UNE EN 61330/1997: Centros de transformación prefabricados.

- Instrucción de Servicio 2-CT/2003 sobre el mantenimiento obligatorio para los Centros de Transformación.
- Instrucción de Servicio 1-AT/2004 de la Dirección General de Industria y Energía sobre modelos de Certificados de inspección de instalaciones de alta tensión.
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a red (IDAE).
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- Demás condiciones impuestas por los Organismos públicos afectados y ordenanzas Municipales.
- International Standardization Organization (ISO).
- International Electrotechnical Commission (IEC).
- UNE-HD 60364-5-52.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Aprueba del Reglamento Electrotécnico Baja Tensión. Ministerio de Ciencia y Tecnología (18-09-2002).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. UNE 211435:2011: Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
- UNE-HD 60364-5-52:2014: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE-HD 60364-7-712:2017: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-712: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV).
- UNE 21089-1:2002: Identificación de los conductores aislados de los cables.
- UNE 21144:2012: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible.

- UNE 21123-2:2017: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
- UNE-EN 60228:2005: Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 50525-2-51:2012: Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-51: Cables de utilización general. Cables de control resistentes al aceite con aislamiento termoplástico (PVC).
- UNE-EN 61439-1/2/3:2012: Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60947-1:2008: Aparamenta de baja tensión. Parte 1, Reglas generales.
- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- UNE 211003-1:2001: Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).
- UNE-EN 60228:2005: Conductores de cables aislados.
- IEC 60949 - Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects.
- ITC RAT: Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de alta Tensión.
- UNE-EN 60228:2005: Conductores de cables aislados.
- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- IEC 61643-11:2013: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y métodos de ensayo.
- IEC 61140:2016: Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y a los equipos.
- RBT - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- ITC-BT 21: Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.
- ITC-BT 18: Instalaciones de puesta a tierra.

- UNE 36092:2014: Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T.

LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

- IEC 60228: International Standard of the International Electrotechnical Commission for insulated cable conductors.
- IEC 60502-1: International Standard of the International Electrotechnical Commission for cables rated at 1 kV (Umax = 1.2 kV) and 3 kV (Umax = 3.6 kV).
- IEC 60304: International Standard of the International Electrotechnical Commission for standard insulation colors for cables and low frequency networks.
- IEC 60216: International Standard of the International Electrotechnical Commission – Materials for Electrical Insulation – Thermal Properties and Durability.
- IEC 60229: International Standard of the International Electrotechnical Commission for tests of exterior coverings with a special protection function and that are applied by extrusión.
- IEC 60230: International Standard of the International Electrotechnical Commission for impulse testing on cables and their accessories.
- IEC 60811: International Standard of the International Electrotechnical Commission for Common test methods for insulation materials and electrical cable coverage.
- IEEE 48: Standard of the Institute of Electrical and Electronics Engineers for terminals of medium and high voltage cables.

NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOE nº 222, 13/09/2008).

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental.
- Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
- Catálogo de paisajes singulares y sobresalientes del territorio histórico de Araba (Mayo 2005)
- Catálogo del paisaje área funcional de Araba Central (Diciembre 2020)
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco.

NORMATIVA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Orden de 9 de marzo de 1.971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- R. D. 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R. D. 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 32/2006 sobre la regulación de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a trabajos con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de marzo de 1998, de adaptación y modificación del Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 6 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

NORMATIVA URBANÍSTICA

- Condiciones técnicas que deberán incluirse en los proyectos que se presenten en cumplimiento del reglamento de actividades y calificados como molestas por producción de ruidos y vibraciones.
- Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo.
- DECRETO 105/2008, de 3 de junio, de medidas urgentes en desarrollo de la Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo.
- DECRETO 449/2013, de 19 de noviembre, por el que se aprueba definitivamente la Modificación del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de los Ríos y Arroyos de la CAPV.

- Decreto 177/2014, de 16 de septiembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial Agroforestal de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Norma Foral 20/1990, de 25 de junio, de Carreteras del Territorio Histórico de Araba.
- Norma Foral 6/1995, de 13 de febrero, para el uso, conservación y vigilancia de caminos rurales del territorio histórico de Araba.
- Real Decreto 1031/2020, de 17 de noviembre, por el que se modifican las servidumbres aeronáuticas del Aeropuerto de Vitoria.
- Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco – DOT (2019)
- Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos afectados.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 1.093/1.997, de 4 de julio, por el que se aprueban las normas complementarias al Reglamento para la ejecución de la Ley Hipotecaria sobre inscripción en el Registro de la Propiedad de actos de naturaleza urbanística.
- Real Decreto 1.346/1.976, de 9 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 2.159/1.978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 3.288/1.978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.
- Real Decreto 2.187/1.978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para el desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Decreto 1.006/1.966, de 7 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Reparcelaciones de suelo afectado por Planes de Ordenación Urbana.
- Real Decreto 1.169/1.978, de 2 de mayo, sobre creación de Sociedades Urbanísticas por el Estado, los organismos autónomos y las Corporaciones Locales de acuerdo con el artículo 115 de la Ley del Suelo.

NORMATIVA GESTIÓN DE RESIDUOS

- Normativa Europea:
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- DIRECTIVA (1UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

NORMATIVA ESPAÑA

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2011.

  Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

5 EMPLAZAMIENTO

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

La línea discurre íntegramente en la Comunidad Autónoma del País Vasco, entre las provincias de Araba y Bizkaia recorriendo los siguientes términos municipales:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
RIBERA BAJA/ERRIBERA BEITIA	ARABA
ARMIÑÓN	ARABA
ERRIBERAGOITIA/RIBERA ALTA	ARABA
IRUÑA OKA/IRUÑA DE OCA	ARABA
VITORIA-GASTEIZ	ARABA
ZUIA	ARABA
URKABUSTAIZ	ARABA
AMURRIO	ARABA
AYALA/AIARA	ARABA
OKONDO	ARABA
GORDEXOLA	BIZKAIA
GÜEÑES	BIZKAIA
GALDAMES	BIZKAIA
ABANTO Y CIÉRVANA-ABANTO ZIERBENA	BIZKAIA
CIERVANA/ZIERBENA	BIZKAIA

5.1 Tramos

En la siguiente tabla se muestran los distintos tramos que componen el conjunto de la evacuación objeto de este Proyecto:

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
1	A	2	SUB. RIBERA	508756,9985	4729546,748	ERRIBERABEITIA -RIBERA BAJA	ÁLAVA	T-A	508824,4516	4729552,508	ERRIBERABEITIA -RIBERA BAJA	ÁLAVA	67,7	RIBERA-SOMILLO 220 kV	BERANTEVILLA -RIBERA 220 kV	
2	A	1	T-A	508824,4516	4729552,508	ERRIBERABEITIA -RIBERA BAJA	ÁLAVA	T-B	509053,0275	4729758,595	ARMIÑÓN	ÁLAVA	307,76	RIBERA-SOMILLO 220 kV		
3	A	2	T-B	509053,0275	4729758,5945	ARMIÑÓN	ÁLAVA	ENT-A	510465,2385	4733321,719	ERRIBERABEITIA -RIBERA BAJA	ÁLAVA	4190,23	RIBERA-SOMILLO 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
4	A	2	ENT-A	510465,2385	4733321,7188	ERRIBERABEITIA -RIBERA BAJA	ÁLAVA	PAS-B	510619,4172	4733773,143	ERRIBERAGOITIA -RIBERA ALTA	ÁLAVA	477,03	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
5	A	2	ENT-A	510465,2385	4733321,7188	ERRIBERABEITIA -RIBERA BAJA	ÁLAVA	SE SOMILLO	510.419.410	4.733.341.713	ERRIBERABEITIA -RIBERA BAJA	ÁLAVA	50	RIBERA-SOMILLO 220 kV	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	
6	SUB	2	PAS-B	510619,4172	4733773,1429	ERRIBERAGOITIA -RIBERA ALTA	ÁLAVA	PAS-C	510695,8042	4734814,675	ERRIBERAGOITIA -RIBERA ALTA	ÁLAVA	1338,71	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
7	A	2	PAS-C	510695,8042	4734814,6747	ERRIBERAGOITIA -RIBERA ALTA	ÁLAVA	ENT-B	510741,3588	4735953,638	ERRIBERAGOITIA -RIBERA ALTA	ÁLAVA	1139,88	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
8	A	2	ENT-B	510741,3588	4735953,6383	ERRIBERAGOITIA -RIBERA ALTA	ÁLAVA	ENT-C	509120,519	4737595,516	ERRIBERAGOITIA -RIBERA ALTA	ÁLAVA	2779,76	ARGANZÓN -SANTUSTE 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
9	A	1	ENT-C	509120,5190	4737595,5160	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	ENT-D	508810,5348	4737931,353	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	457,67		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
10	A	2	ENT-D	508810,5348	4737931,3529	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	PAS-D	508134,6077	4738903,302	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	1263,41	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
11	SUB	2	PAS-D	508134,6077	4738903,3020	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	B-1	510133,7769	4739948,964	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	2673,59	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
12	SUB	3	B-1	510133,7769	4739948,9642	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	B-2	508865,8448	4740291,568	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	1509,46	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
13	SUB	1	B-2	508865,8448	4740291,5676	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	PAS-T2	508848,2534	4740275,782	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	24,57	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
14	SUB	2	B-2	508865,8448	4740291,5676	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	B-3	508841,7262	4740298,548	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	26,27		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
15	SUB	1	B-3	508841,7262	4740298,5478	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	PAS-T1	508804,2716	4740295,205	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	37,96		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
16	SUB	1	B-3	508841,7262	4740298,5478	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	PAS-T1	508804,2716	4740295,205	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	78,55			IRUÑA-MARTIODA 220 kV

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
17	A	2	PAS-T1	508804,2716	4740295,2050	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	ENT-T3	508882,7108	4740669,621	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	382,54		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
18	A	1	PAS-T2	508848,2534	4740275,7817	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	ENT-T3	508882,7108	4740669,621	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	395,42	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
19	A	3	ENT-T3	508882,7108	4740669,6213	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA	ENT-T4	516275,307	4745238,863	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	9189,88	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
20	A	1	ENT-T4	516275,3070	4745238,8633	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	PAS-T5	516217,5806	4745307,061	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	89,35	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
21	A	2	ENT-T4	516275,3070	4745238,8633	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	PAS-T6	516273,2683	4745369,184	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	130,34		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
22	SUB	1	PAS-T5	516217,5806	4745307,0609	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	B-4	516313,758	4745371,946	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	169,11	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
23	SUB	2	PAS-T6	516273,2683	4745369,1843	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	B-4	516313,758	4745371,946	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	40,59		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV
24	SUB	3	B-4	516313,7580	4745371,9464	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	BIFURCACION ZE	516922,9838	4747370,021	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	2756,85	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
25	SUB	3	BIFURCACION ZE	516922,9838	4747370,0210	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	B-5	517016,0879	4747671,85	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	334,32	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV
26	SUB	2	B-5	517016,0879	4747671,8501	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	PAS-T7	517014,1222	4747706,046	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	35,56	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
27	SUB	1	B-5	517016,0879	4747671,8501	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	PAS-T8	517058,4806	4747729,118	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	72,11			MARTIODA-GOPEGI 220 kV
28	A	2	PAS-T7	517014,1222	4747706,0458	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	ENT-T5	517013,2295	4747761,94	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	55,9	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
29	A	1	PAS-T8	517058,4806	4747729,1182	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	ENT-T5	517013,2295	4747761,94	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	55,9			MARTIODA-GOPEGI 220 kV
30	A	3	ENT-T5	517013,2295	4747761,9403	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	ENT-T6	516638,822	4748481,768	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	811,38	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV
31	A	2	ENT-T6	516638,8220	4748481,7683	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	PAS-T9	516593,57	4748514,59	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	55,9	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
32	A	1	ENT-T6	516638,8220	4748481,7683	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	PAS-T10	516637,9284	4748537,663	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	55,9			MARTIODA-GOPEGI 220 kV

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
33	SUB	2	PAS-T9	516593,5700	4748514,5903	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	B-6	516600,3266	4748555,602	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	42,75	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
34	SUB	1	PAS-T10	516637,9284	4748537,6626	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	B-6	516600,3266	4748555,602	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	42,81			MARTIODA-GOPEGI 220 kV
35	SUB	3	B-6	516600,3266	4748555,6018	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA	BIFURCACION ZF	BIFURCACION ZF	BIFURCACION ZF	BIFURCACION ZF	BIFURCACION ZF	5390,84	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV
36	SUB	3	BIFURCACION ZF	515078,5119	4752757,7273	ZUIA	ÁLAVA	B-7	508744,5294	4756059,694	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	9844,69	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
37	SUB	3	B-7	508744,5294	4756059,6937	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	PAS-T11	508774,4957	4756071,54	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	12,94	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
38	SUB	1	B-7	508744,5294	4756059,6937	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	B-8	508745,2314	4756072,69	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	38,67			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
39	SUB	1	B-8	508745,2314	4756072,6898	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	PAS-T12	508781,6505	4756121,05	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	69,58		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
40	SUB	1	B-8	508745,2314	4756072,6898	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	PAS-T12	508781,6505	4756121,05	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	104,91	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
41	A	1	PAS-T11	508774,4957	4756071,5396	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	ENT-T7	508553,6271	4756128,984	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	228,16			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
42	A	2	PAS-T12	508781,6505	4756121,0504	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	ENT-T7	508553,6271	4756128,984	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	228,16	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
43	A	1	ENT-T7	508553,6271	4756128,9838	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	PAS-14	507977,543	4756212,637	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	570,87			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
44	A	2	ENT-T7	508553,6271	4756128,9838	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	PAS-13	507977,543	4756212,637	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	582,17	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
45	SUB	1	PAS-13	507977,5430	4756212,6369	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	B-9	507933,8442	4756200,064	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	73,51	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
46	SUB	1	PAS-13	507977,5430	4756212,6369	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	B-9	507933,8442	4756200,064	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	57,94		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
47	SUB	1	PAS-14	507977,5430	4756212,6369	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	B-10	507720,2878	4756140,302	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	263,68			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
48	SUB	3	B-9	507933,8442	4756200,0641	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	B-10	507720,2878	4756140,302	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	222,08	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
49	SUB	3	B-10	507720,2878	4756140,3023	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	B-11	505228,8138	4762179,254	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	9835,94	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
50	SUB	2	B-11	505228,8138	4762179,2542	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	PAS-T15	505269,5309	4762192,913	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	44,08	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
51	SUB	1	B-11	505228,8138	4762179,2542	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	PAS-T16	505260,8055	4762238,538	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	68,45			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
52	A	2	PAS-T15	505269,5309	4762192,9131	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	ENT-T8	505292,4146	4762225,868	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	39,9	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
53	A	1	PAS-T16	505260,8055	4762238,5376	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	ENT-T8	505292,4146	4762225,868	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	33,91			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
54	A	3	ENT-T8	505292,4146	4762225,8677	URKABUSTAIZ	ÁLAVA	ENT-T9	498984,6455	4770782,704	AIARA-AYALA	ÁLAVA	13607,19	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
55	A	1	ENT-T9	498984,6455	4770782,7041	AIARA-AYALA	ÁLAVA	PAS-T17	498952,4989	4770766,318	AIARA-AYALA	ÁLAVA	35,93			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
56	A	2	ENT-T9	498984,6455	4770782,7041	AIARA-AYALA	ÁLAVA	PAS-T18	498966,9945	4770814,164	AIARA-AYALA	ÁLAVA	36,08	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
57	SUB	1	PAS-T17	498952,4989	4770766,3177	AIARA-AYALA	ÁLAVA	B-12	498909,485	4770795,216	AIARA-AYALA	ÁLAVA	91,69			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
58	SUB	1	PAS-T18	498966,9945	4770814,1640	AIARA-AYALA	ÁLAVA	B-12	498909,485	4770795,216	AIARA-AYALA	ÁLAVA	64,97		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
59	SUB	1	PAS-T18	498966,9945	4770814,1640	AIARA-AYALA	ÁLAVA	B-12	498909,485	4770795,216	AIARA-AYALA	ÁLAVA	146,84	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
60	SUB	3	B-12	498909,4850	4770795,2159	AIARA-AYALA	ÁLAVA	BIFURCACION ZG	495496,3499	4776064,56	OKONDO	ÁLAVA	10955,36	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
61	SUB	2	BIFURCACION ZG	495496,3499	4776064,5604	OKONDO	ÁLAVA	PAS-E1	495555,4019	4776068,104	OKONDO	ÁLAVA	59,16		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
62	SUB	1	BIFURCACION ZG	495496,3499	4776064,5604	OKONDO	ÁLAVA	PAS-E2	495633,4861	4776044,478	OKONDO	ÁLAVA	159,99	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
63	A	2	PAS-E1	495555,4019	4776068,1044	OKONDO	ÁLAVA	ENT-E	495636,3305	477629,6993	OKONDO	ÁLAVA	242,77		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
64	A	1	PAS-E2	495633,4861	4776044,4777	OKONDO	ÁLAVA	ENT-E	495636,3305	477629,6993	OKONDO	ÁLAVA	252,53	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
65	A	3	ENT-E	495636,3305	477629,6993	OKONDO	ÁLAVA	ENT-F	496541,5067	4781072,011	GORDEXOLA	VIZCAYA	5337,4	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
66	A	1	ENT-F	496541,5067	4781072,0113	GORDEXOLA	VIZCAYA	PAS-F1	496512,5441	4781112,761	GORDEXOLA	VIZCAYA	50			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
67	A	2	ENT-F	496541,5067	4781072,0113	GORDEXOLA	VIZCAYA	PAS-F2	496562,3625	478111,7059	GORDEXOLA	VIZCAYA	49,28	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
68	SUB	1	PAS-F1	496512,5441	4781112,7607	GORDEXOLA	VIZCAYA	BIFURCACION ZH	496531,6923	4781185,497	GORDEXOLA	VIZCAYA	81,23			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
69	SUB	2	PAS-F2	496562,3625	478111,7059	GORDEXOLA	VIZCAYA	BIFURCACION ZH	496531,6923	4781185,497	GORDEXOLA	VIZCAYA	75,15	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
70	SUB	3	BIFURCACION ZH	496531,6923	4781185,4971	GORDEXOLA	VIZCAYA	BIFURCACION ZI	497181,5355	4781818,57	GORDEXOLA	VIZCAYA	1385,17	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
71	SUB	2	BIFURCACION ZI	497181,5355	4781818,5704	GORDEXOLA	VIZCAYA	PAS-G1	497212,2709	4781840,618	GORDEXOLA	VIZCAYA	37,97		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
72	SUB	1	BIFURCACION ZI	497181,5355	4781818,5704	GORDEXOLA	VIZCAYA	PAS-G2	497308,6495	4781693,637	GORDEXOLA	VIZCAYA	190,68	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
73	A	2	PAS-G1	497212,2709	4781840,6183	GORDEXOLA	VIZCAYA	ENT-G	497350,7685	4782023,354	GORDEXOLA	VIZCAYA	229,29		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
74	A	1	PAS-G2	497308,6495	4781693,6368	GORDEXOLA	VIZCAYA	ENT-G	497350,7685	4782023,354	GORDEXOLA	VIZCAYA	332,39	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
75	A	3	ENT-G	497350,7685	4782023,3538	GORDEXOLA	VIZCAYA	ENT-H	497338,9191	4784519,058	OKONDO	ÁLAVA	2503,87	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
76	A	2	ENT-H	497338,9191	4784519,0581	OKONDO	ÁLAVA	PAS-H1	496416,9414	4784735,421	GÜEÑES	VIZCAYA	947,02		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
77	A	1	ENT-H	497338,9191	4784519,0581	OKONDO	ÁLAVA	PAS-H2	496484,5276	4784773,48	GÜEÑES	VIZCAYA	891,47	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
78	SUB	2	PAS-H1	496416,9414	4784735,4205	GÜEÑES	VIZCAYA	BIFURCACION ZJ	496436,4468	4784773,15	GÜEÑES	VIZCAYA	56,45		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
79	SUB	1	PAS-H2	496484,5276	4784773,4802	GÜEÑES	VIZCAYA	BIFURCACION ZJ	496436,4468	4784773,15	GÜEÑES	VIZCAYA	71,16	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
80	SUB	3	BIFURCACION ZJ	496436,4468	4784773,1499	GÜEÑES	VIZCAYA	B-13	496169,1627	4787782,436	GÜEÑES	VIZCAYA	3998,9	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
81	SUB	1	B-13	496169,1627	4787782,4362	GÜEÑES	VIZCAYA	PAS-T19	496106,6341	4787822,059	GÜEÑES	VIZCAYA	129,11			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
82	SUB	1	B-13	496169,1627	4787782,4362	GÜEÑES	VIZCAYA	PAS-T19	496106,6341	4787822,059	GÜEÑES	VIZCAYA	85,57		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
83	SUB	1	B-13	496169,1627	4787782,4362	GÜEÑES	VIZCAYA	PAS-T20	496184,0911	4787859,048	GÜEÑES	VIZCAYA	92,63	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
84	A	2	PAS-T19	496106,6341	4787822,0586	GÜEÑES	VIZCAYA	ENT-T10	496000,1319	4788098,463	GÜEÑES	VIZCAYA	296,21		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
85	A	1	PAS-T20	496184,0911	4787859,0476	GÜEÑES	VIZCAYA	ENT-T10	496000,1319	4788098,463	GÜEÑES	VIZCAYA	301,93	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
86	A	3	ENT-T10	496000,1319	4788098,4627	GÜEÑES	VIZCAYA	ENT-T11	495566,1706	4789018,514	GALDAMES	VIZCAYA	1020,7	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
87	A	2	ENT-T11	495566,1706	4789018,5139	GALDAMES	VIZCAYA	PAS-T21	495528,9975	4789047,661	GALDAMES	VIZCAYA	47,26		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
88	A	1	ENT-T11	495566,1706	4789018,5139	GALDAMES	VIZCAYA	PAS-T22	495576,384	4789064,795	GALDAMES	VIZCAYA	47,4	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
89	SUB	1	PAS-T21	495528,9975	4789047,6609	GALDAMES	VIZCAYA	B-14	495531,7374	4789113,487	GALDAMES	VIZCAYA	132,33			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
90	SUB	1	PAS-T21	495528,9975	4789047,6609	GALDAMES	VIZCAYA	B-14	495531,7374	4789113,487	GALDAMES	VIZCAYA	73,57		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
91	SUB	1	PAS-T22	495576,3840	4789064,7954	GALDAMES	VIZCAYA	B-14	495531,7374	4789113,487	GALDAMES	VIZCAYA	73,41	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
92	SUB	3	B-14	495531,7374	4789113,4871	GALDAMES	VIZCAYA	B-15	493660,9559	4792308,653	GALDAMES	VIZCAYA	4952,64	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
93	SUB	1	B-15	493660,9559	4792308,6530	GALDAMES	VIZCAYA	PAS-T24	493584,4431	4792311,194	GALDAMES	VIZCAYA	76,55	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
94	SUB	2	B-15	493660,9559	4792308,6530	GALDAMES	VIZCAYA	B-16	493592,4986	4792275,418	GALDAMES	VIZCAYA	83,84		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
95	SUB	1	B-16	493592,4986	4792275,4176	GALDAMES	VIZCAYA	PAS-T24	493584,4431	4792311,194	GALDAMES	VIZCAYA	76,21		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
96	SUB	1	B-16	493592,4986	4792275,4176	GALDAMES	VIZCAYA	PAS-T23	493563,1765	4792252,803	GALDAMES	VIZCAYA	40,16			GOPEGI-LUZUERO 400 kV

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
97	A	1	PAS-T23	493563,1765	4792252,8027	GALDAMES	VIZCAYA	ENT-12	493400,9594	4792378,036	GALDAMES	VIZCAYA	204,93	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		
98	A	2	PAS-T24	493584,4431	4792311,1939	GALDAMES	VIZCAYA	ENT-12	493400,9594	4792378,036	GALDAMES	VIZCAYA	195,28		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
99	A	3	ENT-12	493400,9594	4792378,0362	GALDAMES	VIZCAYA	ENT-13	492454,9812	4793005,92	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	1300,5	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
100	A	1	ENT-13	492454,9812	4793005,9198	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	PAS-T25	492439,3998	4793180,828	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	175,57			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
101	A	2	ENT-13	492454,9812	4793005,9198	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	PAS-T26	492489,3095	4793177,824	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	175,3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	
102	SUB	1	PAS-T25	492439,3998	4793180,8279	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	B-17	492488,3733	4793221,943	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	77,65			GOPEGI-LUZUERO 400 kV
103	SUB	1	PAS-T26	492489,3095	4793177,8239	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	B-17	492488,3733	4793221,943	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	79,88		LANTARON-LUZUERO 400 kV	
104	SUB	1	PAS-T26	492489,3095	4793177,8239	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	B-18	492501,5284	4793238,994	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	102,45	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV		

TRAMO Nº	TIPO	Nº CIRCUIT	ORIGEN	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	FINAL	FINAL X ETRS89 HUSO 30	FINAL Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONG (m)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
105	SUB	2	B-17	492488,3733	4793221,9427	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	B-18	492501,5284	4793238,994	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	23,16		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
106	SUB	3	B-18	492501,5284	4793238,9936	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA	PAS-I	492644,765	4800304,544	ZIERBENA	VIZCAYA	10679,22	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
107	A	3	PAS-I	492644,7650	4800304,5441	ZIERBENA	VIZCAYA	PAS-J	492587,5082	4800607,259	ZIERBENA	VIZCAYA	308,08	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV
108	SUB	3	PAS-J	492587,5082	4800607,2594	ZIERBENA	VIZCAYA	SUB. LUZUERO	492556,1912	4800602,167	ZIERBENA	VIZCAYA	36,15	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV

Tramos del conjunto de líneas de evacuación

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

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	ERRIBERABEITIA / RIBERA BAJA	ARMIÑON	ERRIBERAGOITIA / RIBERA ALTA	IRUÑA OKA / IRUÑA DE OCA	VITORIA-GASTEIZ	ZUIA / ZUYA	URKABUSTAIZ	AMURRIO	AYALA/ AIARA	OKONDO	GORDEXOLA	GÜEÑES	GALDAMES	ABANTO Y CIERVANA-ABANTO ZIERBENA	CIERVANA/ ZIERBENA
1	AEREO	SUB. RIBERA	T-A	67,7	67,7														
2	AEREO	T-A	T-B	307,76	56,11	251,65													
3	AEREO	T-B	ENT-A	4190,23	3039,82	1150,41													
4	AEREO	ENT-A	PAS-B	477,03	180,99		296,04												
5	AEREO	ENT-A	SE SOMILLO	50	50														
6	SUB	PAS-B	PAS-C	1338,71			1338,71												
7	AEREO	PAS-C	ENT-B	1139,88			1139,88												
8	AEREO	ENT-B	ENT-C	2779,76			2779,76												
9	AEREO	ENT-C	ENT-D	457,67			457,67												
10	AEREO	ENT-D	PAS-D	1263,41			1263,41												
11	SUB	PAS-D	B-1	2673,59			2673,59												
12	SUB	B-1	B2	1509,46			1509,46												
13	SUB	B-2	PAS T2	24,57			24,57												
14	SUB	B-2	B-3	26,27			26,27												
15	SUB	B-3	PAS T-1A	37,96			37,96												
16	SUB	B-3	PAS T-1A	78,55			78,55												
17	AEREO	PAS T-1A	ENT-T3	382,54			382,54												
18	AEREO	PAS T2	ENT-T3	395,42			395,42												

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	ERRIBERABEITIA / RIBERA BAJA	ARMIÑON	ERRIBERAGOITIA / RIBERA ALTA	IRUÑA OKA / IRUÑA DE OCA	VITORIA-GASTEIZ	ZUIA / ZUYA	URKABUSTAIZ	AMURRIO	AYALA/ AIARA	OKONDO	GORDEXOLA	GÜEÑES	GALDAMES	ABANTO Y CIERVANA-ABANTO ZIERBENA	CIERVANA/ ZIERBENA
19	AEREO	ENT-T3	ENT-T4	9189,88			1596,89	7461,23	131,76										
20	AEREO	ENT-T4	PAS-T5	89,35					89,35										
21	AEREO	ENT-T4	PAS-T6	130,34					130,34										
22	SUB	PAS-T5	B-4	169,11					169,11										
23	SUB	PAS-T6	B-4	40,59					40,59										
24	SUB	B-4	BIFURCACION ZE	2756,85					2756,85										
25	SUB	BIFURCACION ZE	B-5	334,32					334,32										
26	SUB	B-5	PAS-T7	35,56					35,56										
27	SUB	B-5	PAS-T8	72,11					72,11										
28	AEREO	PAS-T7	ENT-T5	55,9					55,9										
29	AEREO	PAS-T8	ENT-T5	55,9					55,9										
30	AEREO	ENT-T5	ENT-T6	811,38					811,38										
31	AEREO	ENT-T6	PAS-T9	55,9					55,9										
32	AEREO	ENT-T6	PAS-T10	55,9					55,9										
33	SUB	PAS-T9	B-6	42,75					42,75										
34	SUB	PAS-T10	B-6	42,81					42,81										
35	SUB	B-6	BIFURCACION ZF	5390,84					3299,34	2091,5									
36	SUB	BIFURCACION ZF	B-7	9844,69						8284,1	1560,59								
37	SUB	B-7	PAS-T11	12,94							12,94								
38	SUB	B-7	B-8	38,67							38,67								

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	ERRIBERABEITIA / RIBERA BAJA	ARMIÑON	ERRIBERAGOITIA / RIBERA ALTA	IRUÑA OKA / IRUÑA DE OCA	VITORIA-GASTEIZ	ZUIA / ZUYA	URKABUSTAIZ	AMURRIO	AYALA/ AIARA	OKONDO	GORDEXOLA	GÜEÑES	GALDAMES	ABANTO Y CIERVANA-ABANTO ZIERBENA	CIERVANA/ ZIERBENA
39	SUB	B-8	PAS-T12	69,58							69,58								
40	SUB	B-8	PAS-T12	104,91							104,91								
41	AEREO	PAS-T11	ENT-T7	228,16							228,16								
42	AEREO	PAS-T12	ENT-T7	228,16							228,16								
43	AEREO	ENT-T7	PAS-14	570,87							570,87								
44	AEREO	ENT-T7	PAS-13	582,17							582,17								
45	SUB	PAS-13	B-9	73,51							73,51								
46	SUB	PAS-13	B-9	57,94							57,94								
47	SUB	PAS-14	B-10	263,68							263,68								
48	SUB	B-9	B-10	222,08							222,08								
49	SUB	B-10	B-11	9835,94							8496,61	1339,33							
50	SUB	B-11	PAS-T15	44,08							44,08								
51	SUB	B-11	PAS-T16	68,45							68,45								
52	AEREO	PAS-T15	ENT-T8	39,9							39,9								
53	AEREO	PAS-T16	ENT-T8	33,91							33,91								
54	AEREO	ENT-T8	ENT-T9	13607,19							866,15	11257,23	1483,81						
55	AEREO	ENT-T9	PAS-T17	35,93									35,93						
56	AEREO	ENT-T9	PAS-T18	36,08									36,08						
57	SUB	PAS-T17	B-12	91,69									91,69						
58	SUB	PAS-T18	B-12	64,97									64,97						

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	ERRIBERABEITIA / RIBERA BAJA	ARMIÑON	ERRIBERAGOITIA / RIBERA ALTA	IRUÑA OKA / IRUÑA DE OCA	VITORIA-GASTEIZ	ZUIA / ZUYA	URKABUSTAIZ	AMURRIO	AYALA/ AIARA	OKONDO	GORDEXOLA	GÜEÑES	GALDAMES	ABANTO Y CIERVANA-ABANTO ZIERBENA	CIERVANA/ ZIERBENA
59	SUB	PAS-T18	B-12	146,84									146,84						
60	SUB	B-12	BIFURCACION ZG	10955,36									9330,09	1625,27					
61	SUB	BIFURCACION ZG	PAS-E1	59,16										59,16					
62	SUB	BIFURCACION ZG	PAS-E2	159,99										159,99					
63	AEREO	PAS-E1	ENT-E	242,77										242,77					
64	AEREO	PAS-E2	ENT-E	252,53										252,53					
65	AEREO	ENT-E	ENT-F	5337,4										2305,6	3031,8				
66	AEREO	ENT-F	PAS-F1	50											50				
67	AEREO	ENT-F	PAS-F2	49,28											49,28				
68	SUB	PAS-F1	BIFURCACION ZH	81,23											81,23				
69	SUB	PAS-F2	BIFURCACION ZH	75,15											75,15				
70	SUB	BIFURCACION ZH	BIFURCACION ZI	1385,17											1385,17				
71	SUB	BIFURCACION ZI	PAS-G1	37,97											37,97				
72	SUB	BIFURCACION ZI	PAS-G2	190,68											190,68				
73	AEREO	PAS-G1	ENT-G	229,29											229,29				
74	AEREO	PAS-G2	ENT-G	332,39											332,39				
75	AEREO	ENT-G	ENT-H	2503,87										770,33	824,19	909,35			
76	AEREO	ENT-H	PAS-H1	947,02										340,11		606,91			
77	AEREO	ENT-H	PAS-H2	891,47										330,3		561,17			
78	SUB	PAS-H1	BIFURCACION ZJ	56,45												56,45			

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	ERRIBERABEITIA / RIBERA BAJA	ARMIÑON	ERRIBERAGOITIA / RIBERA ALTA	IRUÑA OKA / IRUÑA DE OCA	VITORIA-GASTEIZ	ZUIA / ZUYA	URKABUSTAIZ	AMURRIO	AYALA/ AIARA	OKONDO	GORDEXOLA	GÜEÑES	GALDAMES	ABANTO Y CIERVANA-ABANTO ZIERBENA	CIERVANA/ ZIERBENA
79	SUB	PAS-H2	BIFURCACION ZJ	71,16												71,16			
80	SUB	BIFURCACION ZJ	B-13	3998,9												3998,9			
81	SUB	B-13	PAS-T19	129,11												129,11			
82	SUB	B-13	PAS-T19	85,57												85,57			
83	SUB	B-13	PAS-T20	92,63												92,63			
84	AEREO	PAS-T19	ENT-T10	296,21												296,21			
85	AEREO	PAS-T20	ENT-T10	301,93												301,93			
86	AEREO	ENT-T10	ENT-T11	1020,7												391,94	628,76		
87	AEREO	ENT-T11	PAS-T21	47,26													47,26		
88	AEREO	ENT-T11	PAS-T22	47,4													47,4		
89	SUB	PAS-T21	B-14	132,33													132,33		
90	SUB	PAS-T21	B-14	73,57													73,57		
91	SUB	PAS-T22	B-14	73,41													73,41		
92	SUB	B-14	B-15	4952,64													4952,64		
93	SUB	B-15	PAS-T24	76,55													76,55		
94	SUB	B-15	B-16	83,84													83,84		
95	SUB	B-16	PAS-T24	76,21													76,21		
96	SUB	B-16	PAS-T23	40,16													40,16		
97	AEREO	PAS-T23	ENT-12	204,93													204,93		
98	AEREO	PAS-T24	ENT-12	195,28													195,28		

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	ERRIBERABEITIA / RIBERA BAJA	ARMIÑON	ERRIBERAGOITIA / RIBERA ALTA	IRUÑA OKA / IRUÑA DE OCA	VITORIA-GASTEIZ	ZUIA / ZUYA	URKABUSTAIZ	AMURRIO	AYALA/ AIARA	OKONDO	GORDEXOLA	GÜEÑES	GALDAMES	ABANTO Y CIERVANA-ABANTO ZIERBENA	CIERVANA/ ZIERBENA
99	AEREO	ENT-12	ENT-13	1300,5													1243,6	56,9	
100	AEREO	ENT-13	PAS-T25	175,57														175,57	
101	AEREO	ENT-13	PAS-T26	175,3														175,3	
102	SUB	PAS-T25	B-17	77,65														77,65	
103	SUB	PAS-T26	B-17	79,88														79,88	
104	SUB	PAS-T26	B-18	102,45														102,45	
105	SUB	B-17	B-18	23,16														23,16	
106	SUB	B-18	PAS-I	10679,22														6762,33	3916,89
107	AEREO	PAS-I	PAS-J	308,08															308,08
108	SUB	PAS-J	SUB. LUZUERO	36,15															36,15
Long total (m)				**121627,27**	**3394,62**	**1402,06**	**14000,72**	**7461,23**	**8179,87**	**10375,6**	**13562,36**	**12596,56**	**11189,41**	**6086,06**	**6287,15**	**7501,33**	**7875,94**	**7453,24**	**4261,12**

Tramos de la línea por término municipal

En cada tramo se muestran a continuación el tipo de conductor, desnudo o aislado, así como la capacidad máxima de transporte de cada uno de los circuitos:

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
1	A	SUB. RIBERA	T-A	67,7	2	RIBERA-SOMILLO 220 kV	BERANTEVILLA-RIBERA 220 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1017-1213-1375	1017-1213-1375	
2	A	T-A	T-B	307,76	1	RIBERA-SOMILLO 220 kV			483-AL1/33-ST1A (LA-510)			1017-1213-1375		
3	A	T-B	ENT-A	4190,23	2	RIBERA-SOMILLO 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1017-1213-1375	1849-2208-2450	
4	A	ENT-A	PAS-B	477,03	2	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1017-1213-1375	1849-2208-2450	
5	A	ENT-A	SE SOMILLO	50	2	RIBERA-SOMILLO 220 kV	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1017-1213-1375	1017-1213-1375	
6	SUB	PAS-B	PAS-C	1338,71	2	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		505-454-561	960-864-1067	
7	A	PAS-C	ENT-B	1139,88	2	SOMILLO-ARGANZÓN 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1017-1213-1375	1849-2208-2450	
8	A	ENT-B	ENT-C	2779,76	2	ARGANZÓN-SANTUSTE 220 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1017-1213-1375	1849-2208-2450	
9	A	ENT-C	ENT-D	457,67	1	-	LANTARON-LUZUERO 400 kV			483-AL1/33-ST1A (LA-510)			1849-2208-2450	
10	A	ENT-D	PAS-D	1263,41	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1849-2208-2450	1849-2208-2450	

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
11	SUB	PAS-D	B-1	2673,59	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063	
12	SUB	B-1	B-2	1509,46	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al	870-783-966	870-783-966	480-432-533
13	SUB	B-2	PAS-T2	24,57	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
14	SUB	B-2	B-3	26,27	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al		960-864-1067	505-454-561
15	SUB	B-3	PAS-T1	37,96	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241	
16	SUB	B-3	PAS-T1	78,55	1			IRUÑA-MARTIODA 220 kV			RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al			592-533-651
17	A	PAS-T1	ENT-T3	382,54	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1849-2208-2450	1017-1213-1375
18	A	PAS-T2	ENT-T3	395,42	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			483-AL1/33-ST1A (LA-510)			1849-2208-2450		
19	A	ENT-T3	ENT-T4	9189,88	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV	483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)	1849-2208-2450	1849-2208-2450	1017-1213-1375

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
20	A	ENT-T4	PAS-T5	89,35	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			483-AL1/33-ST1A (LA-510)			1849-2208-2450		
21	A	ENT-T4	PAS-T6	130,34	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1849-2208-2450	1017-1213-1375
22	SUB	PAS-T5	B-4	169,11	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
23	SUB	PAS-T6	B-4	40,59	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al		960-864-1067	505-454-561
24	SUB	B-4	BIFURCACION ZE	2756,85	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	IRUÑA-MARTIODA 220 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al	870-783-966	870-783-966	480-432-533
25	SUB	BIFURCACION ZE	B-5	334,32	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al	870-783-966	870-783-966	480-432-533
26	SUB	B-5	PAS-T7	35,56	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063	
27	SUB	B-5	PAS-T8	72,11	1			MARTIODA-GOPEGI 220 kV			RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al			592-533-651
28	A	PAS-T7	ENT-T5	55,9	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1849-2208-2450	1849-2208-2450	

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
29	A	PAS-T8	ENT-T5	55,9	1			MARTIODA-GOPEGI 220 kV			483-AL1/33-ST1A (LA-510)			1017-1213-1375
30	A	ENT-T5	ENT-T6	811,38	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV	483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)	1849-2208-2450	1849-2208-2450	1017-1213-1375
31	A	ENT-T6	PAS-T9	55,9	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		483-AL1/33-ST1A (LA-510)	483-AL1/33-ST1A (LA-510)		1849-2208-2450	1849-2208-2450	
32	A	ENT-T6	PAS-T10	55,9	1			MARTIODA-GOPEGI 220 kV			483-AL1/33-ST1A (LA-510)			1017-1213-1375
33	SUB	PAS-T9	B-6	42,75	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063	
34	SUB	PAS-T10	B-6	42,81	1			MARTIODA-GOPEGI 220 kV			RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al			592-533-651
35	SUB	B-6	BIFURCACION ZF	5390,84	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	MARTIODA-GOPEGI 220 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al	870-783-966	870-783-966	480-432-533
36	SUB	BIFURCACION ZF	B-7	9844,69	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991
37	SUB	B-7	PAS-T11	12,94	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
38	SUB	B-7	B-8	38,67	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
39	SUB	B-8	PAS-T12	69,58	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241	
40	SUB	B-8	PAS-T12	104,91	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
41	A	PAS-T11	ENT-T7	228,16	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479
42	A	PAS-T12	ENT-T7	228,16	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479	
43	A	ENT-T7	PAS-14	570,87	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479
44	A	ENT-T7	PAS-13	582,17	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479	
45	SUB	PAS-13	B-9	73,51	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
46	SUB	PAS-13	B-9	57,94	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241	

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
47	SUB	PAS-14	B-10	263,68	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
48	SUB	B-9	B-10	222,08	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991
49	SUB	B-10	B-11	9835,94	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991
50	SUB	B-11	PAS-T15	44,08	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063	
51	SUB	B-11	PAS-T16	68,45	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
52	A	PAS-T15	ENT-T8	39,9	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479	
53	A	PAS-T16	ENT-T8	33,91	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479
54	A	ENT-T8	ENT-T9	13607,19	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	LARL-510	LARL-510	LARL-510	1849-2234-2479	1849-2234-2479	1849-2234-2479
55	A	ENT-T9	PAS-T17	35,93	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479
56	A	ENT-T9	PAS-T18	36,08	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479	

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
57	SUB	PAS-T17	B-12	91,69	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
58	SUB	PAS-T18	B-12	64,97	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241	
59	SUB	PAS-T18	B-12	146,84	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
60	SUB	B-12	BIFURCACION ZG	10955,36	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991
61	SUB	BIFURCACION ZG	PAS-E1	59,16	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063
62	SUB	BIFURCACION ZG	PAS-E2	159,99	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
63	A	PAS-E1	ENT-E	242,77	2									
64	A	PAS-E2	ENT-E	252,53	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479		
65	A	ENT-E	ENT-F	5337,4	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	LARL-510	LARL-510	LARL-510	1849-2234-2479	1849-2234-2479	1849-2234-2479
66	A	ENT-F	PAS-F1	50	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
67	A	ENT-F	PAS-F2	49,28	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479	
68	SUB	PAS-F1	BIFURCACION ZH	81,23	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
69	SUB	PAS-F2	BIFURCACION ZH	75,15	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063	
70	SUB	BIFURCACION ZH	BIFURCACION ZI	1385,17	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991
71	SUB	BIFURCACION ZI	PAS-G1	37,97	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063
72	SUB	BIFURCACION ZI	PAS-G2	190,68	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
73	A	PAS-G1	ENT-G	229,29	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479
74	A	PAS-G2	ENT-G	332,39	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479		
75	A	ENT-G	ENT-H	2503,87	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	LARL-510	LARL-510	LARL-510	1849-2234-2479	1849-2234-2479	1849-2234-2479
76	A	ENT-H	PAS-H1	947,02	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
77	A	ENT-H	PAS-H2	891,47	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479		
78	SUB	PAS-H1	BIFURCACION ZJ	56,45	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063
79	SUB	PAS-H2	BIFURCACION ZJ	71,16	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
80	SUB	BIFURCACION ZJ	B-13	3998,9	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991
81	SUB	B-13	PAS-T19	129,11	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
82	SUB	B-13	PAS-T19	85,57	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241	
83	SUB	B-13	PAS-T20	92,63	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
84	A	PAS-T19	ENT-T10	296,21	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479
85	A	PAS-T20	ENT-T10	301,93	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479		

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
86	A	ENT-T10	ENT-T11	1020,7	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	LARL-510	LARL-510	LARL-510	1849-2234-2479	1849-2234-2479	1849-2234-2479
87	A	ENT-T11	PAS-T21	47,26	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479
88	A	ENT-T11	PAS-T22	47,4	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479		
89	SUB	PAS-T21	B-14	132,33	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
90	SUB	PAS-T21	B-14	73,57	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241	
91	SUB	PAS-T22	B-14	73,41	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
92	SUB	B-14	B-15	4952,64	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991
93	SUB	B-15	PAS-T24	76,55	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		
94	SUB	B-15	B-16	83,84	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
95	SUB	B-16	PAS-T24	76,21	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241	
96	SUB	B-16	PAS-T23	40,16	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
97	A	PAS-T23	ENT-12	204,93	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479		
98	A	PAS-T24	ENT-12	195,28	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479
99	A	ENT-12	ENT-13	1300,5	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	LARL-510	LARL-510	LARL-510	1849-2234-2479	1849-2234-2479	1849-2234-2479
100	A	ENT-13	PAS-T25	175,57	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			LARL-510			1849-2234-2479
101	A	ENT-13	PAS-T26	175,3	2	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV		LARL-510	LARL-510		1849-2234-2479	1849-2234-2479	
102	SUB	PAS-T25	B-17	77,65	1			GOPEGI-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241
103	SUB	PAS-T26	B-17	79,88	1		LANTARON-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241	
104	SUB	PAS-T26	B-18	102,45	1	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al			1117-1005-1241		

TRAMO Nº	TIPO	ORIGEN	FINAL	LONG (m)	NUM CIR	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CONDCUTOR CIRCUITO 1	CONDCUTOR CIRCUITO 2	CONDCUTOR CIRCUITO 3	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 1	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 2	Potencia máxima de transporte por circuito a Imax-Imax Verano- Imax Invierno (MVA) CIRCUITO 3
105	SUB	B-17	B-18	23,16	2		LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV		RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al		956-861-1063	956-861-1063
106	SUB	B-18	PAS-I	10679,22	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991
107	A	PAS-I	PAS-J	308,08	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	LARL-510	LARL-510	LARL-510	1849-2234-2479	1849-2234-2479	1849-2234-2479
108	SUB	PAS-J	SUB. LUZUERO	36,15	3	SANTUSTE-LUZUERO 400 kV	LANTARON-LUZUERO 400 kV	GOPEGI-LUZUERO 400 kV	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al	892-803-991	892-803-991	892-803-991

Conductor y capacidad máxima de transporte por tramos y circuitos

5.2 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 NOTABLE	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
SUB. RIBERA	508756,9985	4729546,748	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
T-A	508824,4516	4729552,508	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
T-B	509053,0275	4729758,5945	ARMIÑÓN	ÁLAVA
ENT-A	510465,2385	4733321,7188	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
ENT-A	510465,2385	4733321,7188	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
PAS-B	510619,4172	4733773,1429	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
PAS-C	510695,8042	4734814,6747	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
ENT-B	510741,3588	4735953,6383	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
ENT-C	509120,5190	4737595,5160	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
ENT-D	508810,5348	4737931,3529	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
PAS-D	508134,6077	4738903,3020	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
B-1	510133,7769	4739948,9642	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
B-2	508865,8448	4740291,5676	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
B-2	508865,8448	4740291,5676	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
B-3	508841,7262	4740298,5478	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
B-3	508841,7262	4740298,5478	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
PAS-T1	508804,2716	4740295,2050	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
PAS-T2	508848,2534	4740275,7817	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
ENT-T3	508882,7108	4740669,6213	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
ENT-T4	516275,3070	4745238,8633	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
ENT-T4	516275,3070	4745238,8633	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
PAS-T5	516217,5806	4745307,0609	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
PAS-T6	516273,2683	4745369,1843	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
B-4	516313,7580	4745371,9464	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
BIFURCACION ZE	516922,9838	4747370,0210	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
B-5	517016,0879	4747671,8501	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA

PUNTO NOTABLE	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
B-5	517016,0879	4747671,8501	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
PAS-T7	517014,1222	4747706,0458	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
PAS-T8	517058,4806	4747729,1182	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
ENT-T5	517013,2295	4747761,9403	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
ENT-T6	516638,8220	4748481,7683	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
ENT-T6	516638,8220	4748481,7683	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
PAS-T9	516593,5700	4748514,5903	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
PAS-T10	516637,9284	4748537,6626	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
B-6	516600,3266	4748555,6018	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
BIFURCACION ZF	515078,5119	4752757,7273	ZUIA	ÁLAVA
B-7	508744,5294	4756059,6937	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
B-7	508744,5294	4756059,6937	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
B-8	508745,2314	4756072,6898	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
B-8	508745,2314	4756072,6898	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
PAS-T11	508774,4957	4756071,5396	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
PAS-T12	508781,6505	4756121,0504	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
ENT-T7	508553,6271	4756128,9838	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
ENT-T7	508553,6271	4756128,9838	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
PAS-13	507977,5430	4756212,6369	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
PAS-13	507977,5430	4756212,6369	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
PAS-14	507977,5430	4756212,6369	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
B-9	507933,8442	4756200,0641	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
B-10	507720,2878	4756140,3023	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
B-11	505228,8138	4762179,2542	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
B-11	505228,8138	4762179,2542	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
PAS-T15	505269,5309	4762192,9131	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
PAS-T16	505260,8055	4762238,5376	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
ENT-T8	505292,4146	4762225,8677	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
ENT-T9	498984,6455	4770782,7041	AIARA-AYALA	ÁLAVA
ENT-T9	498984,6455	4770782,7041	AIARA-AYALA	ÁLAVA
PAS-T17	498952,4989	4770766,3177	AIARA-AYALA	ÁLAVA
PAS-T18	498966,9945	4770814,1640	AIARA-AYALA	ÁLAVA

PUNTO NOTABLE	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
PAS-T18	498966,9945	4770814,1640	AIARA-AYALA	ÁLAVA
B-12	498909,4850	4770795,2159	AIARA-AYALA	ÁLAVA
BIFURCACION ZG	495496,3499	4776064,5604	OKONDO	ÁLAVA
BIFURCACION ZG	495496,3499	4776064,5604	OKONDO	ÁLAVA
PAS-E1	495555,4019	4776068,1044	OKONDO	ÁLAVA
PAS-E2	495633,4861	4776044,4777	OKONDO	ÁLAVA
ENT-E	495636,3305	477629,6993	OKONDO	ÁLAVA
ENT-F	496541,5067	4781072,0113	GORDEXOLA	VIZCAYA
ENT-F	496541,5067	4781072,0113	GORDEXOLA	VIZCAYA
PAS-F1	496512,5441	4781112,7607	GORDEXOLA	VIZCAYA
PAS-F2	496562,3625	478111,7059	GORDEXOLA	VIZCAYA
BIFURCACION ZH	496531,6923	4781185,4971	GORDEXOLA	VIZCAYA
BIFURCACION ZI	497181,5355	4781818,5704	GORDEXOLA	VIZCAYA
BIFURCACION ZI	497181,5355	4781818,5704	GORDEXOLA	VIZCAYA
PAS-G1	497212,2709	4781840,6183	GORDEXOLA	VIZCAYA
PAS-G2	497308,6495	4781693,6368	GORDEXOLA	VIZCAYA
ENT-G	497350,7685	4782023,3538	GORDEXOLA	VIZCAYA
ENT-H	497338,9191	4784519,0581	OKONDO	ÁLAVA
ENT-H	497338,9191	4784519,0581	OKONDO	ÁLAVA
PAS-H1	496416,9414	4784735,4205	GÜEÑES	VIZCAYA
PAS-H2	496484,5276	4784773,4802	GÜEÑES	VIZCAYA
BIFURCACION ZJ	496436,4468	4784773,1499	GÜEÑES	VIZCAYA
B-13	496169,1627	4787782,4362	GÜEÑES	VIZCAYA
B-13	496169,1627	4787782,4362	GÜEÑES	VIZCAYA
B-13	496169,1627	4787782,4362	GÜEÑES	VIZCAYA
PAS-T19	496106,6341	4787822,0586	GÜEÑES	VIZCAYA
PAS-T20	496184,0911	4787859,0476	GÜEÑES	VIZCAYA
ENT-T10	496000,1319	4788098,4627	GÜEÑES	VIZCAYA
ENT-T11	495566,1706	4789018,5139	GALDAMES	VIZCAYA
ENT-T11	495566,1706	4789018,5139	GALDAMES	VIZCAYA
PAS-T21	495528,9975	4789047,6609	GALDAMES	VIZCAYA
PAS-T21	495528,9975	4789047,6609	GALDAMES	VIZCAYA

PUNTO NOTABLE	ORIGEN X ETRS89 HUSO 30	ORIGEN Y ETRS89 HUSO 30	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
PAS-T22	495576,3840	4789064,7954	GALDAMES	VIZCAYA
B-14	495531,7374	4789113,4871	GALDAMES	VIZCAYA
B-15	493660,9559	4792308,6530	GALDAMES	VIZCAYA
B-15	493660,9559	4792308,6530	GALDAMES	VIZCAYA
B-16	493592,4986	4792275,4176	GALDAMES	VIZCAYA
B-16	493592,4986	4792275,4176	GALDAMES	VIZCAYA
PAS-T23	493563,1765	4792252,8027	GALDAMES	VIZCAYA
PAS-T24	493584,4431	4792311,1939	GALDAMES	VIZCAYA
ENT-12	493400,9594	4792378,0362	GALDAMES	VIZCAYA
ENT-13	492454,9812	4793005,9198	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA
ENT-13	492454,9812	4793005,9198	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA
PAS-T25	492439,3998	4793180,8279	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA
PAS-T26	492489,3095	4793177,8239	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA
PAS-T26	492489,3095	4793177,8239	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA
B-17	492488,3733	4793221,9427	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA
B-18	492501,5284	4793238,9936	ABANTO-ZIERBENA	VIZCAYA
PAS-I	492644,7650	4800304,5441	ZIERBENA	VIZCAYA
PAS-J	492587,5082	4800607,2594	ZIERBENA	VIZCAYA
SUB. LUZUERO	492556,1912	4800602,167	ZIERBENA	VIZCAYA

Puntos notables

5.3 Parcelas afectadas

En la siguiente tabla se muestran las parcelas afectadas por la instalación de la línea:

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1	47012565	1	2565	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
2	47011720	1	1720	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
3	6011683	1	1683	Armiñón	ARABA
4	6011684	1	1684	Armiñón	ARABA
5	47012564	1	2564	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
6	47011719	1	1719	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
7	6011195	1	1195	Armiñón	ARABA
8	6011678	1	1678	Armiñón	ARABA
9	6011680	1	1680	Armiñón	ARABA
10	6011679	1	1679	Armiñón	ARABA
11	6011645	1	1645	Armiñón	ARABA
12	6011646	1	1646	Armiñón	ARABA
13	6011647	1	1647	Armiñón	ARABA
14	6011648	1	1648	Armiñón	ARABA
15	6011673	1	1673	Armiñón	ARABA
16	6011649	1	1649	Armiñón	ARABA
17	6011650	1	1650	Armiñón	ARABA
18	6011651	1	1651	Armiñón	ARABA
19	16190000	1	90000	Armiñón	ARABA
20	6011672	1	1672	Armiñón	ARABA
21	6011671	1	1671	Armiñón	ARABA
22	6011663	1	1663	Armiñón	ARABA
23	6011662	1	1662	Armiñón	ARABA
24	6011631	1	1631	Armiñón	ARABA
25	6011632	1	1632	Armiñón	ARABA
26	1690095603	900	95603	Armiñón	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
27	6011665	1	1665	Armiñón	ARABA
28	6011667	1	1667	Armiñón	ARABA
29	6011630	1	1630	Armiñón	ARABA
30	6011627	1	1627	Armiñón	ARABA
31	47012557	1	2557	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
32	47011601	1	1601	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
33	47011605	1	1605	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
34	47011606	1	1606	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
35	47011604	1	1604	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
36	47011603	1	1603	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
37	47011607	1	1607	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
38	47011608	1	1608	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
39	47011581	1	1581	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
40	47011609	1	1609	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
41	47011610	1	1610	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
42	47011580	1	1580	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
43	47011611	1	1611	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
44	47011579	1	1579	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
45	47011578	1	1578	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
46	47011577	1	1577	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
47	47011613	1	1613	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
48	47011614	1	1614	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
49	47011612	1	1612	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
50	47011615	1	1615	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
51	47011616	1	1616	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
52	47011617	1	1617	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
53	47011619	1	1619	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
54	47011620	1	1620	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
55	47011621	1	1621	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
56	47011622	1	1622	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
57	47011642	1	1642	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
58	47011641	1	1641	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
59	47011640	1	1640	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
60	147190098	1	90098	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
61	47011639	1	1639	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
62	47011669	1	1669	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
63	47011668	1	1668	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
64	47011638	1	1638	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
65	47011674	1	1674	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
66	47011678	1	1678	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
67	47011679	1	1679	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
68	47011163	1	1163	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
69	47011162	1	1162	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
70	47011161	1	1161	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
71	47012578	1	2578	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
72	47012579	1	2579	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
73	47011158	1	1158	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
74	47011159	1	1159	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
75	47011160	1	1160	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
76	147190000	1	90000	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
77	47011173	1	1173	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
78	47011176	1	1176	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
79	47011177	1	1177	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
80	47011178	1	1178	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
81	47011180	1	1180	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
82	47011181	1	1181	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
83	47011182	1	1182	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
84	47011136	1	1136	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
85	47011138	1	1138	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
86	47011137	1	1137	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
87	47011135	1	1135	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
88	47011183	1	1183	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
89	47011134	1	1134	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
90	47011130	1	1130	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
91	47011129	1	1129	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
92	47011128	1	1128	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
93	46030134	3	134	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
94	47011127	1	1127	Erriberabeitia/Ribera Baja	ARABA
95	46030133	3	133	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
96	46030132	3	132	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
97	46030826	3	826	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
98	46030888	3	888	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
99	46030887	3	887	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
100	46030130	3	130	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
101	46030137	3	137	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
102	14690095589	900	95589	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
103	146390267	3	90267	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
104	46030870	3	870	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
105	46030869	3	869	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
106	46030140	3	140	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
107	46030128	3	128	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
108	46030142	3	142	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
109	46030871	3	871	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
110	46030584	3	584	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
111	46030144	3	144	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
112	46030153	3	153	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
113	46030154	3	154	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
114	46030155	3	155	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
115	46030156	3	156	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
116	46030157	3	157	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
117	46030158	3	158	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
118	4603093	3	93	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
119	4603094	3	94	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
120	4603098	3	98	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
121	4603097	3	97	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
122	46030108	3	108	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
123	46030107	3	107	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
124	46030106	3	106	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
125	46030119	3	119	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
126	46030120	3	120	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
127	4603077	3	77	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
128	4603074	3	74	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
129	4603076	3	76	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
130	4603075	3	75	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
131	4603052	3	52	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
132	4603053	3	53	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
133	4603049	3	49	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
134	4603048	3	48	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
135	4603047	3	47	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
136	4603046	3	46	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
137	46030273	3	273	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
138	46030274	3	274	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
139	46030275	3	275	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
140	46030276	3	276	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
141	46030270	3	270	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
142	46030277	3	277	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
143	46030278	3	278	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
144	4603044	3	44	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
145	46030244	3	244	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
146	4603043	3	43	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
147	46030242	3	242	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
148	4603042	3	42	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
149	4603041	3	41	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
150	46030241	3	241	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
151	46030240	3	240	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
152	46030226	3	226	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
153	46030211	3	211	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
154	46030210	3	210	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
155	46030209	3	209	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
156	46030218	3	218	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
157	46030217	3	217	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
158	46030404	3	404	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
159	46030219	3	219	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
160	46030403	3	403	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
161	46030405	3	405	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
162	46030394	3	394	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
163	46030392	3	392	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
164	46030393	3	393	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
165	46030385	3	385	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
166	46030446	3	446	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
167	46030445	3	445	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
168	46030450	3	450	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
169	46030442	3	442	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
170	46030441	3	441	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
171	46030440	3	440	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
172	46030439	3	439	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
173	46030438	3	438	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
174	46030437	3	437	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
175	46030414	3	414	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
176	46030415	3	415	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
177	46030416	3	416	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
178	146290242	2	90242	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
179	4602067	2	67	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
180	4602066	2	66	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
181	4602063	2	63	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
182	4602069	2	69	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
183	46020899	2	899	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
184	4602070	2	70	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
185	4602071	2	71	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
186	14690095581	900	95581	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
187	46020313	2	313	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
188	46020331	2	331	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
189	46020257	2	257	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
190	46020180	2	180	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
191	46020181	2	181	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
192	46020182	2	182	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
193	46020183	2	183	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
194	46020184	2	184	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
195	46020235	2	235	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
196	46020959	2	959	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
197	46020319	2	319	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
198	46020157	2	157	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
199	46020156	2	156	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
200	46020316	2	316	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
201	46020158	2	158	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
202	146290221	2	90221	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
203	46020132	2	132	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
204	46020131	2	131	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
205	46020133	2	133	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
206	46020134	2	134	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
207	46020128	2	128	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
208	46020557	2	557	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
209	46020143	2	143	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
210	46020144	2	144	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
211	46020145	2	145	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
212	46020146	2	146	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
213	46020555	2	555	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
214	46020956	2	956	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
215	46020957	2	957	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
216	46020574	2	574	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
217	46020569	2	569	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
218	46020558	2	558	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
219	46020554	2	554	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
220	46020535	2	535	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
221	46020559	2	559	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
222	46020523	2	523	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
223	46020528	2	528	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
224	46020517	2	517	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
225	46020105	2	105	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
226	46020106	2	106	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
227	46020107	2	107	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
228	46020108	2	108	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
229	46020104	2	104	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
230	46020564	2	564	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
231	46020565	2	565	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
232	46020566	2	566	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
233	46020567	2	567	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
234	46020568	2	568	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
235	46020526	2	526	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
236	46020546	2	546	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
237	46020109	2	109	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
238	46020111	2	111	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
239	46020502	2	502	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
240	46020930	2	930	Erriberagoitia/Ribera Alta	ARABA
241	26021254	2	1254	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
242	26021010	2	1010	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
243	12690095571	900	95571	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
244	26021009	2	1009	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
245	26021237	2	1237	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
246	26020263	2	263	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
247	26031273	3	1273	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
248	26031272	3	1272	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
249	12690095502	900	95502	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
250	26031274	3	1274	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
251	26030636	3	636	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
252	26030692	3	692	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
253	12690095503	900	95503	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
254	26030662	3	662	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
255	26030677	3	677	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
256	1263900000	3	90000	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
257	26030678	3	678	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA
258	26030653	3	653	Iruña Oka/Ireña de Oca	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
259	59020564	2	564	Vitoria-Gasteiz	ARABA
260	59020336	2	336	Vitoria-Gasteiz	ARABA
261	59020563	2	563	Vitoria-Gasteiz	ARABA
262	15990095585	900	95585	Vitoria-Gasteiz	ARABA
263	59020345	2	345	Vitoria-Gasteiz	ARABA
264	59020587	2	587	Vitoria-Gasteiz	ARABA
265	59020347	2	347	Vitoria-Gasteiz	ARABA
266	59020001	2	1	Vitoria-Gasteiz	ARABA
267	59020346	2	346	Vitoria-Gasteiz	ARABA
268	59020595	2	595	Vitoria-Gasteiz	ARABA
269	59010825	1	825	Vitoria-Gasteiz	ARABA
270	59010826	1	826	Vitoria-Gasteiz	ARABA
271	159190010	1	90010	Vitoria-Gasteiz	ARABA
272	59010151	1	151	Vitoria-Gasteiz	ARABA
273	59010155	1	155	Vitoria-Gasteiz	ARABA
274	59010150	1	150	Vitoria-Gasteiz	ARABA
275	59010156	1	156	Vitoria-Gasteiz	ARABA
276	59010149	1	149	Vitoria-Gasteiz	ARABA
277	59010824	1	824	Vitoria-Gasteiz	ARABA
278	59010148	1	148	Vitoria-Gasteiz	ARABA
279	59010157	1	157	Vitoria-Gasteiz	ARABA
280	59010158	1	158	Vitoria-Gasteiz	ARABA
281	59010167	1	167	Vitoria-Gasteiz	ARABA
282	59010160	1	160	Vitoria-Gasteiz	ARABA
283	59010168	1	168	Vitoria-Gasteiz	ARABA
284	59010161	1	161	Vitoria-Gasteiz	ARABA
285	59010169	1	169	Vitoria-Gasteiz	ARABA
286	59010170	1	170	Vitoria-Gasteiz	ARABA
287	59010163	1	163	Vitoria-Gasteiz	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
288	59010164	1	164	Vitoria-Gasteiz	ARABA
289	59010171	1	171	Vitoria-Gasteiz	ARABA
290	59010184	1	184	Vitoria-Gasteiz	ARABA
291	59010085	1	85	Vitoria-Gasteiz	ARABA
292	59010075	1	75	Vitoria-Gasteiz	ARABA
293	59010074	1	74	Vitoria-Gasteiz	ARABA
294	59010073	1	73	Vitoria-Gasteiz	ARABA
295	59010071	1	71	Vitoria-Gasteiz	ARABA
296	59010055	1	55	Vitoria-Gasteiz	ARABA
297	59010072	1	72	Vitoria-Gasteiz	ARABA
298	59010054	1	54	Vitoria-Gasteiz	ARABA
299	59010047	1	47	Vitoria-Gasteiz	ARABA
300	59010053	1	53	Vitoria-Gasteiz	ARABA
301	59010029	1	29	Vitoria-Gasteiz	ARABA
302	59010030	1	30	Vitoria-Gasteiz	ARABA
303	59010031	1	31	Vitoria-Gasteiz	ARABA
304	59010018	1	18	Vitoria-Gasteiz	ARABA
305	59010567	1	567	Vitoria-Gasteiz	ARABA
306	59010544	1	544	Vitoria-Gasteiz	ARABA
307	59010564	1	564	Vitoria-Gasteiz	ARABA
308	59010561	1	561	Vitoria-Gasteiz	ARABA
309	59010013	1	13	Vitoria-Gasteiz	ARABA
310	15990095559	900	95559	Vitoria-Gasteiz	ARABA
311	59010441	1	441	Vitoria-Gasteiz	ARABA
312	59010341	1	341	Vitoria-Gasteiz	ARABA
313	59010460	1	460	Vitoria-Gasteiz	ARABA
314	59010443	1	443	Vitoria-Gasteiz	ARABA
315	59010442	1	442	Vitoria-Gasteiz	ARABA
316	59010444	1	444	Vitoria-Gasteiz	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
317	59010340	1	340	Vitoria-Gasteiz	ARABA
318	63011635	1	1635	Zuia/Zuya	ARABA
319	63011504	1	1504	Zuia/Zuya	ARABA
320	63012528	1	2528	Zuia/Zuya	ARABA
321	63011505	1	1505	Zuia/Zuya	ARABA
322	63011512	1	1512	Zuia/Zuya	ARABA
323	63011511	1	1511	Zuia/Zuya	ARABA
324	63011510	1	1510	Zuia/Zuya	ARABA
325	63011509	1	1509	Zuia/Zuya	ARABA
326	63011508	1	1508	Zuia/Zuya	ARABA
327	63011506	1	1506	Zuia/Zuya	ARABA
328	63011507	1	1507	Zuia/Zuya	ARABA
329	63011497	1	1497	Zuia/Zuya	ARABA
330	63012524	1	2524	Zuia/Zuya	ARABA
331	63012525	1	2525	Zuia/Zuya	ARABA
332	63012526	1	2526	Zuia/Zuya	ARABA
333	63011495	1	1495	Zuia/Zuya	ARABA
334	63012527	1	2527	Zuia/Zuya	ARABA
335	63011492	1	1492	Zuia/Zuya	ARABA
336	16390095739	900	95739	Zuia/Zuya	ARABA
337	63011640	1	1640	Zuia/Zuya	ARABA
338	63010565	1	565	Zuia/Zuya	ARABA
339	163190158	1	90158	Zuia/Zuya	ARABA
340	63010566	1	566	Zuia/Zuya	ARABA
341	63011403	1	1403	Zuia/Zuya	ARABA
342	63010583	1	583	Zuia/Zuya	ARABA
343	63010567	1	567	Zuia/Zuya	ARABA
344	63010568	1	568	Zuia/Zuya	ARABA
345	63010569	1	569	Zuia/Zuya	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
346	63010582	1	582	Zuia/Zuya	ARABA
347	63011433	1	1433	Zuia/Zuya	ARABA
348	63011429	1	1429	Zuia/Zuya	ARABA
349	63011402	1	1402	Zuia/Zuya	ARABA
350	63011123	1	1123	Zuia/Zuya	ARABA
351	63010609	1	609	Zuia/Zuya	ARABA
352	63010611	1	611	Zuia/Zuya	ARABA
353	63010613	1	613	Zuia/Zuya	ARABA
354	63010614	1	614	Zuia/Zuya	ARABA
355	16390095744	900	95744	Zuia/Zuya	ARABA
356	63010631	1	631	Zuia/Zuya	ARABA
357	63010632	1	632	Zuia/Zuya	ARABA
358	63010633	1	633	Zuia/Zuya	ARABA
359	63011113	1	1113	Zuia/Zuya	ARABA
360	63011310	1	1310	Zuia/Zuya	ARABA
361	63010638	1	638	Zuia/Zuya	ARABA
362	63010637	1	637	Zuia/Zuya	ARABA
363	63010636	1	636	Zuia/Zuya	ARABA
364	63010635	1	635	Zuia/Zuya	ARABA
365	63010634	1	634	Zuia/Zuya	ARABA
366	63010651	1	651	Zuia/Zuya	ARABA
367	63010652	1	652	Zuia/Zuya	ARABA
368	63010654	1	654	Zuia/Zuya	ARABA
369	63010655	1	655	Zuia/Zuya	ARABA
370	63010656	1	656	Zuia/Zuya	ARABA
371	63010657	1	657	Zuia/Zuya	ARABA
372	63010755	1	755	Zuia/Zuya	ARABA
373	63010756	1	756	Zuia/Zuya	ARABA
374	63010759	1	759	Zuia/Zuya	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
375	63010762	1	762	Zuia/Zuya	ARABA
376	63010763	1	763	Zuia/Zuya	ARABA
377	63010764	1	764	Zuia/Zuya	ARABA
378	63012384	1	2384	Zuia/Zuya	ARABA
379	63010765	1	765	Zuia/Zuya	ARABA
380	63010766	1	766	Zuia/Zuya	ARABA
381	63010767	1	767	Zuia/Zuya	ARABA
382	63010746	1	746	Zuia/Zuya	ARABA
383	63010745	1	745	Zuia/Zuya	ARABA
384	63010744	1	744	Zuia/Zuya	ARABA
385	63012523	1	2523	Zuia/Zuya	ARABA
386	63010833	1	833	Zuia/Zuya	ARABA
387	63010832	1	832	Zuia/Zuya	ARABA
388	63010826	1	826	Zuia/Zuya	ARABA
389	63010829	1	829	Zuia/Zuya	ARABA
390	63010830	1	830	Zuia/Zuya	ARABA
391	63010831	1	831	Zuia/Zuya	ARABA
392	63010847	1	847	Zuia/Zuya	ARABA
393	63010848	1	848	Zuia/Zuya	ARABA
394	63010849	1	849	Zuia/Zuya	ARABA
395	63012270	1	2270	Zuia/Zuya	ARABA
396	63010865	1	865	Zuia/Zuya	ARABA
397	63010866	1	866	Zuia/Zuya	ARABA
398	63010867	1	867	Zuia/Zuya	ARABA
399	63010868	1	868	Zuia/Zuya	ARABA
400	63010885	1	885	Zuia/Zuya	ARABA
401	63012264	1	2264	Zuia/Zuya	ARABA
402	63012256	1	2256	Zuia/Zuya	ARABA
403	163190275	1	90275	Zuia/Zuya	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
404	63012257	1	2257	Zuia/Zuya	ARABA
405	63012228	1	2228	Zuia/Zuya	ARABA
406	63012221	1	2221	Zuia/Zuya	ARABA
407	63012252	1	2252	Zuia/Zuya	ARABA
408	63012290	1	2290	Zuia/Zuya	ARABA
409	16390095734	900	95734	Zuia/Zuya	ARABA
410	16390095743	900	95743	Zuia/Zuya	ARABA
411	63012213	1	2213	Zuia/Zuya	ARABA
412	63012212	1	2212	Zuia/Zuya	ARABA
413	63012214	1	2214	Zuia/Zuya	ARABA
414	63012199	1	2199	Zuia/Zuya	ARABA
415	63012183	1	2183	Zuia/Zuya	ARABA
416	63012215	1	2215	Zuia/Zuya	ARABA
417	63012361	1	2361	Zuia/Zuya	ARABA
418	54030572	3	572	Urkabustaiz	ARABA
419	54030235	3	235	Urkabustaiz	ARABA
420	54030236	3	236	Urkabustaiz	ARABA
421	54030230	3	230	Urkabustaiz	ARABA
422	154390097	3	90097	Urkabustaiz	ARABA
423	54030231	3	231	Urkabustaiz	ARABA
424	54030232	3	232	Urkabustaiz	ARABA
425	54030233	3	233	Urkabustaiz	ARABA
426	54030251	3	251	Urkabustaiz	ARABA
427	54030240	3	240	Urkabustaiz	ARABA
428	54030244	3	244	Urkabustaiz	ARABA
429	54030245	3	245	Urkabustaiz	ARABA
430	54030254	3	254	Urkabustaiz	ARABA
431	54030814	3	814	Urkabustaiz	ARABA
432	54030813	3	813	Urkabustaiz	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
433	54030267	3	267	Urkabustaiz	ARABA
434	54030269	3	269	Urkabustaiz	ARABA
435	54030272	3	272	Urkabustaiz	ARABA
436	54030362	3	362	Urkabustaiz	ARABA
437	54030361	3	361	Urkabustaiz	ARABA
438	54030551	3	551	Urkabustaiz	ARABA
439	54030145	3	145	Urkabustaiz	ARABA
440	54030553	3	553	Urkabustaiz	ARABA
441	54030144	3	144	Urkabustaiz	ARABA
442	54030149	3	149	Urkabustaiz	ARABA
443	54030150	3	150	Urkabustaiz	ARABA
444	54030153	3	153	Urkabustaiz	ARABA
445	54030151	3	151	Urkabustaiz	ARABA
446	154390138	3	90138	Urkabustaiz	ARABA
447	54030747	3	747	Urkabustaiz	ARABA
448	54030182	3	182	Urkabustaiz	ARABA
449	54030180	3	180	Urkabustaiz	ARABA
450	54030181	3	181	Urkabustaiz	ARABA
451	54030204	3	204	Urkabustaiz	ARABA
452	54030540	3	540	Urkabustaiz	ARABA
453	54030178	3	178	Urkabustaiz	ARABA
454	54030021	3	21	Urkabustaiz	ARABA
455	54030019	3	19	Urkabustaiz	ARABA
456	54030020	3	20	Urkabustaiz	ARABA
457	54030017	3	17	Urkabustaiz	ARABA
458	54030022	3	22	Urkabustaiz	ARABA
459	54030023	3	23	Urkabustaiz	ARABA
460	54030044	3	44	Urkabustaiz	ARABA
461	54030016	3	16	Urkabustaiz	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
462	54030009	3	9	Urkabustaiz	ARABA
463	54030015	3	15	Urkabustaiz	ARABA
464	154290107	2	90107	Urkabustaiz	ARABA
465	54020310	2	310	Urkabustaiz	ARABA
466	54020172	2	172	Urkabustaiz	ARABA
467	54020171	2	171	Urkabustaiz	ARABA
468	54020321	2	321	Urkabustaiz	ARABA
469	15490095094	900	95094	Urkabustaiz	ARABA
470	54020327	2	327	Urkabustaiz	ARABA
471	54020322	2	322	Urkabustaiz	ARABA
472	54010577	1	577	Urkabustaiz	ARABA
473	54020315	2	315	Urkabustaiz	ARABA
474	154290096	2	90096	Urkabustaiz	ARABA
475	54010217	1	217	Urkabustaiz	ARABA
476	154190025	1	90025	Urkabustaiz	ARABA
477	54010238	1	238	Urkabustaiz	ARABA
478	54010219	1	219	Urkabustaiz	ARABA
479	54010220	1	220	Urkabustaiz	ARABA
480	54010600	1	600	Urkabustaiz	ARABA
481	54010236	1	236	Urkabustaiz	ARABA
482	54010235	1	235	Urkabustaiz	ARABA
483	54010227	1	227	Urkabustaiz	ARABA
484	54010228	1	228	Urkabustaiz	ARABA
485	54010281	1	281	Urkabustaiz	ARABA
486	54010282	1	282	Urkabustaiz	ARABA
487	54010283	1	283	Urkabustaiz	ARABA
488	54010434	1	434	Urkabustaiz	ARABA
489	54010433	1	433	Urkabustaiz	ARABA
490	54010075	1	75	Urkabustaiz	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
491	54010430	1	430	Urkabustaiz	ARABA
492	54010429	1	429	Urkabustaiz	ARABA
493	54010428	1	428	Urkabustaiz	ARABA
494	54010427	1	427	Urkabustaiz	ARABA
495	54010077	1	77	Urkabustaiz	ARABA
496	54010078	1	78	Urkabustaiz	ARABA
497	54010079	1	79	Urkabustaiz	ARABA
498	54010029	1	29	Urkabustaiz	ARABA
499	54010027	1	27	Urkabustaiz	ARABA
500	54010018	1	18	Urkabustaiz	ARABA
501	54010017	1	17	Urkabustaiz	ARABA
502	54010024	1	24	Urkabustaiz	ARABA
503	54010016	1	16	Urkabustaiz	ARABA
504	54010023	1	23	Urkabustaiz	ARABA
505	54010015	1	15	Urkabustaiz	ARABA
506	54010014	1	14	Urkabustaiz	ARABA
507	54010022	1	22	Urkabustaiz	ARABA
508	54010020	1	20	Urkabustaiz	ARABA
509	54010013	1	13	Urkabustaiz	ARABA
510	54010406	1	406	Urkabustaiz	ARABA
511	54010405	1	405	Urkabustaiz	ARABA
512	54010006	1	6	Urkabustaiz	ARABA
513	54010001	1	1	Urkabustaiz	ARABA
514	154590128	5	90189	Urkabustaiz	ARABA
515	54010321	1	321	Urkabustaiz	ARABA
516	54010318	1	318	Urkabustaiz	ARABA
517	2080095	8	95	Amurrio	ARABA
518	1290095066	900	95066	Amurrio	ARABA
519	2050209	5	209	Amurrio	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
520	2080100	8	100	Amurrio	ARABA
521	2080094	8	94	Amurrio	ARABA
522	2050211	5	211	Amurrio	ARABA
523	2050213	5	213	Amurrio	ARABA
524	2050188	5	188	Amurrio	ARABA
525	2050273	5	273	Amurrio	ARABA
526	54050034	5	34	Urkabustaiz	ARABA
527	154590190	5	90190	Urkabustaiz	ARABA
528	54050004	5	4	Urkabustaiz	ARABA
529	54050033	5	33	Urkabustaiz	ARABA
530	54050032	5	32	Urkabustaiz	ARABA
531	54050031	5	31	Urkabustaiz	ARABA
532	54050030	5	30	Urkabustaiz	ARABA
533	54050029	5	29	Urkabustaiz	ARABA
534	54050026	5	26	Urkabustaiz	ARABA
535	54050025	5	25	Urkabustaiz	ARABA
536	54050024	5	24	Urkabustaiz	ARABA
537	54050172	5	172	Urkabustaiz	ARABA
538	54050021	5	21	Urkabustaiz	ARABA
539	54050018	5	18	Urkabustaiz	ARABA
540	54050017	5	17	Urkabustaiz	ARABA
541	54050016	5	16	Urkabustaiz	ARABA
542	5405003	5	3	Urkabustaiz	ARABA
543	54050012	5	12	Urkabustaiz	ARABA
544	2050174	5	174	Amurrio	ARABA
545	54050001	5	1	Urkabustaiz	ARABA
546	54050077	5	77	Urkabustaiz	ARABA
547	54050078	5	78	Urkabustaiz	ARABA
548	54050079	5	79	Urkabustaiz	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
549	54050086	5	86	Urkabustaiz	ARABA
550	54050087	5	87	Urkabustaiz	ARABA
551	54050085	5	85	Urkabustaiz	ARABA
552	54050162	5	162	Urkabustaiz	ARABA
553	54050089	5	89	Urkabustaiz	ARABA
554	54050090	5	90	Urkabustaiz	ARABA
555	54050101	5	101	Urkabustaiz	ARABA
556	54050100	5	100	Urkabustaiz	ARABA
557	54050102	5	102	Urkabustaiz	ARABA
558	54050105	5	105	Urkabustaiz	ARABA
559	54050476	5	476	Urkabustaiz	ARABA
560	54050104	5	104	Urkabustaiz	ARABA
561	2050204	5	204	Amurrio	ARABA
562	2050201	5	201	Amurrio	ARABA
563	2050195	5	195	Amurrio	ARABA
564	12591034	5	91034	Amurrio	ARABA
565	12391047	3	91047	Amurrio	ARABA
566	2030134	3	134	Amurrio	ARABA
567	2030130	3	130	Amurrio	ARABA
568	2030122	3	122	Amurrio	ARABA
569	2030121	3	121	Amurrio	ARABA
570	2030120	3	120	Amurrio	ARABA
571	12391875	3	91875	Amurrio	ARABA
572	2030119	3	119	Amurrio	ARABA
573	2030125	3	125	Amurrio	ARABA
574	2030093	3	93	Amurrio	ARABA
575	1290095071	900	95071	Amurrio	ARABA
576	2030474	3	474	Amurrio	ARABA
577	2030108	3	108	Amurrio	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
578	2030092	3	92	Amurrio	ARABA
579	2030109	3	109	Amurrio	ARABA
580	2030384	3	384	Amurrio	ARABA
581	2030417	3	417	Amurrio	ARABA
582	2030416	3	416	Amurrio	ARABA
583	2030415	3	415	Amurrio	ARABA
584	2030414	3	414	Amurrio	ARABA
585	2030413	3	413	Amurrio	ARABA
586	2030412	3	412	Amurrio	ARABA
587	2030411	3	411	Amurrio	ARABA
588	2030379	3	379	Amurrio	ARABA
589	2030367	3	367	Amurrio	ARABA
590	2030269	3	269	Amurrio	ARABA
591	2030364	3	364	Amurrio	ARABA
592	2030366	3	366	Amurrio	ARABA
593	2030354	3	354	Amurrio	ARABA
594	2030363	3	363	Amurrio	ARABA
595	2030387	3	387	Amurrio	ARABA
596	2030357	3	357	Amurrio	ARABA
597	2030069	3	69	Amurrio	ARABA
598	2030359	3	359	Amurrio	ARABA
599	2030051	3	51	Amurrio	ARABA
600	2030056	3	56	Amurrio	ARABA
601	2030358	3	358	Amurrio	ARABA
602	2030063	3	63	Amurrio	ARABA
603	2030062	3	62	Amurrio	ARABA
604	12390067	3	90067	Amurrio	ARABA
605	2010017	1	17	Amurrio	ARABA
606	12190263	1	90263	Amurrio	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
607	2010165	1	165	Amurrio	ARABA
608	2010203	1	203	Amurrio	ARABA
609	1290095064	900	95064	Amurrio	ARABA
610	2010180	1	180	Amurrio	ARABA
611	2010181	1	181	Amurrio	ARABA
612	2010183	1	183	Amurrio	ARABA
613	2010182	1	182	Amurrio	ARABA
614	2010202	1	202	Amurrio	ARABA
615	2010278	1	278	Amurrio	ARABA
616	2110676	11	676	Amurrio	ARABA
617	1290095001	900	95001	Amurrio	ARABA
618	2110204	11	204	Amurrio	ARABA
619	2110705	11	705	Amurrio	ARABA
620	2110704	11	704	Amurrio	ARABA
621	2110210	11	210	Amurrio	ARABA
622	2110674	11	674	Amurrio	ARABA
623	2110172	11	172	Amurrio	ARABA
624	2110171	11	171	Amurrio	ARABA
625	2110713	11	713	Amurrio	ARABA
626	2110170	11	170	Amurrio	ARABA
627	2110570	11	570	Amurrio	ARABA
628	2110581	11	581	Amurrio	ARABA
629	121191500	11	91500	Amurrio	ARABA
630	2110580	11	580	Amurrio	ARABA
631	2110718	11	718	Amurrio	ARABA
632	2110572	11	572	Amurrio	ARABA
633	2110579	11	579	Amurrio	ARABA
634	2110578	11	578	Amurrio	ARABA
635	2110574	11	574	Amurrio	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
636	2110576	11	576	Amurrio	ARABA
637	2110678	11	678	Amurrio	ARABA
638	2110677	11	677	Amurrio	ARABA
639	2110530	11	530	Amurrio	ARABA
640	2110611	11	611	Amurrio	ARABA
641	2110459	11	459	Amurrio	ARABA
642	2110833	11	833	Amurrio	ARABA
643	2110742	11	742	Amurrio	ARABA
644	121191961	11	91961	Amurrio	ARABA
645	2110832	11	832	Amurrio	ARABA
646	2110451	11	451	Amurrio	ARABA
647	2110726	11	726	Amurrio	ARABA
648	2110666	11	666	Amurrio	ARABA
649	2110727	11	727	Amurrio	ARABA
650	2110450	11	450	Amurrio	ARABA
651	2110732	11	732	Amurrio	ARABA
652	2110734	11	734	Amurrio	ARABA
653	2110736	11	736	Amurrio	ARABA
654	2110662	11	662	Amurrio	ARABA
655	2110735	11	735	Amurrio	ARABA
656	2110460	11	460	Amurrio	ARABA
657	2110661	11	661	Amurrio	ARABA
658	2110660	11	660	Amurrio	ARABA
659	2110323	11	323	Amurrio	ARABA
660	1031411	3	1411	Ayala/Aiara	ARABA
661	1031404	3	1404	Ayala/Aiara	ARABA
662	110391821	3	91821	Ayala/Aiara	ARABA
663	1031405	3	1405	Ayala/Aiara	ARABA
664	1031412	3	1412	Ayala/Aiara	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
665	1031408	3	1408	Ayala/Aiara	ARABA
666	110391826	3	91826	Ayala/Aiara	ARABA
667	1031406	3	1406	Ayala/Aiara	ARABA
668	1031416	3	1416	Ayala/Aiara	ARABA
669	1031417	3	1417	Ayala/Aiara	ARABA
670	1031727	3	1727	Ayala/Aiara	ARABA
671	110390254	3	90254	Ayala/Aiara	ARABA
672	1031673	3	1673	Ayala/Aiara	ARABA
673	1031506	3	1506	Ayala/Aiara	ARABA
674	1031672	3	1672	Ayala/Aiara	ARABA
675	1031615	3	1615	Ayala/Aiara	ARABA
676	1031289	3	1289	Ayala/Aiara	ARABA
677	1031290	3	1290	Ayala/Aiara	ARABA
678	1030360	3	360	Ayala/Aiara	ARABA
679	1031166	3	1166	Ayala/Aiara	ARABA
680	1030358	3	358	Ayala/Aiara	ARABA
681	1030361	3	361	Ayala/Aiara	ARABA
682	11090095016	900	95016	Ayala/Aiara	ARABA
683	1030359	3	359	Ayala/Aiara	ARABA
684	1030350	3	350	Ayala/Aiara	ARABA
685	1030345	3	345	Ayala/Aiara	ARABA
686	1030344	3	344	Ayala/Aiara	ARABA
687	1030078	3	78	Ayala/Aiara	ARABA
688	1030643	3	643	Ayala/Aiara	ARABA
689	1030635	3	635	Ayala/Aiara	ARABA
690	1030077	3	77	Ayala/Aiara	ARABA
691	1030074	3	74	Ayala/Aiara	ARABA
692	1030073	3	73	Ayala/Aiara	ARABA
693	1030066	3	66	Ayala/Aiara	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
694	1030631	3	631	Ayala/Aiara	ARABA
695	1030629	3	629	Ayala/Aiara	ARABA
696	1030064	3	64	Ayala/Aiara	ARABA
697	1030627	3	627	Ayala/Aiara	ARABA
698	1030626	3	626	Ayala/Aiara	ARABA
699	1030617	3	617	Ayala/Aiara	ARABA
700	1031758	3	1758	Ayala/Aiara	ARABA
701	1030613	3	613	Ayala/Aiara	ARABA
702	1031757	3	1757	Ayala/Aiara	ARABA
703	1030837	3	837	Ayala/Aiara	ARABA
704	1030585	3	585	Ayala/Aiara	ARABA
705	1030583	3	583	Ayala/Aiara	ARABA
706	1030584	3	584	Ayala/Aiara	ARABA
707	1030838	3	838	Ayala/Aiara	ARABA
708	1030827	3	827	Ayala/Aiara	ARABA
709	1030826	3	826	Ayala/Aiara	ARABA
710	1030811	3	811	Ayala/Aiara	ARABA
711	1030810	3	810	Ayala/Aiara	ARABA
712	110290002	2	90002	Ayala/Aiara	ARABA
713	1020123	2	123	Ayala/Aiara	ARABA
714	1020130	2	130	Ayala/Aiara	ARABA
715	1020048	2	48	Ayala/Aiara	ARABA
716	1020171	2	171	Ayala/Aiara	ARABA
717	1020060	2	60	Ayala/Aiara	ARABA
718	1020334	2	334	Ayala/Aiara	ARABA
719	1020074	2	74	Ayala/Aiara	ARABA
720	1020061	2	61	Ayala/Aiara	ARABA
721	1020080	2	80	Ayala/Aiara	ARABA
722	1020081	2	81	Ayala/Aiara	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
723	1020082	2	82	Ayala/Aiara	ARABA
724	1020083	2	83	Ayala/Aiara	ARABA
725	1020085	2	85	Ayala/Aiara	ARABA
726	1020084	2	84	Ayala/Aiara	ARABA
727	1020087	2	87	Ayala/Aiara	ARABA
728	1020094	2	94	Ayala/Aiara	ARABA
729	1020092	2	92	Ayala/Aiara	ARABA
730	1020093	2	93	Ayala/Aiara	ARABA
731	1020122	2	122	Ayala/Aiara	ARABA
732	1020326	2	326	Ayala/Aiara	ARABA
733	1020110	2	110	Ayala/Aiara	ARABA
734	1020109	2	109	Ayala/Aiara	ARABA
735	1020570	2	570	Ayala/Aiara	ARABA
736	11090095040	900	95040	Ayala/Aiara	ARABA
737	1020196	2	196	Ayala/Aiara	ARABA
738	1020572	2	572	Ayala/Aiara	ARABA
739	1020581	2	581	Ayala/Aiara	ARABA
740	1020537	2	537	Ayala/Aiara	ARABA
741	1022275	2	2275	Ayala/Aiara	ARABA
742	42040321	4	321	Okondo	ARABA
743	142490369	4	90369	Okondo	ARABA
744	42040322	4	322	Okondo	ARABA
745	42040323	4	323	Okondo	ARABA
746	42040330	4	330	Okondo	ARABA
747	42040329	4	329	Okondo	ARABA
748	42040470	4	470	Okondo	ARABA
749	42040356	4	356	Okondo	ARABA
750	42040333	4	333	Okondo	ARABA
751	42040331	4	331	Okondo	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
752	42040332	4	332	Okondo	ARABA
753	42040334	4	334	Okondo	ARABA
754	42040351	4	351	Okondo	ARABA
755	42040350	4	350	Okondo	ARABA
756	42040348	4	348	Okondo	ARABA
757	42040347	4	347	Okondo	ARABA
758	42040349	4	349	Okondo	ARABA
759	42040371	4	371	Okondo	ARABA
760	42040369	4	369	Okondo	ARABA
761	42040358	4	358	Okondo	ARABA
762	42040362	4	362	Okondo	ARABA
763	42040372	4	372	Okondo	ARABA
764	42040373	4	373	Okondo	ARABA
765	42040378	4	378	Okondo	ARABA
766	42040419	4	419	Okondo	ARABA
767	42040379	4	379	Okondo	ARABA
768	42040580	4	580	Okondo	ARABA
769	42040475	4	475	Okondo	ARABA
770	42040418	4	418	Okondo	ARABA
771	42040417	4	417	Okondo	ARABA
772	42040473	4	473	Okondo	ARABA
773	42040441	4	441	Okondo	ARABA
774	42040453	4	453	Okondo	ARABA
775	42040454	4	454	Okondo	ARABA
776	42040536	4	536	Okondo	ARABA
777	42040235	4	235	Okondo	ARABA
778	42040236	4	236	Okondo	ARABA
779	42040201	4	201	Okondo	ARABA
780	142490221	4	90221	Okondo	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
781	42040203	4	203	Okondo	ARABA
782	42040202	4	202	Okondo	ARABA
783	42040178	4	178	Okondo	ARABA
784	42040177	4	177	Okondo	ARABA
785	42040179	4	179	Okondo	ARABA
786	42040167	4	167	Okondo	ARABA
787	42040169	4	169	Okondo	ARABA
788	42040166	4	166	Okondo	ARABA
789	42040168	4	168	Okondo	ARABA
790	42040079	4	79	Okondo	ARABA
791	42040165	4	165	Okondo	ARABA
792	42040163	4	163	Okondo	ARABA
793	42040143	4	143	Okondo	ARABA
794	42040159	4	159	Okondo	ARABA
795	42040158	4	158	Okondo	ARABA
796	42040624	4	624	Okondo	ARABA
797	42040148	4	148	Okondo	ARABA
798	42040149	4	149	Okondo	ARABA
799	42040625	4	625	Okondo	ARABA
800	042000500022	5	22	Gordexola	BIZKAIA
801	042000500021	5	21	Gordexola	BIZKAIA
802	042000500023	5	23	Gordexola	BIZKAIA
803	042000500079	5	79	Gordexola	BIZKAIA
804	042000500024	5	24	Gordexola	BIZKAIA
805	042000500043	5	43	Gordexola	BIZKAIA
806	042000500085	5	85	Gordexola	BIZKAIA
807	042000500137	5	137	Gordexola	BIZKAIA
808	042000500002	5	2	Gordexola	BIZKAIA
809	042000500003	5	3	Gordexola	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
810	042000500001	5	1	Gordexola	BIZKAIA
811	042000500142	5	142	Gordexola	BIZKAIA
812	042000500004	5	4	Gordexola	BIZKAIA
813	042000500139	5	139	Gordexola	BIZKAIA
814	042000400152	4	152	Gordexola	BIZKAIA
815	042000400139	4	139	Gordexola	BIZKAIA
816	042000400135	4	135	Gordexola	BIZKAIA
817	042000400132	4	132	Gordexola	BIZKAIA
818	042000400131	4	131	Gordexola	BIZKAIA
819	042000400130	4	130	Gordexola	BIZKAIA
820	042000400141	4	141	Gordexola	BIZKAIA
821	042000400129	4	129	Gordexola	BIZKAIA
822	042000400128	4	128	Gordexola	BIZKAIA
823	042000400127	4	127	Gordexola	BIZKAIA
824	042000400142	4	142	Gordexola	BIZKAIA
825	042000400260	4	260	Gordexola	BIZKAIA
826	042000400123	4	123	Gordexola	BIZKAIA
827	042000400233	4	233	Gordexola	BIZKAIA
828	042000400103	4	103	Gordexola	BIZKAIA
829	042000400120	4	120	Gordexola	BIZKAIA
830	042000400245	4	245	Gordexola	BIZKAIA
831	042000400110	4	110	Gordexola	BIZKAIA
832	042000400111	4	111	Gordexola	BIZKAIA
833	042000400244	4	244	Gordexola	BIZKAIA
834	042000400240	4	240	Gordexola	BIZKAIA
835	042000400243	4	243	Gordexola	BIZKAIA
836	042000400242	4	242	Gordexola	BIZKAIA
837	042000400241	4	241	Gordexola	BIZKAIA
838	042000400032	4	32	Gordexola	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
839	042000400253	4	253	Gordexola	BIZKAIA
840	042000400033	4	33	Gordexola	BIZKAIA
841	042000400034	4	34	Gordexola	BIZKAIA
842	042000400035	4	35	Gordexola	BIZKAIA
843	042000400029	4	29	Gordexola	BIZKAIA
844	042000400030	4	30	Gordexola	BIZKAIA
845	042000400221	4	221	Gordexola	BIZKAIA
846	042000400009	4	9	Gordexola	BIZKAIA
847	042000400264	4	264	Gordexola	BIZKAIA
848	042000400207	4	207	Gordexola	BIZKAIA
849	042000300286	3	286	Gordexola	BIZKAIA
850	042000300120	3	120	Gordexola	BIZKAIA
851	042000300119	3	119	Gordexola	BIZKAIA
852	042000300274	3	274	Gordexola	BIZKAIA
853	042000300233	3	233	Gordexola	BIZKAIA
854	042000300118	3	118	Gordexola	BIZKAIA
855	042000300270	3	270	Gordexola	BIZKAIA
856	042000300214	3	214	Gordexola	BIZKAIA
857	042000300065	3	65	Gordexola	BIZKAIA
858	042000300094	3	94	Gordexola	BIZKAIA
859	042000300097	3	97	Gordexola	BIZKAIA
860	042000300204	3	204	Gordexola	BIZKAIA
861	042000300114	3	114	Gordexola	BIZKAIA
862	042000300113	3	113	Gordexola	BIZKAIA
863	042000300104	3	104	Gordexola	BIZKAIA
864	042000300103	3	103	Gordexola	BIZKAIA
865	042000300268	3	268	Gordexola	BIZKAIA
866	042000300062	3	62	Gordexola	BIZKAIA
867	042000300060	3	60	Gordexola	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
868	042000300061	3	61	Gordexola	BIZKAIA
869	042000300262	3	262	Gordexola	BIZKAIA
870	042000300264	3	264	Gordexola	BIZKAIA
871	042000300232	3	232	Gordexola	BIZKAIA
872	042000300054	3	54	Gordexola	BIZKAIA
873	042000300207	3	207	Gordexola	BIZKAIA
874	042000300230	3	230	Gordexola	BIZKAIA
875	042000300055	3	55	Gordexola	BIZKAIA
876	042000300038	3	38	Gordexola	BIZKAIA
877	042000300257	3	257	Gordexola	BIZKAIA
878	042000300261	3	261	Gordexola	BIZKAIA
879	042000200178	2	178	Gordexola	BIZKAIA
880	042000200179	2	179	Gordexola	BIZKAIA
881	042000200152	2	152	Gordexola	BIZKAIA
882	042000200312	2	312	Gordexola	BIZKAIA
883	042000200155	2	155	Gordexola	BIZKAIA
884	042000200311	2	311	Gordexola	BIZKAIA
885	042000200292	2	292	Gordexola	BIZKAIA
886	042000200156	2	156	Gordexola	BIZKAIA
887	042000200165	2	165	Gordexola	BIZKAIA
888	042000200163	2	163	Gordexola	BIZKAIA
889	042000200270	2	270	Gordexola	BIZKAIA
890	042000200307	2	307	Gordexola	BIZKAIA
891	042000200273	2	273	Gordexola	BIZKAIA
892	042000200304	2	304	Gordexola	BIZKAIA
893	042000200259	2	259	Gordexola	BIZKAIA
894	042000200193	2	193	Gordexola	BIZKAIA
895	042000200190	2	190	Gordexola	BIZKAIA
896	042000200195	2	195	Gordexola	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
897	042000200298	2	298	Gordexola	BIZKAIA
898	042000200297	2	297	Gordexola	BIZKAIA
899	042001800098	18	98	Gordexola	BIZKAIA
900	042000200196	2	196	Gordexola	BIZKAIA
901	042000200198	2	198	Gordexola	BIZKAIA
902	042001800099	18	99	Gordexola	BIZKAIA
903	042001800109	18	109	Gordexola	BIZKAIA
904	042001800104	18	104	Gordexola	BIZKAIA
905	042001800100	18	100	Gordexola	BIZKAIA
906	042001800101	18	101	Gordexola	BIZKAIA
907	042001800103	18	103	Gordexola	BIZKAIA
908	042001800105	18	105	Gordexola	BIZKAIA
909	042000100067	1	67	Gordexola	BIZKAIA
910	042000100035	1	35	Gordexola	BIZKAIA
911	042000100036	1	36	Gordexola	BIZKAIA
912	042000100037	1	37	Gordexola	BIZKAIA
913	042000100038	1	38	Gordexola	BIZKAIA
914	042000100039	1	39	Gordexola	BIZKAIA
915	045000500289	5	289	Güeñes	BIZKAIA
916	045000500358	5	358	Güeñes	BIZKAIA
917	045000500277	5	277	Güeñes	BIZKAIA
918	045000500363	5	363	Güeñes	BIZKAIA
919	045000500352	5	352	Güeñes	BIZKAIA
920	045000500194	5	194	Güeñes	BIZKAIA
921	045000500297	5	297	Güeñes	BIZKAIA
922	045000500296	5	296	Güeñes	BIZKAIA
923	045000500337	5	337	Güeñes	BIZKAIA
924	42030549	3	549	Okondo	ARABA
925	42030602	3	602	Okondo	ARABA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
926	42030545	3	545	Okondo	ARABA
927	42030748	3	748	Okondo	ARABA
928	142390215	3	90215	Okondo	ARABA
929	42030749	3	749	Okondo	ARABA
930	42030550	3	550	Okondo	ARABA
931	42030719	3	719	Okondo	ARABA
932	42030551	3	551	Okondo	ARABA
933	142390001	3	90001	Okondo	ARABA
934	045000400453	4	453	Güeñes	BIZKAIA
935	045000400448	4	448	Güeñes	BIZKAIA
936	045000400181	4	181	Güeñes	BIZKAIA
937	045000400474	4	474	Güeñes	BIZKAIA
938	045000400473	4	473	Güeñes	BIZKAIA
939	045000400449	4	449	Güeñes	BIZKAIA
940	045000400378	4	378	Güeñes	BIZKAIA
941	045000400159	4	159	Güeñes	BIZKAIA
942	045000400155	4	155	Güeñes	BIZKAIA
943	045000400358	4	358	Güeñes	BIZKAIA
944	045000400214	4	214	Güeñes	BIZKAIA
945	045000400435	4	435	Güeñes	BIZKAIA
946	045000400353	4	353	Güeñes	BIZKAIA
947	045000400309	4	309	Güeñes	BIZKAIA
948	045000400350	4	350	Güeñes	BIZKAIA
949	045000400418	4	418	Güeñes	BIZKAIA
950	045000400414	4	414	Güeñes	BIZKAIA
951	045000400360	4	360	Güeñes	BIZKAIA
952	045000400415	4	415	Güeñes	BIZKAIA
953	045000400361	4	361	Güeñes	BIZKAIA
954	045000400409	4	409	Güeñes	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
955	045000400351	4	351	Güeñes	BIZKAIA
956	045000400357	4	357	Güeñes	BIZKAIA
957	045000400364	4	364	Güeñes	BIZKAIA
958	045000400352	4	352	Güeñes	BIZKAIA
959	045000400397	4	397	Güeñes	BIZKAIA
960	045000400395	4	395	Güeñes	BIZKAIA
961	045000100103	1	103	Güeñes	BIZKAIA
962	045000100140	1	140	Güeñes	BIZKAIA
963	045000100099	1	99	Güeñes	BIZKAIA
964	045000100143	1	143	Güeñes	BIZKAIA
965	045000100104	1	104	Güeñes	BIZKAIA
966	045000100142	1	142	Güeñes	BIZKAIA
967	045000100102	1	102	Güeñes	BIZKAIA
968	045000100133	1	133	Güeñes	BIZKAIA
969	045000100100	1	100	Güeñes	BIZKAIA
970	045000100121	1	121	Güeñes	BIZKAIA
971	045000100081	1	81	Güeñes	BIZKAIA
972	037001000201	10	201	Galdames	BIZKAIA
973	037001000208	10	208	Galdames	BIZKAIA
974	037001000207	10	207	Galdames	BIZKAIA
975	037001000216	10	216	Galdames	BIZKAIA
976	037001000206	10	206	Galdames	BIZKAIA
977	037000800297	8	297	Galdames	BIZKAIA
978	037000800221	8	221	Galdames	BIZKAIA
979	037000800239	8	239	Galdames	BIZKAIA
980	037000800216	8	216	Galdames	BIZKAIA
981	037000800237	8	237	Galdames	BIZKAIA
982	037000800219	8	219	Galdames	BIZKAIA
983	037000800296	8	296	Galdames	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
984	037000800245	8	245	Galdames	BIZKAIA
985	037000800220	8	220	Galdames	BIZKAIA
986	037000800214	8	214	Galdames	BIZKAIA
987	037000800288	8	288	Galdames	BIZKAIA
988	037000800236	8	236	Galdames	BIZKAIA
989	037000800277	8	277	Galdames	BIZKAIA
990	037000800276	8	276	Galdames	BIZKAIA
991	037000800273	8	273	Galdames	BIZKAIA
992	037000800270	8	270	Galdames	BIZKAIA
993	037000800267	8	267	Galdames	BIZKAIA
994	037000800265	8	265	Galdames	BIZKAIA
995	037000800264	8	264	Galdames	BIZKAIA
996	037000700001	7	1	Galdames	BIZKAIA
997	037000800260	8	260	Galdames	BIZKAIA
998	037000700004	7	4	Galdames	BIZKAIA
999	037000700007	7	7	Galdames	BIZKAIA
1000	037000600005	6	5	Galdames	BIZKAIA
1001	037000800259	8	259	Galdames	BIZKAIA
1002	037000600016	6	16	Galdames	BIZKAIA
1003	037000600004	6	4	Galdames	BIZKAIA
1004	037000600014	6	14	Galdames	BIZKAIA
1005	037000600006	6	6	Galdames	BIZKAIA
1006	037000600015	6	15	Galdames	BIZKAIA
1007	037000600010	6	10	Galdames	BIZKAIA
1008	037000600003	6	3	Galdames	BIZKAIA
1009	002001000297	10	297	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1010	002001000054	10	54	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1011	002001000052	10	52	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1012	002001000051	10	51	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1013	037000600009	6	9	Galdames	BIZKAIA
1014	037000600008	6	8	Galdames	BIZKAIA
1015	037000600002	6	2	Galdames	BIZKAIA
1016	037000500173	5	173	Galdames	BIZKAIA
1017	002001000001	10	1	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1018	002001000275	10	275	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1019	002001000271	10	271	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1020	002001000287	10	287	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1021	002001000286	10	286	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1022	002001000270	10	270	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1023	002001000285	10	285	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1024	002001000268	10	268	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1025	002001000003	10	3	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1026	002001000269	10	269	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1027	002001000114	10	114	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1028	002001000280	10	280	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1029	002001000118	10	118	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1030	002001000277	10	277	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1031	002001000139	10	139	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1032	002001000140	10	140	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1033	002001000142	10	142	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1034	002001000133	10	133	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1035	002001000144	10	144	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1036	002001000166	10	166	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1037	002001000146	10	146	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1038	002001000276	10	276	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1039	002001000164	10	164	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1040	002001000274	10	274	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1041	002001000174	10	174	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1042	002001000175	10	175	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1043	002001000161	10	161	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1044	002001000178	10	178	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1045	002001000176	10	176	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1046	002001000179	10	179	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1047	002001000186	10	186	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1048	002001000193	10	193	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1049	002001000202	10	202	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1050	002001000189	10	189	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1051	002001000172	10	172	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1052	002001000203	10	203	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1053	002001000200	10	200	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1054	002001000262	10	262	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1055	002001000207	10	207	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1056	002001000219	10	219	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1057	002001000233	10	233	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1058	002000900568	9	568	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1059	002000700828	7	828	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1060	002000700431	7	431	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1061	002000700813	7	813	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1062	002000700676	7	676	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1063	002000700632	7	632	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1064	002000700665	7	665	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1065	002000700433	7	433	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1066	002000700697	7	697	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1067	002000700815	7	815	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1068	002000700576	7	576	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1069	002000700434	7	434	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1070	002000700476	7	476	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1071	002000700706	7	706	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1072	002000700670	7	670	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1073	002000700673	7	673	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1074	002000700783	7	783	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1075	002000700782	7	782	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1076	002000700624	7	624	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1077	002000700625	7	625	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1078	002000700817	7	817	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1079	002000700626	7	626	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1080	002000700814	7	814	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1081	002000700479	7	479	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1082	002000700480	7	480	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1083	002000700798	7	798	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1084	002000700481	7	481	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1085	002000700811	7	811	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1086	002000700471	7	471	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1087	002000700486	7	486	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1088	002000700800	7	800	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1089	002000700301	7	301	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1090	002000700627	7	627	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1091	002000700305	7	305	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1092	002000700306	7	306	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1093	002000700307	7	307	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1094	002000700308	7	308	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1095	002000700309	7	309	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1096	002000700332	7	332	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1097	002000700452	7	452	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1098	002000700451	7	451	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1099	002000700365	7	365	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1100	002000700333	7	333	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1101	002000700649	7	649	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1102	002000700367	7	367	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1103	002000700823	7	823	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1104	002000700801	7	801	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1105	002000700822	7	822	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1106	002000700821	7	821	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1107	002000700363	7	363	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1108	002000700797	7	797	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1109	002000700359	7	359	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1110	002000700068	7	68	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1111	002000700064	7	64	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1112	002000700648	7	648	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1113	002000700071	7	71	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1114	002000700072	7	72	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1115	002103506001	1035	6001	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1116	002103503018	1035	3018	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1117	002000700075	7	75	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1118	002000700073	7	73	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1119	002000700774	7	774	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1120	002103503017	1035	3017	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1121	002000700074	7	74	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1122	002103503016	1035	3016	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1123	002103501059	1035	1059	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1124	002103501012	1035	1012	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1125	002000700062	7	62	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1126	002103501001	1035	1001	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1127	002000700079	7	79	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1128	002000700080	7	80	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1129	002000700081	7	81	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1130	002000700082	7	82	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1131	002000700083	7	83	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1132	002000700096	7	96	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1133	002000700095	7	95	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1134	002000700093	7	93	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1135	002000700094	7	94	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1136	002000700829	7	829	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1137	002000700722	7	722	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1138	002000700721	7	721	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1139	002000400430	4	430	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1140	002000400394	4	394	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1141	002000400382	4	382	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1142	002000400427	4	427	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1143	002000400395	4	395	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1144	002000400383	4	383	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1145	002000400023	4	23	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1146	002000400396	4	396	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1147	002000400022	4	22	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1148	002000400412	4	412	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1149	002001100410	11	410	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1150	002001100254	11	254	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1151	002001100255	11	255	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1152	002001100256	11	256	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1153	002001100246	11	246	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1154	002001100278	11	278	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1155	002001100138	11	138	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1156	002001100139	11	139	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1157	002001100243	11	243	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1158	002001100140	11	140	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1159	002001100409	11	409	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1160	002001100370	11	370	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1161	002001100360	11	360	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1162	002001100110	11	110	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1163	002001100111	11	111	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1164	002001100070	11	70	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1165	002001100062	11	62	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1166	002001100359	11	359	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1167	002001100358	11	358	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1168	002001100053	11	53	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1169	002001100406	11	406	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1170	002001100403	11	403	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1171	002000400410	4	410	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	BIZKAIA
1172	913000400237	4	237	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1173	913000400234	4	234	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1174	913000400092	4	92	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1175	913000400094	4	94	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1176	913000400048	4	48	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1177	913000400046	4	46	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1178	913000400047	4	47	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1179	913000400039	4	39	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1180	913000400225	4	225	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1181	913000400033	4	33	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1182	913000400231	4	231	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1183	913000400017	4	17	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1184	913000400210	4	210	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1185	913000400233	4	233	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1186	913000400209	4	209	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1187	913000400011	4	11	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1188	913000400194	4	194	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1189	913000400186	4	186	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1190	913000300464	3	464	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1191	913000300142	3	142	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1192	913000200595	2	595	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1193	913000200728	2	728	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1194	913000400006	4	6	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1195	913000200128	2	128	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1196	913000200727	2	727	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1197	913000200126	2	126	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1198	913000200129	2	129	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1199	913000200130	2	130	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1200	913000200131	2	131	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1201	913000200132	2	132	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1202	913000200594	2	594	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1203	913000200133	2	133	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1204	913000200134	2	134	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1205	913000200135	2	135	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1206	913000200136	2	136	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1207	913000200137	2	137	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1208	913000200138	2	138	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1209	913000200140	2	140	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1210	913000200141	2	141	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1211	913000200729	2	729	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1212	913000200142	2	142	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1213	913000200143	2	143	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1214	913000200145	2	145	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1215	913000200144	2	144	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1216	913000200147	2	147	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1217	913000200148	2	148	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1218	913000200151	2	151	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1219	913000200152	2	152	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1220	913000200150	2	150	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1221	913000200153	2	153	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1222	913000200154	2	154	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1223	913000200163	2	163	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1224	913000200158	2	158	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1225	913000200165	2	165	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1226	913000200117	2	117	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1227	913000200118	2	118	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1228	913000200722	2	722	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1229	913000700438	7	438	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1230	913000700247	7	247	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1231	913000700439	7	439	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1232	913000700428	7	428	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1233	913000700218	7	218	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1234	913000700219	7	219	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1235	913000700220	7	220	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1236	913000700437	7	437	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1237	913000700200	7	200	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1238	913000700221	7	221	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1239	913000700201	7	201	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1240	913000700202	7	202	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1241	913000700229	7	229	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1242	913000700222	7	222	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1243	913000700223	7	223	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1244	913000700230	7	230	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1245	913000700225	7	225	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1246	913000700227	7	227	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1247	913000700228	7	228	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1248	913000700243	7	243	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1249	913100404001	1004	4001	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1250	913000700239	7	239	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1251	913000700238	7	238	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1252	913000700241	7	241	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1253	913000700242	7	242	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1254	913000700237	7	237	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1255	913000800389	8	389	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1256	913000800237	8	237	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1257	913000800388	8	388	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1258	913000800153	8	153	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1259	913100405001	1004	5001	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1260	913100401023	1004	1023	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1261	913100401022	1004	1022	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1262	913000800166	8	166	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1263	913100401021	1004	1021	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1264	913100401018	1004	1018	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1265	913100401016	1004	1016	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1266	913100401017	1004	1017	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1267	913100401007	1004	1007	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1268	913100401014	1004	1014	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1269	913100401005	1004	1005	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1270	913000800163	8	163	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1271	913100401004	1004	1004	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1272	913100307004	1003	7004	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1273	9131003010001	1003	10001	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1274	913000800162	8	162	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1275	913100305016	1003	5016	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1276	913000800160	8	160	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1277	913000800150	8	150	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1278	913100305018	1003	5018	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1279	913000800146	8	146	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1280	913100305017	1003	5017	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1281	913100305004	1003	5004	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1282	913000800143	8	143	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1283	913000800144	8	144	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1284	913100304019	1003	4019	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1285	913000800387	8	387	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1286	913000100304	1	304	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1287	913000100303	1	303	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1288	913000100302	1	302	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1289	913000100301	1	301	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1290	913000800379	8	379	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1291	913000100477	1	477	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1292	913000100258	1	258	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1293	913000800103	8	103	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1294	913000800102	8	102	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1295	913000800096	8	96	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1296	913000800095	8	95	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1297	913000100280	1	280	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1298	913000800094	8	94	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1299	913000100279	1	279	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1300	913000800093	8	93	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1301	913000800092	8	92	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1302	913000100278	1	278	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA

Nº PARCELA PROYECTO	DATOS CATASTRALES			TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
	REF. CATASTRAL	POLG.	PARC.		
1303	913000100277	1	277	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1304	913000800089	8	89	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1305	913000800088	8	88	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1306	913000100275	1	275	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1307	913000800087	8	87	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1308	913000800086	8	86	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1309	913000100270	1	270	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1310	913000800085	8	85	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1311	913000100269	1	269	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1312	913000800084	8	84	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1313	913000100267	1	267	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1314	913000800083	8	83	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1315	913000100266	1	266	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1316	913000100264	1	264	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1317	913000800082	8	82	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1318	913000100263	1	263	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1319	913000800081	8	81	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1320	913000100260	1	260	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1321	913000800080	8	80	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1322	913000800079	8	79	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1323	913000800076	8	76	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1324	913000800077	8	77	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1325	913000800500	8	500	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1326	913000800430	8	430	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1327	913000800443	8	443	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA
1328	913000800384	8	384	Ciervana/Zierbena	BIZKAIA

Parcelas afectadas

6 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

6.1 Materiales de los tramos de línea aérea

Serán de aplicación las características y los requisitos eléctricos y mecánicos establecidos en el apartado 2 de la IT-LAT-07 del RD223/08.

6.1.1 Conductores

Según establece la IT-LAT-07, deben cumplir la norma UNE-EN 50182. En función de la potencia a transportar, el emplazamiento de la línea, y el nivel de polución salina e industrial previsto, se instalarán tres conductores por fase de:

- aluminio reforzado con acero del tipo 483-AL1/33-ST1A (LA-510)
- Aluminio-acero recubierto de aluminio s/ UNE 21018 del tipo LARL-510

Las principales características de los conductores son las siguientes:

CONDUCTOR	483-AL1/33-ST1A (LA-510)
Material	Aluminio – Acero
Sección total (mm^2)	516,8
Composición (Nº alambres)	45+7
Diámetro total (mm)	29,59
Masa por unidad de longitud (kg/km)	1.600
Carga de rotura (daN)	11.580
Módulo de elasticidad (daN/mm^2)	6.600
Resistencia en c.c. (Ω/km)	0,0599
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	$20,9x10^{-6}$

CONDUCTOR	LARL-510
Material	Aluminio – Acero
Sección total (mm^2)	516,8
Composición (Nº alambres)	45+7
Diámetro total (mm)	29,59
Masa por unidad de longitud (kg/km)	1.560
Carga de rotura (daN)	11.740
Módulo de elasticidad (daN/mm^2)	6.300

Resistencia en c.c. (Ω/km)	0,0585
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	$21{,}1 \times 10^{-6}$

6.1.2 Cable de tierra y comunicaciones

En función de las características eléctricas de la instalación, el emplazamiento de la línea, y el nivel de polución salina e industrial previsto, se instalarán.

- Dos cables de tierra y comunicaciones del tipo OPGW- Tipo 2 25 kA – 18 mm 144 FO

Los conductores de acero galvanizado cumplirán con las normas UNE-EN 50182 y UNE-EN 50189, según establece IT-LAT-07.

Los conductores de acero recubiertos de aluminio cumplirán con la norma UNE-EN 50182. y UNE-EN 61232, para los hilos de acero recubiertos de aluminio, según establece IT-LAT-07.

El cable de tierra y comunicaciones del tipo OPGW debe cumplir la norma UNE-EN 60794-4 según establece IT-LAT-07 y el resto de las normas que en ella se definen.

Las características de los cables de tierra son las siguientes:

CABLE DE TIERRA	OPGW TIPO 2 25kA - 18 mm
Número de Fibras	96
Sección total (mm^2)	168,86
Diámetro total (mm)	18
Peso (kg/m)	0,893
Carga de Rotura (daN)	14.154
Módulo de elasticidad (daN/mm^2)	12.547
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	$14{,}8 \times 10^{-6}$

6.1.3 Aislamiento

Los detalles del aislamiento se muestran en el Documento “Planos”.

En función de la tensión de la línea, de su emplazamiento, y del nivel de polución salina e industrial previsto, se instalará aislamiento de:

- Bastones de aislamiento compuesto de goma de silicona CS 320 SB 1050/6125 en los circuitos aislados a 220 kV
- Bastones de aislamiento compuesto de goma de silicona CS 320 SB 1425/13020 en los circuitos aislados a 400 kV

El aislamiento cumplirá lo establecido en los apartados 2.3, 3.4 y 4.4 de la IT-LAT-07. Los requisitos dimensionales se establecen en las normas:

- UNE-EN 61466-1 y UNE-EN 61466-2, para aisladores de aislamiento compuesto de goma de silicona

El coeficiente de seguridad mecánica no será inferior a 3, que podría reducirse a 2,5 si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción.

Las características del aislamiento son las siguientes:

AISLAMIENTO	CS 320 SB 1050/6125
Conductor	3 x LARL510/ LA510
Tensión (kV)	220
Tensión más elevada (kV)	245
Material	Polimérico
Línea de fuga de la cadena (mm)	6.125
Nivel de aislamiento (mm/kV)	25
Carga de rotura CME (KN)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1050
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	460
Distancia de arco mínima (mm)	1.970
Diámetro máximo zona aislante (mm)	200
Rotula y alojamiento de rótula (CEI 120)	20

AISLAMIENTO	CS 320 SB 1425/13020
Conductor	3 x LARL510/ LA510
Tensión (kV)	400
Tensión más elevada (kV)	420
Material	Polimérico
Línea de fuga de la cadena (mm)	13.020
Nivel de aislamiento (mm/kV)	31
Carga de rotura CME (KN)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1425
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	1050
Rotula y alojamiento de rótula (CEI 120)	20
Longitud del aislador (mm)	~4200

Las líneas sobre apoyos comunes se considerarán como de tensión igual a la de la más elevada, a los efectos de explotación, conservación y seguridad en relación con personas y bienes. El aislamiento de la línea de menor tensión no será inferior al correspondiente de puesta a tierra de la línea de tensión más elevada

6.1.4 Herrajes y accesorios

Los detalles de los herrajes y accesorios para los distintos conductores y cables de tierra se muestran en el Documento “Planos”.

Los herrajes y accesorios de las líneas aéreas deben cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897, según lo establecido en los apartados 2.2 y 3.3 de la IT-LAT-07.

Además, los herrajes de las cadenas de aisladores deben cumplir con los requisitos de resistencia mecánica dados en las normas UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433 o UNE-EN 61466-1.

Las dimensiones de acoplamiento de los herrajes a los aisladores deberán cumplir con la Norma UNE 21009 o la Norma UNE 21128.

Los dispositivos de cierre y bloqueo utilizados en el montaje de herrajes con uniones tipo rótula deben cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN 60372.

Los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo.

En función de las características mecánicas y eléctricas de cada tramo de línea, se instalarán las siguientes cadenas de herrajes para los distintos conductores y disposiciones.

CADENAS DE AISLADORES	
Conductor	**483-AL1/33-ST1A (LA-510) o LARL-510**
Aislador	**CS 320 SB 1050/6125**
Nº de conductores por fase	3
Tensión (kV)	220
Cadenas de suspensión	Doble
Tipo de grapa de suspensión	GSA
Carga mínima de la cadena de suspensión (kN)	640
Cadenas de amarre	Doble
Tipo de grapa de amarre	Compresión
Carga mínima de la cadena de amarre (kN)	640

CADENAS DE AISLADORES	
Conductor	**483-AL1/33-ST1A (LA-510) o LARL-510**
Aislador	**CS 320 SB 1425/13020**
Nº de conductores por fase	3
Tensión (kV)	400
Cadenas de suspensión	Doble
Tipo de grapa de suspensión	GSA
Carga mínima de la cadena de suspensión (kN)	640
Cadenas de amarre	Doble
Tipo de grapa de amarre	Compresión
Carga mínima de la cadena de amarre (kN)	640

Se instalarán además los siguientes accesorios:

6.1.4.1 Antivibradores

Serán del tipo antivibrador-separador para los conductores y del tipo stockbridge para los cables tierra.

El número y la separación de amortiguadores-separadores en la fase se determinará en fases previas a la obra tras la realización del estudio de amortiguamiento necesario. Se considera una separación preliminar de un amortiguador-separador cada 40 m por fase.

En los cables de tierra se instalarán dos amortiguadores por vano, para vanos menores de 500 m, y cuatro en caso de vanos mayores a 500 m.

En todos los cables se seguirán las recomendaciones de instalación del fabricante del antivibrador en cuanto al número de unidades a instalar por vano, así como su posición.

6.1.4.2 Contrapesos para puentes

Los contrapesos para los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre serán de hierro fundido, galvanizados y con un peso aproximado de 10 kg. En caso de ser necesarios, se colocarán dos por puente y conductor de fase.

6.1.4.3 Empalmes

La unión de conductores y cables de tierra de acero se efectuará por medio de empalmes comprimidos, con resistencia mecánica, al menos, igual al 95% de la carga de rotura del cable y resistencia eléctrica, igual o menor a la de un cable de la misma longitud.

Con carácter general los empalmes se realizarán en los puentes flojos entre las cadenas de amarre. En la construcción de la línea se prohíbe colocar en la instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor.

Los empalmes del cable de comunicaciones se realizarán en cajas adecuadas e instaladas a tal efecto.

6.1.4.4 Dispositivos de protección de la avifauna.

Los salvapájaros o señalizadores consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales opacos que estarán

dispuestos cada 10 metros, cuando el cable de tierra sea único, o alternadamente cada 20 metros cuando sean dos los cables de tierra paralelos.

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

6.1.4.5 Separadores

Para haces tríplex se utilizarán separadores-amortiguadores de aleación de aluminio.

6.1.5 Apoyos

Cumplirán lo establecido en el apartado 2.4 de la IT-LAT-07.

Se instalarán apoyos metálicos de celosía del fabricante adecuados a las características dimensionales, mecánicas y eléctricas necesarias para cada tramo de línea.

Todos los apoyos irán identificados en cuanto a numeración, fabricante, tipo, tensión de funcionamiento y llevarán instalada un aplaca de aviso de peligro.

6.1.6 Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20 del tipo:

- Fraccionadas en cuatro bloques independientes, con secciones circulares, tipo "Pata de Elefante".

Los tipos y dimensiones de las cimentaciones se muestran en el Documento "Planos".

Para las instalaciones de evacuación proyectada se ha previsto la instalación de los siguientes apoyos:

APOYO Nº	COORDENADA X ETRS89 HUSO 30	COORDENADA Y ETRS89 HUSO 30	FUNCIÓN	ÁNGULO (GRADIANES)	TTMM	PROVINCIA
RIZU-1	508824,45	4729552,51	FINAL DE LINEA	159g	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-2	509053,03	4729758,59	FINAL DE LINEA	n/a	ARMIÑÓN	ÁLAVA
RIZU-3	509491,17	4730153,63	AMARRE	146g	ARMIÑÓN	ÁLAVA
RIZU-4	509486,74	4730462,22	AMARRE	166g	ARMIÑÓN	ÁLAVA
RIZU-5	509706,40	4730843,28	SUSPENSION	n/a	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-6	509942,75	4731253,28	AMARRE	n/a	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-7	510207,65	4731712,83	SUSPENSION	n/a	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-8	510393,81	4732035,77	AMARRE	160g	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-9	510351,25	4732415,73	AMARRE	152g	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-10	510559,76	4732696,48	SUSPENSION	n/a	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-10bis	510712,55	4732901,84	AMARRE	125g	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-11	510644,04	4733018,16	SUSPENSION	n/a	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-12	510465,24	4733321,72	FINAL DE LINEA	145g	ERRIBERABEITIA-RIBERA BAJA	ÁLAVA
RIZU-13	510619,42	4733773,14	FINAL DE LINEA	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-14	510695,80	4734814,67	FINAL DE LINEA	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-15	510703,96	4735018,48	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-16	510719,91	4735417,35	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-17	510741,34	4735953,21	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-18	510762,47	4736481,44	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-19	510780,45	4736931,08	AMARRE	126g	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-20	510348,92	4737137,91	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-21	509941,09	4737333,38	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-22	509524,62	4737533,00	AMARRE	181g	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-23	509120,52	4737595,52	FINAL DE LINEA	157g	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-24	508810,10	4737931,83	FINAL DE LINEA	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-25	508403,04	4738372,83	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-26	508229,15	4738561,22	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-27	508082,21	4738720,41	AMARRE	135g	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-28	508134,61	4738903,30	FINAL DE LINEA	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-33-1	508848,29	4740275,76	FINAL DE LINEA	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-33-2	508804,27	4740295,21	FINAL DE LINEA	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-34	508882,71	4740669,62	SUSPENSION	192g	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-35	508910,77	4740990,36	AMARRE	128g	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA

APOYO Nº	COORDENADA X ETRS89 HUSO 30	COORDENADA Y ETRS89 HUSO 30	FUNCIÓN	ÁNGULO (GRADIANES)	TTMM	PROVINCIA
RIZU-36	509101,96	4741060,69	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-37	509444,85	4741186,83	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-38	509774,91	4741308,25	SUSPENSION	n/a	ERRIBERAGOITIA-RIBERA ALTA	ÁLAVA
RIZU-39	510299,60	4741501,27	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-40	510744,32	4741664,87	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-41	511241,60	4741847,80	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-42	511615,34	4741985,29	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-43	512037,60	4742140,62	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-44	512553,70	4742330,48	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-45	512906,60	4742460,30	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-46	513283,22	4742598,85	AMARRE	121g	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-47	513279,23	4742864,88	AMARRE	138g	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-48	513534,05	4743041,92	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-49	513821,62	4743241,71	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-50	514177,64	4743489,07	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-51	514553,01	4743749,86	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-52	515154,38	4744167,68	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-53	515501,96	4744409,17	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-54	515899,34	4744685,26	SUSPENSION	n/a	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-55	516279,83	4744949,61	AMARRE	138g	IRUÑA OKA-IRUÑA DE OCA	ÁLAVA
RIZU-55B	516275,30	4745239,04	FINAL DE LINEA	156g	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-56-1	516217,58	4745307,06	FINAL DE LINEA	n/a	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-56-2	516273,27	4745369,19	FINAL DE LINEA	n/a	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-57-1	517014,1221	4747706,0457	FINAL DE LINEA	n/a	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-57-2	517058,4837	4747729,1184	FINAL DE LINEA	n/a	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-58	517013,2296	4747761,9314	FINAL DE LINEA	170g	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-59	516811,84	4748149,12	SUSPENSION	n/a	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-60	516638,82	4748481,77	FINAL DE LINEA	170g	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-61-1	516593,57	4748514,59	FINAL DE LINEA	n/a	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-61-2	516637,9281	4748537,6633	FINAL DE LINEA	n/a	VITORIA-GASTEIZ	ÁLAVA
RIZU-80-1	508774,4793	4756071,5712	FINAL DE LINEA	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-80-2	508781,6862	4756121,0440	FINAL DE LINEA	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-81	508553,6711	4756128,9723	FINAL DE LINEA	193g / 187g	URKABUSTAIZ	ÁLAVA

APOYO Nº	COORDENADA X ETRS89 HUSO 30	COORDENADA Y ETRS89 HUSO 30	FUNCIÓN	ÁNGULO (GRADIANES)	TTMM	PROVINCIA
RIZU-82-1	508329,1891	4756138,9263	SUSPENSION	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-82-2	508331,4543	4756161,3172	SUSPENSION	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-83-1	507983,3554	4756154,2523	FINAL DE LINEA	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-83-2	507977,5719	4756212,8363	FINAL DE LINEA	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-100-1	505260,9632	4762238,5690	FINAL DE LINEA	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-100-2	505269,6927	4762192,9378	FINAL DE LINEA	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-101	505292,4143	4762225,8678	FINAL DE LINEA	149g / 165g	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-102	505585,0265	4762275,3543	SUSPENSION	n/a	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-103	505845,5515	4762319,4070	AMARRE	139g	URKABUSTAIZ	ÁLAVA
RIZU-104	506067,6377	4762782,6005	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-105	506291,9557	4763250,4467	AMARRE	163g	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-106	506237,7548	4763649,0639	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-107	506196,8634	4763949,7668	AMARRE	181g	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-108	506038,8071	4764289,2156	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-109	505912,0522	4764561,4163	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-110	505732,2922	4764947,4751	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-111	505506,3014	4765432,7522	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-112	505413,1603	4765632,8170	AMARRE	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-113	505284,8356	4765908,3644	AMARRE	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-114	505118,7039	4766265,1802	AMARRE	132g	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-115	504825,4700	4766285,2589	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-116	504572,3517	4766302,5920	AMARRE	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-117	503999,8360	4766341,7934	AMARRE	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-118	503582,0642	4766370,4002	AMARRE	126g	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-119	503359,7700	4766989,6451	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-120	503268,3462	4767244,3414	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-121	503112,9376	4767677,3460	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-122	503019,9643	4767936,3013	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-123	502780,8378	4768602,5341	AMARRE	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-124	502663,8588	4768928,3676	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-125	502435,4615	4769564,6536	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-126	502303,6642	4769931,8626	AMARRE	135g	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-127	501940,7635	4770009,4399	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA

APOYO Nº	COORDENADA X ETRS89 HUSO 30	COORDENADA Y ETRS89 HUSO 30	FUNCIÓN	ÁNGULO (GRADIANES)	TTMM	PROVINCIA
RIZU-128	501240,4085	4770159,1808	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-129	500812,8788	4770250,5477	SUSPENSION	n/a	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-130	500571,5594	4770302,1346	AMARRE	195g	AMURRIO	ÁLAVA
RIZU-131	500140,9555	4770432,5380	SUSPENSION	n/a	AIARA-AYALA	ÁLAVA
RIZU-132	499878,5767	4770512,0016	AMARRE	n/a	AIARA-AYALA	ÁLAVA
RIZU-133	499342,3378	4770674,3740	SUSPENSION	n/a	AIARA-AYALA	ÁLAVA
RIZU-134	498984,6336	4770782,6978	FINAL DE LINEA	151g	AIARA-AYALA	ÁLAVA
RIZU-135-1	498952,4989	4770766,3177	FINAL DE LINEA	n/a	AIARA-AYALA	ÁLAVA
RIZU-135-2	498967,0118	4770814,1743	FINAL DE LINEA	n/a	AIARA-AYALA	ÁLAVA
ZULU-15-1	495633,4827	4776044,4777	FINAL DE LINEA	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-15-2	495555,3830	4776068,1124	FINAL DE LINEA	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-16	495636,3308	4776296,9938	AMARRE	179g	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-17	495639,7994	4776604,9468	SUSPENSION	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-18	495643,3755	4776922,4137	SUSPENSION	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-19	495645,1770	4777082,3431	SUSPENSION	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-20	495647,0073	4777244,8272	AMARRE	177g	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-21	495492,2028	4777670,5834	AMARRE	133g	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-22	495728,1051	4777949,3818	SUSPENSION	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-23	495938,2439	4778197,7321	SUSPENSION	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-24	496048,2290	4778327,7166	AMARRE	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-25	496280,5202	4778602,2473	AMARRE	146g	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-26	496236,3120	4778913,1340	SUSPENSION	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-27	496154,2839	4779489,9816	AMARRE	174g	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-28	496219,1530	4779731,6848	SUSPENSION	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-29	496300,5881	4780035,1134	SUSPENSION	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-30	496369,6564	4780292,4627	AMARRE	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-31	496470,0087	4780666,3764	AMARRE	132g	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-32	496684,5640	4780719,6402	AMARRE	91g	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-33	496541,5032	4781072,0137	FINAL DE LINEA	148g / 158g	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-34-1	496562,1137	4781116,7731	FINAL DE LINEA	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-34-2	496512,5435	4781112,7930	FINAL DE LINEA	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-35-1	497308,6489	4781693,6321	FINAL DE LINEA	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-35-2	497212,2761	4781840,6110	FINAL DE LINEA	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA

APOYO Nº	COORDENADA X ETRS89 HUSO 30	COORDENADA Y ETRS89 HUSO 30	FUNCIÓN	ÁNGULO (GRADIANES)	TTMM	PROVINCIA
ZULU-36	497350,7656	4782023,3500	FINAL DE LINEA	167g	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-37	497376,7315	4782226,6283	AMARRE	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-38	497422,6589	4782586,1792	SUSPENSION	n/a	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-39	497437,3278	4782701,0171	AMARRE	188g	GORDEXOLA	VIZCAYA
ZULU-40	497401,4458	4783363,9153	AMARRE	n/a	GÜEÑES	VIZCAYA
ZULU-41	497378,8206	4783781,9025	SUSPENSION	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-42	497348,1128	4784349,2103	SUSPENSION	n/a	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-43	497338,9104	4784519,0601	FINAL DE LINEA	118g / 122g	OKONDO	ÁLAVA
ZULU-44-1	496484,5276	4784773,4802	FINAL DE LINEA	n/a	GÜEÑES	VIZCAYA
ZULU-44-2	496416,9415	4784735,4205	FINAL DE LINEA	n/a	GÜEÑES	VIZCAYA
ZULU-55-1	496184,0910	4787859,0476	FINAL DE LINEA	n/a	GÜEÑES	VIZCAYA
ZULU-55-2	496106,6341	4787822,0586	FINAL DE LINEA	n/a	GÜEÑES	VIZCAYA
ZULU-56	496000,1460	4788098,4627	AMARRE	191g	GÜEÑES	VIZCAYA
ZULU-57	495726,5339	4788580,3701	AMARRE	189g	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-58	495684,1106	4788696,2952	SUSPENSION	n/a	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-59	495566,2874	4789018,5960	FINAL DE LINEA	165g	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-60-1	495576,4025	4789064,7954	FINAL DE LINEA	n/a	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-60-2	495529,0328	4789047,6332	FINAL DE LINEA	n/a	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-69-1	493584,3881	4792311,1939	FINAL DE LINEA	n/a	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-69-2	493563,1693	4792252,8105	FINAL DE LINEA	n/a	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-70	493400,9762	4792378,0469	FINAL DE LINEA	180g	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-71	492949,6056	4792542,4934	SUSPENSION	n/a	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-72	492440,6003	4792727,9468	AMARRE	119g	GALDAMES	VIZCAYA
ZULU-73	492454,9728	4793005,9291	AMARRE	191g	ABANTO ZIERBENA	VIZCAYA
ZULU-74-1	492489,3095	4793177,8239	FINAL DE LINEA	n/a	ABANTO ZIERBENA	VIZCAYA
ZULU-74-2	492439,3998	4793180,8279	FINAL DE LINEA	n/a	ABANTO ZIERBENA	VIZCAYA
ZULU-94	492644,7653	4800304,5442	FINAL DE LINEA	n/a	ZIERBENA	VIZCAYA
ZULU-95	492587,4948	4800607,3129	FINAL DE LINEA	n/a	ZIERBENA	VIZCAYA

Listado de apoyos

6.1.7 Puesta a tierra

El dimensionamiento del sistema de puesta a tierra seguirá las recomendaciones del apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y deberá los siguientes criterios:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia desde un punto de vista térmico.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

El sistema de puesta a tierra estará constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Los electrodos de puesta a tierra podrán disponerse de las siguientes formas:

Picas de tierra verticales o inclinadas hincadas en el terreno. Las tomas de tierra se realizarán con picas de acero cobreado de 14 x 2.000 mm clavadas en el terreno, alrededor de la cimentación del apoyo. Dadas las características del terreno los apoyos llevarán como mínimo dos picas. Se instalarán tantas picas como sean necesarias para obtener una resistencia eléctrica de todo el sistema inferior a 20 ohmios. Cuando se instalen varías picas en paralelo se separarán como mínimo 1,5 veces la longitud de la pica. La parte superior de cada pica siempre quedará situada debajo del nivel de tierra.

Con electrodos horizontales de difusión en forma de anillo. Los apoyos calificados de “frecuentados” según los criterios del RD223/2208, la puesta a tierra será efectiva mediante anillo cerrado a modo de electrodo de difusión que tendrá cuatro conexiones al apoyo, una por montante. Serán enterrados como mínimo a una profundidad de 0,5 m. Se colocarán en la excavación de la cimentación o en el fondo de una zanja rodeada de tierra ligeramente apisonada, sin gravas o piedras, y protegida de la corrosión del suelo.

Los electrodos de tierra que estén directamente en contacto con el suelo deberán ser de materiales capaces de resistir la corrosión y las tensiones mecánicas durante su instalación, así

como durante la explotación de la línea. Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, deberán tener las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos. Los electrodos de puesta tierra deberán ser resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica.

Todos los apoyos de la línea se conectarán a tierra.

En todas las cadenas de suspensión y de amarre del cable de tierra se instalará una pieza de conexión del cable a la estructura metálica del apoyo.

6.2 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).

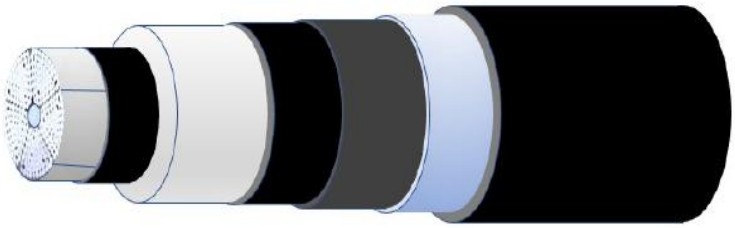
6.2.1 Cable aislado de potencia

6.2.1.1 Características constructivas

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

El conductor aislado a 220 kV será de aluminio de Clase 2 circular segmentado -Milliken- hilos aislados y de 2500 mm^2 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:

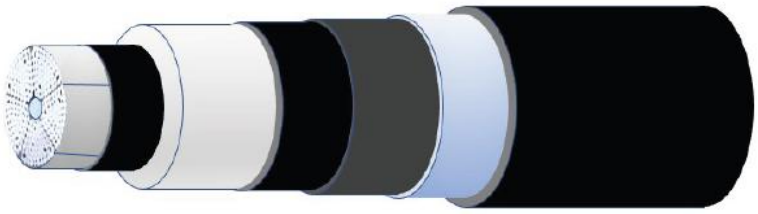
Cable aislado de potencia 220 kV	
Denominación	RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al
Material	Aluminio
Sección (mm^2)	2500
Clase	Circular segmentado -Milliken- hilos aislados
Resistencia conductor cc 20ºC (Ohm/km)	0,0127
Aislamiento: material y espesor (mm)	Polietileno reticulado (XLPE) 21 mm
Pantalla: material y sección (mm^2)	Pantalla de tubo de aluminio de 375 mm^2 de sección nominal
Cubierta exterior: material y diámetro exterior (mm)	Polietileno (PE) ST7 con recubrimiento semiconductor extruido / 126,4m
Peso del cable aproximado (kg/m)	13,945
Máxima temperatura de servicio del cable (ºC)	16128
Intensidad ccto admisible I (kA) conductor	236,209 kA / 0,5 segundos
Intensidad ccto admisible I (kA) pantalla	29,602 kA / 0,5 segundos



Cable 220 kV

El conductor aislado a 400 kV será de aluminio Clase 2circular segmentado -Milliken y de 2500 mm^2 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 400 kV	
Denominación	RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Material	Aluminio
Sección (mm^2)	2500
Clase	Clase 2, circular segmentado - Milliken
Resistencia conductor cc 20ºC (Ohm/km)	0,0127
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 / 141,34 mm
Peso del cable aproximado (kg/m)	19,196
Máxima temperatura de servicio del cable (ºC)	90
Intensidad ccto admisible I (kA) conductor	334,051 kA / 0,5 segundos
Intensidad ccto admisible I (kA) pantalla	50,149 kA / 0,5 segundos



Cable 400 kV

6.2.1.2 Características eléctricas

Cable aislado de potencia 220 kV	
Normativa de referencia	IEC 62067
Tensión asignada Uo/U (kV)	127/220
Tensión más elevada de la red (Us)	245
Frecuencia (Hz)	50
Nivel aislamiento a impulsos tipo rayo (kV)	1.050
Temperatura máxima del conductor en régimen permanente (ºC)	90
Temperatura máxima del conductor en cortocircuito (ºC)	250
Temperatura máxima de la pantalla en régimen permanente (ºC)	80
Temperatura máxima pantalla en cortocircuito (ºC) (inicial – final)	80-180
Intensidad cortocircuito admisible 0,5 s en conductor (kA)	236,209
Intensidad cortocircuito admisible 0,5 s en pantalla (kA)	29,602

Cable aislado de potencia 400 kV	
Normativa de referencia	IEC 62067
Tensión asignada Uo/U (kV)	230/400
Tensión más elevada de la red (U_s)	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 (ºC)	90
Temperatura máxima del conductor en cortocircuito (ºC)	250

Cable aislado de potencia 400 kV	
Temperatura máxima de la pantalla en régimen permanente (ºC)	>80
Temperatura máxima pantalla en cortocircuito (ºC)	250
Intensidad cortocircuito admisible 0,5 s en conductor (kA)	334,051
Intensidad cortocircuito admisible 0,5 s en pantalla (kA)	50,149

6.2.2 Cable de comunicaciones

Se instalarán dos cables de comunicaciones subterráneo de al menos 144 fibras por cada circuito.

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.

6.2.3 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 220 kV	
Tensión nominal de la red (kV)	220
Tensión nominal del cable Uo/U (kV)	127/220
Tensión más elevada en el cable y sus accesorios Um (kV)	245
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta)	1.150
Terminales 400 kV	
Tensión nominal de la red (kV)	400
Tensión nominal del cable Uo/U (kV)	230/400
Tensión más elevada en el cable y sus accesorios Um (kV)	420
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta)	1.425

6.2.3.1 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.

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 220 y 400 kV	Polimérico
Línea de fuga Nivel III (fuerte) (mm/kV)	25

6.2.3.2 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 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.

6.2.4 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:

Autoválvulas 220 kV	
Tensión nominal (kV)	220
Tensión más elevada (kV)	245
Icc de cortocircuito simétrico (kA)	40
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

Autoválvulas 400 kV	
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

6.2.5 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:

• Caja unipolar de puesta a tierra directa intemperie
• Caja unipolar de puesta a tierra directa con descargadores
• Caja tripolar enterrada para cruzamiento de pantallas con descargadores
• Caja tripolar enterrada para puesta a tierra directa

6.2.5.1 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 ≥ 40kA durante 1 segundo. Y serán para cable unipolar.

6.2.5.2 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).

6.2.6 Cables de conexión de pantallas

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

Cables de puesta a tierra 220 kV	
Cable unipolar de puesta a tierra	RZ1 1x300 mm2
Cable unipolar de puesta a tierra	RZ1 1x300 mm2
Cable coaxial de puesta a tierra	RZ1 1x300/300 mm2

Cables de puesta a tierra 400 kV	
Cable unipolar de puesta a tierra	RZ1 1x400 mm2
Cable unipolar de puesta a tierra	RZ1 1x400 mm2
Cable coaxial de puesta a tierra	RZ1 1x400/400 mm2

6.2.7 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)

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

6.3 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 250 mm (220 kV) o 315 mm (400 kV) 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.

6.3.1.1 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:

Número de circuitos	Tensión de cada circuito (kV)	Profundidad de la canalización (mm base de excavación)	Anchura de la canalización (mm)
1	400	1701	1200
2	400-400	1701	2400
3	400-400-400	1701	3600
2	400-220	1701	2400
3	400-400-220	1701	3600

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.

- Perforación horizontal dirigida

La perforación horizontal dirigida es una técnica que permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de un túnel, sin abrir zanjas y con un control absoluto de la trayectoria de perforación.

Este control permite librar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno, con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno.

Esta técnica se usará en los pasos de montaña donde no existe camino consolidado para realizar la zanja, así cuando no sea posible realizar un cruzamiento con una zanja convencional.

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 las varillas de perforación y por la flexibilidad del tubo. Para las secciones tipo de perforación horizontal dirigida el radio mínimo de curvatura será 250 m.
- El ángulo de ataque depende de la máquina de perforación, la profundidad y longitud de la perforación.

La perforación dirigida consta de cuatro fases:

- Fase 1: Posicionamiento y replanteo

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, seleccionando 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, que 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 una 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 al menos de PEHD PE100 PN10 en color negro con bandas azules según norma UNE-EN 12201.

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

En fases posteriores a este proyecto una vez se hayan realizado los ensayos geotécnicos, geológicos e hidrológicos necesarios sobre el terreno, se definirán exactamente el número y tipo de tubos en cada perforación.

La separación y profundidad entre tubos y circuitos dependerá igualmente de los ensayos sobre el terreno.

6.4 Puesta a tierra

6.4.1 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.

6.4.2 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 han previsto los siguientes sistema de puesta a tierra:

- Single point.
- Doble single point
- Cross bonding

6.4.3 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

6.4.3.1 Elementos de conexión a tierra de las pantallas

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

6.4.3.1.1 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.

6.4.3.2 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.

6.4.3.3 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.

6.4.3.3.1 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.

6.5 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.

7 RELACION DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

7.1 Cruzamientos

A lo largo del trazado previsto en este Proyecto se producirán los siguientes cruzamientos.

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
1	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	509468.963	4730133.607	Armiñón	Araba
2	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	509599.166	4730657.252	Armiñón	Araba
3	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510138.781	4731593.356	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
4	LABT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	510389.219	4732076.765	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
5	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	510379.609	4732162.557	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
6	Carretera A-4342	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	510372.504	4732225.978	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
7	curso de agua intermitente ZALDIARAN	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510366.263	4732281.686	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
8	curso de agua intermitente ZALDIARAN	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510541.612	4732672.099	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
9	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	510735.690	4732865.930	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
10	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	510744.216	4732926.893	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
11	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	510588.867	4733111.825	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba
12	curso de agua intermitente ZARRAKIN	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510481.137	4733294.727	Ribera Baja/ Erribera Beitia	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
13	curso de agua intermitente ZARRAKIN	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510524.920	4733496.460	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
14	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510782.145	4734039.740	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
15	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510950.635	4734200.275	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
16	Carretera 3º Orden A-3310km 23.800	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	510834.527	4734499.545	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
17	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510696.985	4734844.200	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
18	LAMT	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	510701.470	4734956.331	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
19	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510713.790	4735264.460	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
20	Arroyo de San Martín	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510757.100	4736347.084	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
21	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	509261.366	4737573.725	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
22	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510477.270	4737076.392	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
23	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	508990.151	4737736.757	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
24	LABT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508675.924	4738077.190	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
25	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	508577.779	4738183.521	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
26	LAT220 JUNDIZ-PUENTELARRA	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508487.628	4738281.190	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
27	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	508335.953	4738445.515	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
28	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508201.744	4738590.917	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
29	LABT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508136.691	4738661.395	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
30	Carretera A-3322	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	508105.938	4738803.223	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
31	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508111.415	4738822.345	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
32	CR26-LAT 400 kV GRIJOTA-VITORIA	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	509310.380	4740147.182	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
33	Carretera A-2622	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	508867.044	4740490.548	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
34	Carretera A-2622	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	508867.773	4740498.380	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
35	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	508867.904	4740500.378	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
36	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	508906.210	4740938.211	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
37	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508969.519	4741011.974	Erriberagoitia/Ribera Alta	Araba
38	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510921.020	4741728.020	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
39	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	511764.710	4742039.860	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
40	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	513004.820	4742496.435	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
41	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	513282.108	4742672.995	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
42	LAAT 400kV BARCINA-ITXASO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	513280.834	4742758.069	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
43	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	513769.862	4743205.751	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
44	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	514753.010	4743888.360	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
45	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	515035.920	4744085.410	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
46	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	515686.000	4744536.370	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
47	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	516276.570	4745140.570	Vitoria-Gasteiz	Araba
48	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	516274.262	4745305.657	Vitoria-Gasteiz	Araba
49	Arroyo De Goro Sacana/Oka	AGENCIA VASCA DEL AGUA	516912.890	4747437.770	Vitoria-Gasteiz	Araba
50	Arroyo De Goro Sacana/Oka	AGENCIA VASCA DEL AGUA	516935.834	4747490.283	Vitoria-Gasteiz	Araba
51	Carretera 3º Orden A-4310km +10.200	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	516977.036	4747583.498	Vitoria-Gasteiz	Araba
52	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	517019.557	4747683.041	Vitoria-Gasteiz	Araba
53	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	516827.940	4748118.184	Vitoria-Gasteiz	Araba
54	Arroyo De Goro Sacana/Oka	AGENCIA VASCA DEL AGUA	516563.242	4748648.307	Vitoria-Gasteiz	Araba
55	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	516598.140	4749021.725	Vitoria-Gasteiz	Araba
56	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	515810.249	4749649.958	Vitoria-Gasteiz	Araba
57	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	515735.875	4749715.889	Vitoria-Gasteiz	Araba
58	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	515346.707	4750777.628	Vitoria-Gasteiz	Araba
59	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	515358.600	4750802.880	Zuia	Araba
60	Curso agua Manarieta	AGENCIA VASCA DEL AGUA	514436.801	4752443.628	Zuia	Araba
61	Curso agua Sunziano	AGENCIA VASCA DEL AGUA	513916.421	4752411.832	Zuia	Araba
62	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	513768.348	4752439.104	Zuia	Araba
63	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	513604.036	4752389.360	Zuia	Araba
64	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	513261.183	4752193.019	Zuia	Araba
65	Curso agua Askartza	AGENCIA VASCA DEL AGUA	513015.364	4752430.570	Zuia	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
66	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	512966.385	4752496.468	Zuia	Araba
67	Curso agua Trakillurtu /Manarieta Erreka	AGENCIA VASCA DEL AGUA	512735.990	4752853.502	Zuia	Araba
68	Carretera 3º Orden A-4417/Luquiano km +24.600	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	512500.067	4753496.458	Zuia	Araba
69	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	512120.566	4753592.732	Zuia	Araba
70	Carretera 3º Orden A-4415/Luquiano km +23.800	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	512042.273	4753668.545	Zuia	Araba
71	curso de agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	511752.926	4753963.910	Zuia	Araba
72	Acequia	AGENCIA VASCA DEL AGUA	511751.965	4753964.290	Zuia	Araba
73	curso Baia/ Bayas Ibaia - ESKARPE	AGENCIA VASCA DEL AGUA	511413.198	4754140.266	Zuia	Araba
74	curso Baia/ Bayas Ibaia - ESKARPE	AGENCIA VASCA DEL AGUA	511199.944	4754302.705	Zuia	Araba
75	curso Baia/ Bayas Ibaia - ESKARPE	AGENCIA VASCA DEL AGUA	511242.754	4754512.088	Zuia	Araba
76	curso agua intermitente ESKARPE	AGENCIA VASCA DEL AGUA	511106.204	4755065.059	Zuia	Araba
77	curso agua intermitente ESKARPE	AGENCIA VASCA DEL AGUA	511144.712	4755706.137	Zuia	Araba
78	curso agua intermitente ESKARPE	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510979.173	4755936.701	Zuia	Araba
79	carretera E-84 / AP-68 km + 37.850	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	510172.520	4755785.026	Zuia	Araba
80	carretera E-84 / AP-68 km + 37.851	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	510154.921	4755798.032	Zuia	Araba
81	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	510077.055	4755855.577	Urkabustaiz	Araba
82	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	510043.296	4755880.525	Urkabustaiz	Araba
83	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	508891.260	4755869.414	Urkabustaiz	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
84	Línea Telecomunicación	Telefónica Móviles España, S.A.U.	508862.085	4755894.557	Urkabustaiz	Araba
85	carretera 3º ORden A-3612km +25.500	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	508830.631	4755921.665	Urkabustaiz	Araba
86	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508805.393	4755941.038	Urkabustaiz	Araba
87	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508397.758	4756151.674	Urkabustaiz	Araba
88	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	508393.802	4756136.064	Urkabustaiz	Araba
89	Carretera 3º Orden A-3314 km +37,500	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	508182.324	4756183.029	Urkabustaiz	Araba
90	Carretera 3º Orden A-3314 km +37,500	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	508175.759	4756145.723	Urkabustaiz	Araba
91	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	508087.021	4756196.900	Urkabustaiz	Araba
92	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	508093.889	4756149.350	Urkabustaiz	Araba
93	FFCC Ferrocarril Tudela de Navarra - Bilbao (Int.Abando Prieto-Casetas) km + 181.800	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	507835.104	4756172.670	Urkabustaiz	Araba
94	FFCC Ferrocarril Tudela de Navarra - Bilbao (Int.Abando Prieto-Casetas) km + 181.801	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	507851.093	4756147.207	Urkabustaiz	Araba
95	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	506533.348	4756805.148	Urkabustaiz	Araba
96	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	506208.461	4756938.820	Urkabustaiz	Araba
97	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	506032.103	4757278.704	Urkabustaiz	Araba
98	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	505951.087	4757331.211	Urkabustaiz	Araba
99	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	505944.260	4757335.636	Urkabustaiz	Araba
100	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	505916.291	4758215.457	Urkabustaiz	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
101	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	505905.518	4758318.377	Urkabustaiz	Araba
102	Oleoducto	Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, S.A.	505342.866	4758819.264	Urkabustaiz	Araba
103	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	504972.812	4759010.796	Amurrio	Araba
104	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	504920.826	4759035.845	Urkabustaiz	Araba
105	Tejerizas / Arroyo del Matorral	AGENCIA VASCA DEL AGUA	504916.240	4759038.090	Urkabustaiz	Araba
106	Línea Telecomunicación	Telefónica Móviles España, S.A.U.	504889.957	4759050.719	Urkabustaiz	Araba
107	carretera 3º Orden A-4422km /Untzaga km +31.300	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	504797.367	4759095.334	Urkabustaiz	Araba
108	Rio Oiardo	AGENCIA VASCA DEL AGUA	504378.863	4759296.846	Urkabustaiz	Araba
109	carretera autonómica 2º Orden A-2521km +31.800	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	503762.385	4759620.200	Urkabustaiz	Araba
110	Rio Oiardo	AGENCIA VASCA DEL AGUA	504189.290	4760360.060	Urkabustaiz	Araba
111	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	504230.228	4760636.391	Urkabustaiz	Araba
112	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	504100.420	4761287.519	Amurrio	Araba
113	FFCC Ferrocarril Tudela de Navarra - Bilbao (Int.Abando Prieto-Casetas) km + 188.900	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	504541.954	4761622.232	Amurrio	Araba
114	Oleoducto	Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, S.A.	504930.242	4761822.894	Urkabustaiz	Araba
115	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	505177.439	4761959.469	Urkabustaiz	Araba
116	Carretera A-4423	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	505370.380	4762239.052	Urkabustaiz	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
117	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	505526.459	4762265.446	Urkabustaiz	Araba
118	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	505988.614	4762617.786	Amurrio	Araba
119	Carretera autonómica 1º Orden A-624 km + 34.300	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	506192.627	4763043.284	Amurrio	Araba
120	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	505377.061	4765710.343	Amurrio	Araba
121	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	505340.252	4765789.392	Amurrio	Araba
122	Carretera 3º Orden A-3616 km + 38.700	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	504266.276	4766323.542	Amurrio	Araba
123	Curso agua BERGANTZA / De la Tatu Sakana	AGENCIA VASCA DEL AGUA	504243.416	4766325.107	Amurrio	Araba
124	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	504102.964	4766334.725	Amurrio	Araba
125	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	503938.084	4766346.015	Amurrio	Araba
126	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	503491.930	4766621.390	Amurrio	Araba
127	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	503378.600	4766937.220	Amurrio	Araba
128	Oleoducto	Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, S.A.	503312.087	4767122.524	Amurrio	Araba
129	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	503222.058	4767373.332	Amurrio	Araba
130	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	502899.659	4768271.495	Amurrio	Araba
131	curso agua ERROIASPE	AGENCIA VASCA DEL AGUA	502573.444	4769180.291	Amurrio	Araba
132	curso agua Lekuzabal	AGENCIA VASCA DEL AGUA	501539.350	4770095.100	Amurrio	Araba
133	curso agua Ollaran	AGENCIA VASCA DEL AGUA	501046.595	4770200.586	Amurrio	Araba
134	curso agua Amestui	AGENCIA VASCA DEL AGUA	500405.050	4770352.550	Amurrio	Araba
135	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	499952.210	4770489.694	Ayala/Aiara	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
136	FFCC FERROCARRIL TUDELA DE NAVARRA - BILBAO (INT. ABANDO IND. PRIETO-CASETAS) km +220,200	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	499735.630	4770555.251	Ayala/Aiara	Araba
137	Ruta verde Parque Lineal del Nervión/Nerbioiko Parkea	Dirección de Medio Ambiente y Urbanismo de la Diputación Foral de Araba	499721.170	4770559.628	Ayala/Aiara	Araba
138	Río Nervión	AGENCIA VASCA DEL AGUA	499689.320	4770569.294	Ayala/Aiara	Araba
139	Carretera autonomica 1º Orden A-625 km +363,250	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	499650.160	4770581.159	Ayala/Aiara	Araba
140	Carretera autonomica 1º Orden A-625 km +363,250	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	499640.350	4770584.128	Ayala/Aiara	Araba
141	Línea Telecomunicación	Euskaltel, S.A.	499631.860	4770586.675	Ayala/Aiara	Araba
142	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	499628.757	4770587.640	Ayala/Aiara	Araba
143	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	496606.341	4771658.054	Ayala/Aiara	Araba
144	Carretera 3º Orden A-3624 km +49,100 (El Escorial)	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	496399.302	4771780.293	Ayala/Aiara	Araba
145	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496391.510	4771781.680	Ayala/Aiara	Araba
146	Río Izalde	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496338.663	4771957.617	Ayala/Aiara	Araba
147	Río Izalde	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496372.083	4772105.116	Ayala/Aiara	Araba
148	Río Izalde	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496268.750	4772384.980	Ayala/Aiara	Araba
149	Carretera 3º Orden A-3641 km +51,700 (Barrio de Zerrabe)	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	496256.453	4772394.534	Ayala/Aiara	Araba
150	Río Garbea	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496090.805	4772701.450	Ayala/Aiara	Araba
151	Curso agua Mastondo	AGENCIA VASCA DEL AGUA	495559.714	4777484.909	Okondo	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
152	Curso agua Mastondo	AGENCIA VASCA DEL AGUA	495609.211	4777808.869	Okondo	Araba
153	Carretera asfaltada Arantzazu	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	496269.782	4778677.764	Gordexola	Bizkaia
154	Curso agua Arrazuria	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496207.860	4779105.390	Gordexola	Bizkaia
155	Carretera asfaltada Isuskiza	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	496191.959	4779225.040	Gordexola	Bizkaia
156	Curso agua Arroyochiquito	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496182.100	4779286.530	Gordexola	Bizkaia
157	Carretera 3º Orden BI-3641 km +18,500	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	496430.756	4781290.830	Gordexola	Bizkaia
158	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	496682.095	4781367.271	Gordexola	Bizkaia
159	Curso agua Itzalde/Zaldu	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496715.567	4781371.864	Gordexola	Bizkaia
160	Curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	496892.580	4781530.520	Gordexola	Bizkaia
161	Linea AT 400 kV BARCINA GÜEÑES	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	496902.906	4781543.307	Gordexola	Bizkaia
162	Oleoducto	Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, S.A.	496922.966	4781569.186	Gordexola	Bizkaia
163	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	497410.770	4782493.105	Gordexola	Bizkaia
164	Curso agua Miñaur erreka	AGENCIA VASCA DEL AGUA	497414.850	4783088.330	Güeñes	Bizkaia
165	Curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	497408.220	4783238.740	Güeñes	Bizkaia
166	Curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	497383.560	4783691.550	Güeñes	Bizkaia
167	Curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	497362.560	4784074.490	Okondo	Araba
168	Linea AT 400 kV BARCINA GUEÑES	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	497203.563	4784559.365	Okondo	Araba
169	LAAT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	497149.656	4784575.417	Okondo	Araba

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
170	Autopista BI-636 km +13,600	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	497125.038	4784582.748	Okondo	Araba
171	Autopista BI-636 km +13,600	Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba	497107.532	4784587.961	Okondo	Araba
172	Camino Santiago de las encartaciones	Dirección de Cultura de la Diputación Foral de Araba	497051.998	4784600.701	Okondo	Araba
173	Vias verdes de Kadagua	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Araba	497053.882	4784603.937	Okondo	Araba
174	Cadagua ibaia/Río Cadagua	AGENCIA VASCA DEL AGUA	497025.056	4784612.521	Okondo	Araba
175	FFCC SANTANDER-BILBAO LA CONCORDIA km +633,400	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	497010.453	4784616.890	Güeñes	Bizkaia
176	Carretera 3º Orden BI-3651 km +14,100	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	497000.233	4784619.913	Güeñes	Bizkaia
177	Linea Electrica MT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	496969.912	4784628.942	Güeñes	Bizkaia
178	Linea AT 220 kV GUEÑES T DE LA JARA 1	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	496913.526	4784645.732	Güeñes	Bizkaia
179	Linea AT 220 kV GUEÑES T DE LA JARA 2	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	496774.925	4784687.005	Güeñes	Bizkaia
180	Linea AT 400 kV GUEÑES VIRTUS	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	496345.655	4785177.307	Güeñes	Bizkaia
181	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	496354.869	4785237.372	Güeñes	Bizkaia
182	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	496232.133	4785220.585	Güeñes	Bizkaia
183	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	496182.080	4785214.003	Güeñes	Bizkaia
184	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	496432.932	4786517.251	Güeñes	Bizkaia

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
185	curso agua Galindo Ibaia	AGENCIA VASCA DEL AGUA	495801.530	4788448.490	Galdames	Bizkaia
186	carretera sin asfaltar en Galdames	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	495690.050	4788680.085	Galdames	Bizkaia
187	curso agua Galindo Ibaia	AGENCIA VASCA DEL AGUA	495634.923	4788830.706	Galdames	Bizkaia
188	carretera sin asfaltar en Galdames	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	495601.500	4788922.026	Galdames	Bizkaia
189	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	495263.320	4789263.920	Galdames	Bizkaia
190	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	494921.068	4789809.314	Galdames	Bizkaia
191	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	494895.504	4789892.258	Galdames	Bizkaia
192	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	494812.578	4790051.223	Galdames	Bizkaia
193	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	494443.186	4790347.036	Galdames	Bizkaia
194	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	494367.133	4790452.084	Galdames	Bizkaia
195	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	494449.992	4790552.650	Galdames	Bizkaia
196	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	494409.109	4790626.752	Galdames	Bizkaia
197	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	494043.560	4791464.943	Galdames	Bizkaia
198	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	493997.269	4791573.018	Galdames	Bizkaia
199	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	493955.619	4791671.400	Galdames	Bizkaia
200	Linea AT 400 kV GUEÑES - AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	493848.232	4791798.710	Galdames	Bizkaia
201	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	493561.046	4791920.352	Galdames	Bizkaia
202	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	492695.863	4792634.943	Galdames	Bizkaia

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
203	cauce artificial	AGENCIA VASCA DEL AGUA	492462.664	4793154.565	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Araba
204	cauce artificial	AGENCIA VASCA DEL AGUA	492503.329	4793219.491	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Araba
205	Carretera Los Castasos	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	492511.479	4793254.972	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
206	cauce artificial	AGENCIA VASCA DEL AGUA	492526.142	4793255.905	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Araba
207	cauce artificial	AGENCIA VASCA DEL AGUA	492564.143	4793801.751	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Araba
208	Carretera El Once	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	492785.970	4794781.358	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
209	Vias Verdes de los montes de Hierro	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	492789.296	4794782.727	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
210	curso agua Cotorrio Erreka	AGENCIA VASCA DEL AGUA	492796.370	4794788.010	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
211	Carretera: Balastera Auzoa	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	492631.060	4795258.588	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
212	Vias Verdes de los montes de Hierro	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	492633.270	4795259.596	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
213	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	492797.206	4795406.615	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
214	Vias Verdes de los montes de Hierro	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	493292.820	4795353.410	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
215	Carretera: Balastera Auzoa	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493292.748	4795352.691	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
216	Vias Verdes de los montes de Hierro	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	493325.630	4795332.790	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
217	Carretera: Balastera Auzoa	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493325.545	4795333.705	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
218	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	493515.251	4795359.420	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
219	Carretera Nacional N-634 / BI-734 km +129,000	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493413.858	4795516.441	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
220	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	493304.699	4795895.846	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
221	FFCC DESERTU-BARAKALD-MUSKIZ km +10,100	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	493434.779	4796400.916	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
222	Carretera Nacional N-634 / BI-734 km +128,854	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493403.204	4796439.580	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
223	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	493450.420	4796615.907	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
224	Carretera N-639	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493548.071	4796740.839	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
225	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	493600.186	4797416.547	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
226	Vias Verdes de los montes de Hierro	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	493596.587	4797427.296	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
227	Carril Servicio A-8 / E-70	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493589.139	4797449.535	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
228	Autopista A-8 / E-70	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493584.271	4797464.070	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
229	Autopista A-8 / E-70	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493580.371	4797475.715	Zierbena	Bizkaia
230	Carril Servicio A-8 / E-70	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493576.365	4797487.678	Zierbena	Bizkaia
231	Carril Servicio A-8 / E-70	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493555.134	4797551.074	Zierbena	Bizkaia
232	Carretera BI-3724	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493551.995	4797560.447	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
233	Camino de Santiago de la Costa	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	493524.455	4797642.681	Zierbena	Bizkaia
234	Vias Verdes de los montes de Hierro	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	493524.455	4797642.681	Zierbena	Bizkaia
235	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	493484.867	4797760.892	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	Bizkaia
236	LAAT 400kV Abanto - Zierbena2	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	493481.786	4797770.092	Zierbena	Bizkaia
237	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	493481.277	4797771.611	Zierbena	Bizkaia
238	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	493476.036	4797787.262	Zierbena	Bizkaia
239	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	493434.180	4797837.240	Zierbena	Bizkaia

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
240	Vias Verdes de los montes de Hierro	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	493354.853	4797827.217	Zierbena	Bizkaia
241	Camino de Santiago de la Costa	Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de BIZKAIA	493354.853	4797827.217	Zierbena	Bizkaia
242	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	493244.148	4798026.387	Zierbena	Bizkaia
243	carretera Kardeo	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493125.607	4798179.853	Zierbena	Bizkaia
244	carretera Kardeo	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493021.825	4798294.974	Zierbena	Bizkaia
245	curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	493028.250	4798291.308	Zierbena	Bizkaia
246	carretera Kardeo	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493010.302	4798316.894	Zierbena	Bizkaia
247	Carretera Nacional N-639 km +22,700	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	492978.363	4798735.478	Zierbena	Bizkaia
248	carretera: San Roque Auzoa	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	493006.020	4798749.695	Zierbena	Bizkaia

Núm.	Denominación	Organismo	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
249	Oleoducto	Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, S.A.	492977.998	4799090.460	Zierbena	Bizkaia
250	Carretera N-639 km + 21.000	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	492974.613	4799159.309	Zierbena	Bizkaia
251	Carretera La Cuesta	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	492972.654	4799250.381	Zierbena	Bizkaia
252	Carretera La Cuesta	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	492855.412	4799334.877	Zierbena	Bizkaia
253	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	493066.490	4799562.520	Zierbena	Bizkaia
254	LAMT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	492887.860	4799917.130	Zierbena	Bizkaia
255	LAAT 400kV Abanto - Zierbena2	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	492718.387	4800147.916	Zierbena	Bizkaia
256	Gasoducto	Enagás, S.A.	492619.119	4800440.132	Zierbena	Bizkaia
257	FFCC BILBAO MERCANCIAS-SANTURTZI	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	492602.451	4800528.259	Zierbena	Bizkaia
258	Gasoducto	Enagás, S.A.	492601.673	4800532.372	Zierbena	Bizkaia
259	LAAT 400kV Abanto - Zierbena2	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	492591.400	4800586.686	Zierbena	Bizkaia
260	Puerto de Bilbao	Autoridad Portuaria de Bilbao	492589.970	4800594.242	Zierbena	Bizkaia

7.2 Paralelismos

A lo largo del trazado previsto en este Proyecto se producirán los siguientes paralelismos.

Paralelismo Nº	Denominación	Organismo	PUNTO INICIA-FINAL	X U,T,M, ETRS89 HUSO 30	Y U,T,M, ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
PA-01	FFCC Miranda de Ebro - Vitoria	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	PA-01 PI	510231.68	4731522.99	Ribera Baja/Erriberabeitia	Araba
			PA-01 PF	510536.59	4732106.29	Ribera Baja/Erriberabeitia	Araba
PA-02	Linea Electrica MT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	PA-02 PI	510580.31	4732072.1	Ribera Baja/Erriberabeitia	Araba
			PA-02 PF	511011.51	4734838.69	Ribera Baja/Erriberabeitia	Araba
PA-03	Linea AT 400 kV BARCINA ITXASO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	PA-03 PI	508894.03	4741061.1	Iruña Oka/Iruña de Oca	Araba
			PA-03 PF	516517.1	4744753.7	Vitoria-Gasteiz	Araba
PA-04	Curso agua	AGENCIA VASCA DEL AGUA	PA-04 PI	515800.32	4749522.79	Vitoria-Gasteiz	Araba
			PA-04 PF	515227.55	4750870.27	Vitoria-Gasteiz	Araba
PA-05	Curso agua Trakiurto Manarieta Erreka / TRAKILLURTU	AGENCIA VASCA DEL AGUA	PA-05 PI	512758.5	4752728	Zuia/Zuya	Araba
			PA-05 PF	511963.3	4753609.3	Zuia/Zuya	Araba
PA-06	Curso agua	AGENCIA VASCA DEL AGUA	PA-06 PI	510964.79	4755098.59	Zuia/Zuya	Araba
			PA-06 PF	510442.19	4755593.39	Zuia/Zuya	Araba
PA-07	Curso agua	AGENCIA VASCA DEL AGUA	PA-07 PI	507599.21	4755927.89	Urkabustaiz	Araba
			PA-07 PF	505539.9	4757223.92	Urkabustaiz	Araba
PA-08	Curso agua	AGENCIA VASCA DEL AGUA	PA-08 PI	505052.76	4766093.87	Amurrio	Araba
			PA-08 PF	503284.75	4766890.73	Amurrio	Araba
PA-09	Curso agua intermitente sin nombre	AGENCIA VASCA DEL AGUA	PA-09 PI	496454.43	4772795.69	Ayala/Aiara	Araba
			PA-09 PF	496960.07	4772611.16	Ayala/Aiara	Araba
PA-10	Linea AT 400 kV BARCINA GUEÑES	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	PA-10 PI	497076.7	4771360.5	Ayala/Aiara	Araba
			PA-10 PF	497338.9	4784519.1	Okondo	Araba
PA-11	Linea AT 400 kV GUEÑES – AGUAYO ABANTO	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA)	PA-11 PI	496945.7	4785487.52	Okondo	Araba
			PA-11 PF	492292.49	4792625.03	Galdames	Araba
PA-12	Carretera El Once – Onze Auzoa	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	PA-12 PI	492213.31	4794822.86	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
			PA-12 PF	492369	4795139.92	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
PA-13	Carretera Balastera – Balastera Auzoa	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	PA-13 PI	492561.92	4795352.07	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
			PA-13 PF	493273.25	4795352.07	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
PA-14		Dirección de Medio Ambiente de la	PA-14 PI	492213.31	4794822.86	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia

Paralelismo Nº	Denominación	Organismo	PUNTO INICIA-FINAL	X U,T,M, ETRS89 HUSO 30	Y U,T,M, ETRS89 HUSO 30	Término municipal	Provincia
	Vías verdes de los montes de Hierro	Diputación Foral de BIZKAIA	PA-14 PF	492949.28	4798277.71	Ciérvana / Zierbena	Bizkaia
PA-15	Carretera Nacional N-634	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	PA-15 PI	493236.95	4796389.64	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
			PA-15 PF	493713.51	4796709.44	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
PA-16	Calle de Bidegorri	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	PA-16 PI	493924.38	4796713.52	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
			PA-16 PF	493671.18	4797417.1	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
PA-17	Calle de Bidegorri	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia	PA-17 PI	493373.02	4797896.5	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
			PA-17 PF	493171.38	4798207.18	Abanto y Ciérvana /Abanto Zierbena	Bizkaia
PA-18	Linea AT 400 kV ABANTO ZIERBENA 2	Red Eléctrica de España, S.A.U. (REDEIA	PA-18 PI	492963.94	4799535.23	Ciérvana / Zierbena	Bizkaia
			PA-18 PF	492482.25	49753609.3	Ciérvana / Zierbena	Bizkaia

7.3 Paso por Montes de Utilidad Pública

A lo largo del trazado previsto en este Proyecto se producirán los siguientes pasos por Montes de Utilidad Pública (MUP).

Orden	Número de Monte	Provincia	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Organismo	Gobierno Vasco
1	Carcamendiga	ARABA	508235,852	4739256,716	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
2	Sopeña	ARABA	508347,157	4739645,246	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
3	Monte de Arriba	ARABA	508960,433	4741008,631	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
4	Monte Arriba	ARABA	510107,295	4741430,526	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
5	Corterinejo	ARABA	513029,376	4742505,468	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
6	El Encinal	ARABA	513133,8	4742543,883	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
7	Larcueta e Inchaurte	ARABA	514067,783	4743412,74	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

Orden	Número de Monte	Provincia	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Organismo	Gobierno Vasco
8	Lochorrizo y Pozobarri	ARABA	514802,866	4743923,456	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
9	Monte Alto	ARABA	516277,368	4745107,116	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
10	Goralde	ARABA	516551,966	4748872,281	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
11	Arrato	ARABA	515317,322	4751048,787	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
12	Sam Roman	ARABA	514615,141	4752486,321	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
13	Altube	ARABA	511301,862	4754713,715	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
14	Godamo	ARABA	510114,082	4755828,211	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
15	La Dehesa y Yeseras	ARABA	508396,491	4756151,858	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
16	Alto del Corral y La Calzada	ARABA	508184,523	4756182,709	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

Orden	Número de Monte	Provincia	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Organismo	Gobierno Vasco
17	Basaude	ARABA	506465,392	4756809,137	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
18	La Dehesa y Undiagan	ARABA	506193,389	4756976,279	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
19	Comunidad de Altube	ARABA	505076,061	4758961,042	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
20	Inabarraga	ARABA	504249,532	4760577,284	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
21	Ladera de Lezama	ARABA	504155,821	4760876,263	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
22	San Antón	ARABA	506207,551	4763871,176	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
23	Ejido de Larrimbe	ARABA	504098,93	4766335,001	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
24	Alto de Lejazar	ARABA	503397,939	4766883,35	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
25	Velambureta	ARABA	500404,688	4770352,67	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

Orden	Número de Monte	Provincia	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Organismo	Gobierno Vasco
26	Arcillores	ARABA	499417,009	4770651,762	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
27	Penabarra	ARABA	497772,599	4771114,659	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
28	Campo del Cura y Solaeta	ARABA	495,637,138	4770897,061	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
29	Arrola y Arambalza	ARABA	495631,403	4777835,095	Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de ARABA	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
30	Garate	BIZKAIA	497071,041	4781760,633	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
31	Allende y San Vicente	BIZKAIA	497435,604	4782732,856	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
32	La insa	BIZKAIA	497416,935	4783077,755	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
33	La jarilla	BIZKAIA	496420,361	4784847,374	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
34	Gorojo	BIZKAIA	496415,322	4786367,901	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

Orden	Número de Monte	Provincia	X U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Y U.T.M. ETRS89 HUSO 30	Organismo	Gobierno Vasco
35	Rokalzada	BIZKAIA	496649,342	4786846,804	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
36	Eretza	BIZKAIA	496656,991	4786887,483	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
37	La bortaza	BIZKAIA	496199,223	4787712,562	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
38	Grumeran	BIZKAIA	495806,612	4788439,345	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
39	Manzanal	BIZKAIA	492453,585	4792979,008	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
40	Serantes y otros	BIZKAIA	492923,543	4798707,301	Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia	Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

8 AYUNTAMIENTOS Y ORGANISMOS AFECTADOS

8.1 Relación de términos municipales afectados

1. Ayuntamiento de Ribera Baja/Erriberabeitia (Araba)
2. Ayuntamiento de Armiñón (Araba)
3. Ayuntamiento de Erriberagoitia/Ribera Alta (Araba)
4. Ayuntamiento de Iruña Oka/Iruña de Oca (Araba)
5. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (Araba)
6. Ayuntamiento de Zuia (Araba)
7. Ayuntamiento de Urkabustaiz (Araba)
8. Ayuntamiento de Amurrio (Araba)
9. Ayuntamiento de Ayala/Aiara (Araba)
10. Ayuntamiento de Okondo (Araba)
11. Ayuntamiento de Gordexola (Bizkaia)
12. Ayuntamiento de Güeñes (Bizkaia)
13. Ayuntamiento de Galdames (Bizkaia)
14. Ayuntamiento de Abanto y Ciérvana/ Abanto Zierbena (Bizkaia)
15. Ayuntamiento de Ciérvana/ Zierbena (Bizkaia)

8.2 Relación de organismos con bienes afectados

Los Organismos con bienes afectados por el trazado de la línea eléctrica proyectada son los siguientes:

1. Administración de Infraestructuras Ferroviarias (Adif)
2. Agencia Vasca del Agua (Ura)
3. Autoridad Portuaria de Bilbao
4. Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, SA
5. Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la Diputación Foral de Bizkaia
6. Dirección de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Araba
7. Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Bizkaia
8. Dirección de Medio Ambiente y Urbanismo de la Diputación Foral de Araba
9. Enagás, SA
10. Euskaltel, SA
11. I-De Redes Eléctricas Inteligentes, SAU
12. Red Eléctrica de España SAU (Redeia)
13. Telefónica Móviles de España, SAU
14. Dirección de Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura y Política Lingüística del Gobierno Vasco
15. Dirección de Cultura de la Diputación Foral de Araba
16. Dirección de Cultura de la Diputación Foral de Bizkaia
17. Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco
18. Dirección de Agricultura y Ganadería de la Diputación Foral de Araba
19. Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia
20. Servicio de Montes del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Araba
21. Servicio de Montes de la Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia

9 EMISIONES DE ENERGÍA.

9.1 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 µT, 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 trascripción 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.

9.2 Efecto corona

El conjunto de parámetros de diseño que componen esta instalación (dimensiones de los cables, nº de subconductores por fase, dimensiones de los armados de los apoyos y disposición de conductores) se han definido para no producir efecto corona en tiempo seco ni húmedo, no produciéndose efecto audible ni luminoso por efecto corona en ningún tramo de la línea.

10 SERVIDUMBRES PERMANENTES Y CAMINOS DE ACCESO

10.1 Ocupación permanente de apoyos

La ocupación permanente del apoyo es la superficie del terreno dónde se sitúan la cimentación y el sistema de puesta a tierra del mismo. Estas superficies se determinarán a partir del área formada por un cuadrado envolvente de los macizos de las cimentaciones, medidas desde la arista exterior de las zapatas de los apoyos, incrementada en **3 metros** a cada lado de las mismas.

10.2 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.

10.3 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.

10.4 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.

11 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

El plazo de ejecución de la obra se ha estimado en 9 meses, según el siguiente cronograma.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
1	COMPRA EQUIPOS									
1.1	APOYOS									
1.2	CONDUCTORES									
1.3	CABLES DE TIERRA OPGW									
1.4	AISLADORES									
1.5	HERRAJES Y ACCESORIOS									
1.6	MATERIAL PAT AÉREO									
1.7	CABLE AISLADO									
1.8	CABLES DE FIBRA SUB									
1.9	TERMINALES									
1.10	AUTOVÁLVULAS									
1.11	MATERIAL PAT SUBT									
2	CONSTRUCCIÓN									
2.1	EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO									
2.2	ARMADO E IZADO DE APOYOS									
2.3	TENDIDO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES									
2.4	TENDIDO Y ENGRAPADO DE CABLE DE TIERRA OPGW									
2.5	PUESTA A TIERRA									
2.6	INSTALACIÓN ACCESORIOS									
2.7	OBRA CIVIL TRAMO SUBTERRÁNEO									
2.8	TENDIDO DE CABLES POTENCIA									
2.9	EJECUCIÓN DE TERMINALES									
2.10	CONEXIÓN PAT									
3	PRUEBAS, PEM Y ENERGIZACIÓN									

Tabla 26 Cronograma

12 CONCLUSIONES

Con la presente Memoria y demás documentos que se adjuntan y componen este Proyecto, 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

BARREDO EGUSQUIZA, JOSU (FIRMA)

Digitally signed by BARREDO EGUSQUIZA, JOSU (FIRMA)
Date: 2025.11.28 12:31:12 +01'00'

Colegiado nº 13.953

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

PROYECTO:

TÍTULO

MEMORIA CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-MCE-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

OCT	JBE	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Documento nuevo
01	20/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificado de Proyecto

ÍNDICE

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEAS AÉREAS 4
1.1 Tramos aéreos a 220 kV. 4
1.2 Tramos aéreos a 400 kV conductor LARL-510 9
1.3 Tramos aéreos a 400 kV conductor LA-510 14
1.4 Puesta a tierra 19
1.4.1 Clasificación de los apoyos 19
1.4.2 Diseño del sistema de puesta a tierra 20
1.4.3 Verificación del sistema del diseño del sistema de puesta a tierra 22
2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA SUBTERRÁNEA 25

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEAS AÉREAS

1.1 Tramos aéreos a 220 kV.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal Un (kV)	220
Tensión más elevada de la red Us (kV)	245
Categoría de la línea	Especial
Icc de la red (kA)	50
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0.5
Separación media geométrica (m)	4.161
Conductor de fase	3 x LA-510
Provincia	Álava
Temperatura media en invierno (ºC)	9.00
Temperatura media en verano (ºC)	25.00
Altitud media (m)	1000.00
Temperatura flecha máxima (ºC)	85
Potencia a evacuar por circuito (MVA)	0.93
Factor de potencia	0.93
Potencia a evacuar por circuito (MW)	50.00

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONDUCTOR	
Tipo	Aluminio – Acero
Denominación	LA-510 (Rail)
Material	Aluminio – Acero
Sección total (mm2)	516.80
Composición (Nº alambres)	45+7
Diámetro total (mm)	29.590
Resistencia c.c.a 20ºC (Ω/km)	0.05990

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	
Sección total (mm2)	516.80
Densidad máxima sin reducción (A/mm2)	1.775
Coeficiente reductor	0.97
Densidad máxima con reducción (A/mm2)	1.722
Intensidad máxima por subconductor (A)	890
Intensidad máxima por fase (A)	2669

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	
Tensión nominal (kV)	220.00
Intensidad máxima por fase (A)	2669.10
Factor de potencia	0.93
P_max admisible por circuito (MW)	943.835
P_max admisible por circuito (MVA)	1017.06

JUSTIFICACIÓN DEL CONDUCTOR PROYECTADO	
Potencia a evacuar por circuito (MVA)	0,928 < 1017,06 MVA
Factor de potencia	0.93
Potencia a evacuar por circuito (MW)	50 < 943,84 MW
IT=Intensidad a transportar por subconductor (A)	47.13
IM=Intensidad máxima por subconductor (A)	889.70
IT/IM (%)	5.30%
Potencia máxima de transporte por circuito en verano (MVA)	1212.81
Potencia máxima de transporte por circuito en invierno (MVA)	1375.23

CONSTANTES KILOMÉTRICAS	
Resistencia eléctrica Rk (Ω/km)	0.02882
Reactancia de autoinducción Xk (Ω/km)	0.22120
Susceptancia Bk (S/km)	5.087E-06
Perditancia Gk (S/km)	0.000E+00

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA		MÓDULO	ARGUMENTO
Resistencia R (Ω)	1.49207	-	-
Reactancia de autoinducción X (Ω)	11.45304	-	-
Susceptancia B (S)	2.634E-04	-	-
Perditancia G (S)	0.000E+00	-	-
Impedancia Z	1,49206658476479+11,4530399557552i ; 11,5498219432811<82,5774866735186º	11.550	82.577
Admitancia Y	0,000263395369497887i ; 0,000263395369497887<90º	2.634E-04	90.000
Impedancia característica Zc	208,964191193439-13,5543346067384i ; 209,403326591913<-3,71125666324071º	209.403	-3.711
Angulo característico θ	0,00357014897203985+0,0550402003512229i ; 0,0551558665817637<86,2887433367593º	0.055	86.289
Potencia Característica Pc (MW)	231.13	-	-
CONSTANTES AUXILIARES DE LA LÍNEA		**MÓDULO**	**ARGUMENTO**
A	0,99849166115449+0,000196501714704786i ; 0,998491680490116<0,0112757263904453º	0.998	0.011
B	1,4905662234382+11,4473793319478i ; 11,5440149530378<82,5812414676537º	11.544	82.581
C	-1,72525472505452E-08+0,000263262939675373i ; 0,000263262940240683<90,0037547941351º	2.633E-04	90.004
D	0,99849166115449+0,000196501714704786i ; 0,998491680490116<0,0112757263904453º	0.998	0.011
CAÍDA DE TENSIÓN PARA LA POTENCIA MÁXIMA		**MÓDULO**	**ARGUMENTO**
V1	141901,387077247+26896,9618512206i ; 144428,010480214<10,7329064118366º	144 428.010	10.733
V2	127017,059221718 ; 127017,059221718<0º	127 017.059	0.000
I2	2476,9251919872-994,453949740776i ; 2669,1004224<-21,8748327163619º	2 669.100	-21.875
Caída de tensión P_max (%)	12.06%	-	-
Caída de tensión P_evac (kV)	26.521	-	-

CAÍDA DE TENSIÓN PARA LA POTENCIA A EVACUAR		MÓDULO	ARGUMENTO
V1	127624,126151918+1448,5127280989i ; 127632,346077176<0,650269701783078º	127 632.346	0.650
V2	127017,059221718 ; 127017,059221718<0º	127 017.059	0.000
I2	131,215970270369-52,6815425538744i ; 141,396519687898<-21,8748327163619º	141.397	-21.875
Caída de tensión P_evac (%)	0.48%	-	-
Caída de tensión P_evac (kV)	1.061	-	-

PÉRDIDA DE POTENCIA PARA LA POTENCIA A MÁXIMA	
Pérdida de potencia P_max (%)	3.379%
Pérdida de potencia P_max (MW)	31.889

PÉRDIDA DE POTENCIA PARA LA POTENCIA A EVACUAR	
Pérdida de potencia P_evac (%)	0.179%
Pérdida de potencia P_evac (MW)	0.089

	Efecto corona en tiempo húmedo	Efecto corona en tiempo seco
Provincia	Álava	Álava
Altitud media (m)	1000.000	1000.000
Temperarura (ºC)	9.0	25.0
delta	0.932	0.882
mc	0.850	0.850
mt	0.800	1.000
n= nº de subconductores del haz de fase	3	3
r (cm)	1.480	1.480
req	13.327	13.327
D (cm)	416.092	416.092
Presión (cm h Hg) Form. Halley.	67.031	67.031
Tensión nominal (kV)	220	220
Tensión más elevada (kV)	245	245
Tensión crítica disruptiva (kV)	353	418
Conclusión	No se produce efecto corona en tiempo húmedo	No se produce efecto corona en tiempo seco
Pérdida de potencia para P_evac (MW)	0.0000	0.0000
Pérdida de potencia para P_evac (%)	0.0000	0.0000

1.2 Tramos aéreos a 400 kV conductor LARL-510

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal Un (kV)	400
Tensión más elevada de la red Us (kV)	420
Categoría de la línea	Especial
Icc de la red (kA)	63
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0.5
Número de circuitos	1
Separación media geométrica (m)	11.969
Conductor de fase	3 x LARL-510
Provincia	Vizcaya
Temperatura media en invierno (ºC)	12.00
Temperatura media en verano (ºC)	25.00
Altitud media (m)	1000.00
Temperatura flecha máxima (ºC)	85
Potencia a evacuar por circuito (MVA)	53.88
Factor de potencia	0.93
Potencia a evacuar por circuito (MW)	50.00

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONDUCTOR	
Tipo	Aluminio-Acero recubierto de Aluminio
Denominación	LARL-510 RAIL
Material	Aluminio-Acero recubierto de Aluminio
Sección total (mm2)	516.80
Composición (Nº alambres)	45+7
Diámetro total (mm)	29.590
Resistencia c.c.a 20ºC (Ω/km)	0.05850

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	
Sección total (mm2)	516.80
Densidad máxima sin reducción (A/mm2)	1.775
Coeficiente reductor	0.97
Densidad máxima con reducción (A/mm2)	1.722
Intensidad máxima por subconductor (A)	890
Intensidad máxima por fase (A)	2669

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	
Tensión nominal (kV)	400.00
Intensidad máxima por fase (A)	2669.10
Factor de potencia	0.93
P_max admisible por circuito (MW)	1716.064
P_max admisible por circuito (MVA)	1849.21

JUSTIFICACIÓN DEL CONDUCTOR PROYECTADO	
Potencia a evacuar por circuito (MVA)	53,8793103448276 < 1849,21 MVA
Factor de potencia	0.93
Potencia a evacuar por circuito (MW)	50 < 1716,06 MW
IT=Intensidad a transportar por subconductor (A)	25.92
IM=Intensidad máxima por subconductor (A)	889.70
IT/IM (%)	2.91%
Potencia máxima de transporte por circuito en verano (MVA)	2233.70
Potencia máxima de transporte por circuito en invierno (MVA)	2479.31

CONSTANTES KILOMÉTRICAS	
Resistencia eléctrica Rk (Ω/km)	0.02814
Reactancia de autoinducción Xk (Ω/km)	0.28259
Susceptancia Bk (S/km)	3.961E-06
Perditancia Gk (S/km)	0.000E+00

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA		MÓDULO	ARGUMENTO
Resistencia R (Ω)	0.83996	-	-
Reactancia de autoinducción X (Ω)	8.43367	-	-
Susceptancia B (S)	1.182E-04	-	-
Perditancia G (S)	0.000E+00	-	-
Impedancia Z	0,839960603104839+8,43367218308139i ; 8,47539735389728<84,3123221319837º	8.475	84.312
Admitancia Y	0,000118222839282751i ; 0,000118222839282751<90º	1.182E-04	90.000
Impedancia característica Zc	267,420172479871-13,284137773954i ; 267,749914968355<-2,84383893400816º	267.750	-2.844
Angulo característico θ	0,00157048848506009+0,0316151720720534i ; 0,0316541551652741<87,1561610659919º	0.032	87.156
Potencia Característica Pc (MW)	597.57	-	-
CONSTANTES AUXILIARES DE LA LÍNEA		**MÓDULO**	**ARGUMENTO**
A	0,999501473664468+0,000049651263692353i ; 0,999501474897707<0,00284622677372651º	1.000	0.003
B	0,839681441450534+8,43228461555369i ; 8,47398895212992<84,3132705588746º	8.474	84.313
C	-1,95663778922884E-09+0,000118203193549803i ; 0,000118203193565997<90,0009484268909º	1.182E-04	90.001
D	0,999501473664468+0,000049651263692353i ; 0,999501474897707<0,00284622677372651º	1.000	0.003

CAÍDA DE TENSIÓN PARA LA POTENCIA MÁXIMA		MÓDULO	ARGUMENTO
V1	241290,324807092+20062,5801324799i ; 242122,960429374<4,75304222477344º	242 122.960	4.753
V2	230940,10767585 ; 230940,10767585<0º	230 940.108	0.000
I2	2476,9251919872-994,453949740776i ; 2669,1004224<-21,8748327163619º	2 669.100	-21.875
Caída de tensión P_max (%)	4.62%	-	-
Caída de tensión P_evac (kV)	18.475	-	-
CAÍDA DE TENSIÓN PARA LA POTENCIA A EVACUAR		**MÓDULO**	**ARGUMENTO**
V1	231129,900906965+595,684549793326i ; 231130,668526153<0,147666463415801º	231 130.669	0.148
V2	230940,10767585 ; 230940,10767585<0º	230 940.108	0.000
I2	72,1687836487032-28,9748484046309i ; 77,768085828344<-21,8748327163619º	77.768	-21.875
Caída de tensión P_evac (%)	0.08%	-	-
Caída de tensión P_evac (kV)	0.330	-	-

PÉRDIDA DE POTENCIA PARA LA POTENCIA A MÁXIMA	
Pérdida de potencia P_max (%)	1.046%
Pérdida de potencia P_max (MW)	17.952

PÉRDIDA DE POTENCIA PARA LA POTENCIA A EVACUAR	
Pérdida de potencia P_evac (%)	0.030%
Pérdida de potencia P_evac (MW)	0.015

	Efecto corona en tiempo húmedo	Efecto corona en tiempo seco
Provincia	Vizcaya	Vizcaya
Altitud media (m)	1000.000	1000.000
Temperarura (ºC)	12.0	25.0
delta	0.922	0.882
mc	0.850	0.850
mt	0.800	1.000
n= nº de subconductores del haz de fase	3	3
r (cm)	1.480	1.480
req	14.416	14.416
D (cm)	1196.925	1196.925
Presión (cm h Hg) Form. Halley.	67.031	67.031
Tensión nominal (kV)	400	400
Tensión más elevada (kV)	420	420
Tensión crítica disruptiva (kV)	449	537
Conclusión	No se produce efecto corona en tiempo húmedo	No se produce efecto corona en tiempo seco
Pérdida de potencia para P_evac (MW)	0.0000	0.0000
Pérdida de potencia para P_evac (%)	0.0000	0.0000

1.3 Tramos aéreos a 400 kV conductor LA-510

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal Un (kV)	400
Tensión más elevada de la red Us (kV)	420
Categoría de la línea	Especial
Icc de la red (kA)	#N/D
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	0,5
Número de circuitos	1
Separación media geométrica (m)	11,969
Conductor de fase	3 x LA-510
Provincia	Vizcaya
Temperatura media en invierno (ºC)	12,00
Temperatura media en verano (ºC)	25,00
Altitud media (m)	1000,00
Temperatura flecha máxima (ºC)	85
Potencia a evacuar por circuito (MVA)	53,88
Factor de potencia	0,93
Potencia a evacuar por circuito (MW)	50,00

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONDUCTOR	
Tipo	Aluminio – Acero
Denominación	LA-510 (Rail)
Material	Aluminio – Acero
Sección total (mm2)	516,80
Composición (Nº alambres)	45+7
Diámetro total (mm)	29,590
Resistencia c.c.a 20ºC (Ω/km)	0,05990

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	
Sección total (mm^2)	516,80
Densidad máxima sin reducción (A/mm^2)	1,775
Coeficiente reductor	0,97
Densidad máxima con reducción (A/mm^2)	1,722
Intensidad máxima por subconductor (A)	890
Intensidad máxima por fase (A)	2669

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	
Tensión nominal (kV)	400,00
Intensidad máxima por fase (A)	2669,10
Factor de potencia	0,93
P_max admisible por circuito (MW)	1716,064
P_max admisible por circuito (MVA)	1849,21

JUSTIFICACIÓN DEL CONDUCTOR PROYECTADO	
Potencia a evacuar por circuito (MVA)	53,8793103448276 < 1849,21 MVA
Factor de potencia	0,93
Potencia a evacuar por circuito (MW)	50 < 1716,06 MW
IT=Intensidad a transportar por subconductor (A)	25,92
IM=Intensidad máxima por subconductor (A)	889,70
IT/IM (%)	2,91%
Potencia máxima de transporte por circuito en verano (MVA)	2207,46
Potencia máxima de transporte por circuito en invierno (MVA)	2450,19

CONSTANTES KILOMÉTRICAS	
Resistencia eléctrica R_k (Ω/km)	0,02882
Reactancia de autoinducción X_k (Ω/km)	0,28259
Susceptancia B_k (S/km)	3,961E-06
Perditancia G_k (S/km)	0,000E+00

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA		MÓDULO	ARGUMENTO
Resistencia R (Ω)	0,86005	-	-
Reactancia de autoinducción X (Ω)	8,43367	-	-
Susceptancia B (S)	1,182E-04	-	-
Perditancia G (S)	0,000E+00	-	-
Impedancia Z	0,860049346975807+8,43367218308139i ; 8,47741183209323<84,1772178286678º	8,477	84,177
Admitancia Y	0,000118222839282751i ; 0,000118222839282751<90º	1,182E-04	90,000
Impedancia característica Zc	267,436101684651-13,6010349428369i ; 267,78173320038<-2,91139108566613º	267,782	-2,911
Angulo característico θ	0,00160795296812609+0,03161705526787i ; 0,031657916807005<87,0886089143339º	0,032	87,089
Potencia Característica Pc (MW)	597,50	-	-

CONSTANTES AUXILIARES DE LA LÍNEA		MÓDULO	ARGUMENTO
A	0,999501473664468+0,000050838737861378i ; 0,999501474957401<0,00291429796700305º	1,000	0,003
B	0,859763508809591+8,43228528845965i ; 8,47600309562553<84,178188938414º	8,476	84,178
C	-2,0034333118412E-09+0,000118203193549803i ; 0,000118203193566781<90,0009711097462º	1,182E-04	90,001
D	0,999501473664468+0,000050838737861378i ; 0,999501474957401<0,00291429796700305º	1,000	0,003

CAÍDA DE TENSIÓN PARA LA POTENCIA MÁXIMA		MÓDULO	ARGUMENTO
V_1	241340,067254814+20042,8853434259i ; 242170,901050163<4,7474234464009º	242.170,901	4,747
V_2	230940,10767585 ; 230940,10767585<0º	230.940,108	0,000
I_2	2476,9251919872-994,453949740776i ; 2669,1004224<-21,8748327163619º	2.669,100	-21,875
Caída de tensión P_max (%)	4,64%	-	-
Caída de tensión P_evac (kV)	18,550	-	-

CAÍDA DE TENSIÓN PARA LA POTENCIA A EVACUAR		MÓDULO	ARGUMENTO
V_1	231131,350224837+595,376958911207i ; 231132,117046678<0,147589288436975º	231.132,117	0,148
V_2	230940,10767585 ; 230940,10767585<0º	230.940,108	0,000
I_2	72,1687836487032-28,9748484046309i ; 77,768085828344<-21,8748327163619º	77,768	-21,875
Caída de tensión P_evac (%)	0,08%	-	-
Caída de tensión P_evac (kV)	0,332	-	-

PÉRDIDA DE POTENCIA PARA LA POTENCIA A MÁXIMA	
Pérdida de potencia P_max (%)	1,071%
Pérdida de potencia P_max (MW)	18,381

PÉRDIDA DE POTENCIA PARA LA POTENCIA A EVACUAR	
Pérdida de potencia P_evac (%)	0,031%
Pérdida de potencia P_evac (MW)	0,016

	Efecto corona en tiempo húmedo	Efecto corona en tiempo seco
Provincia	Vizcaya	Vizcaya
Altitud media (m)	1000,000	1000,000
Temperarura (ºC)	12,0	25,0
delta	0,922	0,882
mc	0,850	0,850
mt	0,800	1,000
n= nº de subconductores del haz de fase	3	3
r (cm)	1,480	1,480
req	14,416	14,416
D (cm)	1196,925	1196,925
Presión (cm h Hg) Form. Halley.	67,031	67,031
Tensión nominal (kV)	400	400
Tensión más elevada (kV)	420	420
Tensión crítica disruptiva (kV)	449	537
Conclusión	No se produce efecto corona en tiempo húmedo	No se produce efecto corona en tiempo seco
Pérdida de potencia para P_evac (MW)	0,0000	0,0000
Pérdida de potencia para P_evac (%)	0,0000	0,0000

1.4 Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Todos los apoyos se conectarán a tierra mediante una conexión específica.

1.4.1 Clasificación de los apoyos

De acuerdo con el apartado 7.3.4.2 del Reglamento, los apoyos se pueden clasificar según su ubicación en Frecuentados y No Frecuentados:

Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.

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.

1.4.2 Diseño del sistema de puesta a tierra

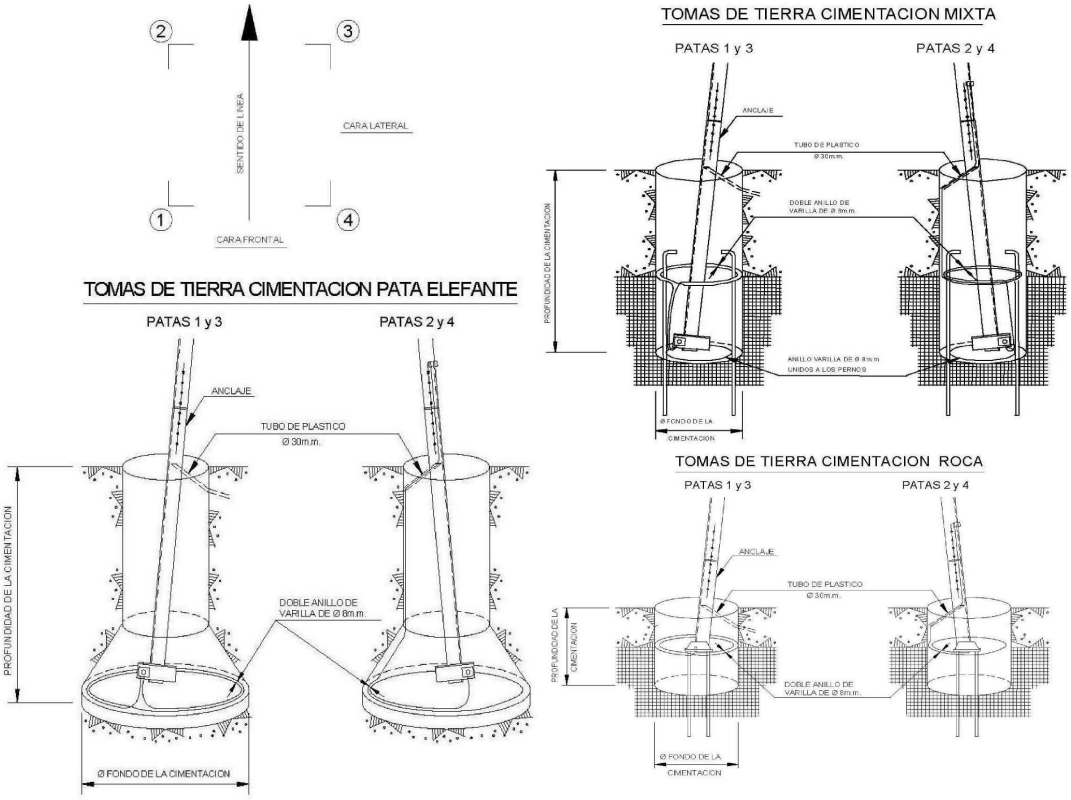
El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

a) Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión
b) Resistencia desde un punto de vista térmico
c) Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
d) Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

A continuación, se describe el diseño del sistema de puesta a tierra para cada tipo de apoyo según su ubicación:

1.4.2.1 Apoyos no frecuentados

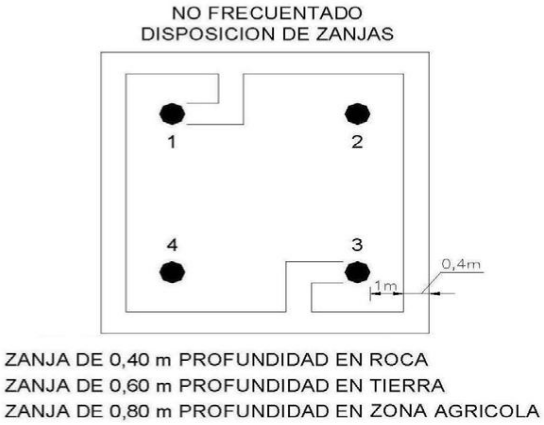
En este caso, se realizará para cada pata una toma de tierra de acuerdo con las siguientes figuras en función del tipo de cimentación: cimentación en tierra, mixta o en roca.



La toma de tierra se completará con la realización de una zanja de 0,40 metros de ancho y 0,60 metros de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a un metro de los montantes.

En el caso de terreno de roca la profundidad será de 0,40 metros y en zona agrícola la profundidad será de 0,80 metros.

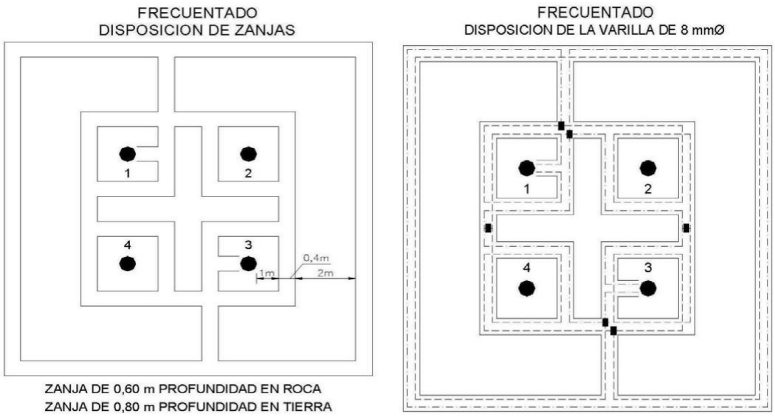
El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarburado de 50 mm^2 de sección, utilizándose varilla doble separada 0,40 metros entre sí como se indica en las figuras siguientes.



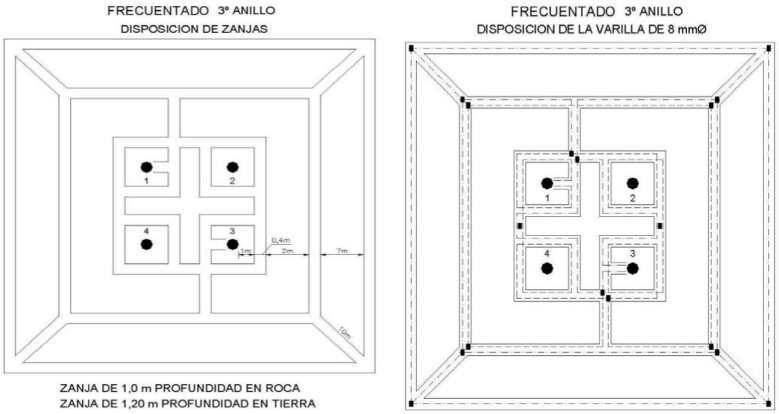
1.4.2.2 Apoyos frecuentados

En este caso, se realizará para cada pata una toma de tierra igual que para el caso de los apoyos no frecuentados y se completará con la realización de un primer anillo.

El sistema de puesta a tierra se completará con la instalación de 2 anillos constituidos por varillas de acero descarburado de 50 mm^2 de sección, utilizándose varilla doble separada 0,40 metros entre sí según se indican en las siguientes figuras:



En caso de ser necesario, tras la verificación del sistema de puesta a tierra se instalaría un tercer anillo según se indica en las siguientes figuras:



1.4.3 Verificación del sistema del diseño del sistema de puesta a tierra

La verificación del diseño del sistema de puesta a tierra se realizará según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07.

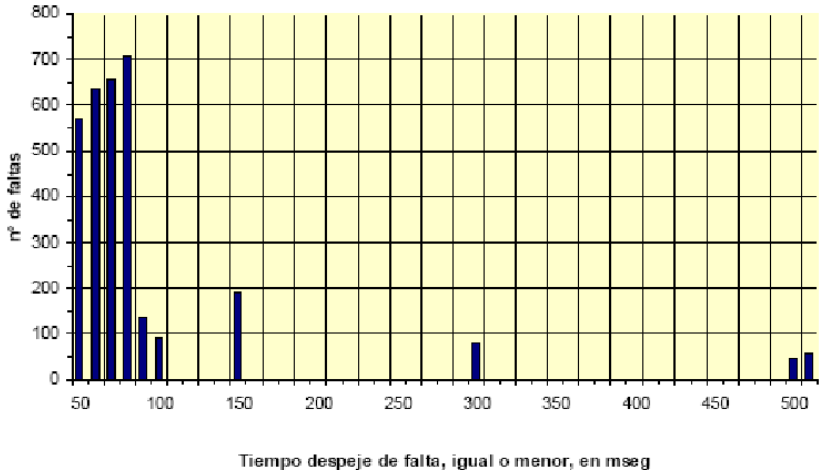
Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca}, según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.1 de la ICT-LAT 07 a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies desnudos, en función de la duración de la corriente de falta, se muestra en la siguiente tabla:

Duración de la corriente de falta, t_F (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Tabla 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada

En las Líneas de Categoría Especial, el tiempo máximo de despeje de falta a tierra garantizado por los sistemas de protección es de 500ms. Concretamente, en los últimos años el 95% de las faltas registradas tuvieron una duración menor o igual a 150ms según se puede observar en el siguiente gráfico:



Afectos prácticos del proyecto, la verificación del sistema de puesta a tierra se realizará de la siguiente forma:

- **<u>Apoyos no frecuentados:</u>** El tiempo de desconexión automática en las líneas de categoría especial es inferior a 1s por lo que según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. En definitiva, el diseño del sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, sin embargo, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra, por lo que se realizará la medida de la resistencia de puesta a tierra de todos los apoyos.
- **<u>Apoyos frecuentados:</u>** El diseño del sistema de puesta a tierra se podrá considerar correcto si la elevación del potencial de tierra, U_E, es menor que dos veces el valor admisible de la tensión de contacto U_c, considerando, en cada caso concreto, las resistencias adicionales que intervengan en el circuito de contacto. Si no fuese así se deberá comprobar mediante el empleo de un procedimiento de cálculo sancionado por la práctica que los valores de las tensiones de contacto aplicada, U'_{ca}, que se calcula, a un metro de distancia de la estructura, para la instalación proyectada en función de la geometría de la misma, de la corriente de puesta a tierra que considere y de la resistividad correspondiente al terreno, no superen, en las condiciones más desfavorables, los valores admisibles.

En la línea objeto del presente proyecto todos los apoyos son no frecuentados, no siendo obligatorio garantizar los valores de tensión de contacto admisibles.

2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA SUBTERRÁNEA

Características del cable - f: 50 Hz

Tensión asignada U_o/U	● cable corriente alterna	kV	127 / 220
Tensión asignada U_o	○ cable corriente continua	V	127.017
Tensión más elevada del sistema U_m		kV	245
Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_p		kV	1.050
Norma de referencia / Especificación			IEC 62067 /
Cable:			Con cubierta metálica
Conductor:	Material		Al
	Sección	mm^2	2.500
	Diámetro d_c	mm	63,50
	Clase		Clase 2, circular segmentado - Milliken -
	Nº de segmentos		5
	Obturación longitudinal al agua		Conductor obturado
	Resistencia cc @ 20ºC	Ω/Km	0,0127
	Factor de la imperfección de los contactos térmicos k_s		0,25
	Factor de la imperfección de los contactos térmicos k_p		0,15
	Constante inductancia K_i		0,05
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,5E+6
	Resistividad eléctrica ρ_{20}	Ω.m	2,8264E-8
	Inversa del coef. variación de resistencia con la temp. a 0ºC β	K	228
	Coef. de var. de la resistividad elec. con la temp. a 20ºC α_{20}	K^{-1}	4,03E-3
	Constante que depende del material K	$A.s^{1/2}/mm^2$	148,00
	Coeficiente función de la construcción del conductor α		0,779
	Factor de la imperfección de los contactos térmicos F		0,7
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	4,9E-3
Cinta sobre conductor / cinta semiconductora:	Espesor	mm	0
Pantalla sobre conductor -	Material		Capa extruida de material semiconductor
	Espesor	mm	2
	Diámetro	mm	67,5
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,4E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	2,5
Aislamiento:	Material		Polietileno reticulado (XLPE)
	Espesor nominal	mm	21
	Diámetro	mm	109,5
	Factor de pérdidas tg δ		0,001
	Permitividad relativa ε		2,5
	Maxima temperatura de servicio	ºC	90
	Temperatura de cortocircuito t ≤ 5s	ºC	250
	Temperatura de emergencia	ºC	100
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,4E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	3,5
Pantalla sobre aislamiento -	Material		Capa extruida de material semiconductor
	Espesor	mm	1,5
	Diámetro	mm	112,5
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,4E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	2,5
Asiento/Cintas bajo pantalla:	Material		Cinta semiconductora de bloqueo al agua (materiales fibrosos)
	Espesor	mm	0,4
	Diámetro	mm	113,3
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,0E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	12

Dibujo orientativo. No real

Pantalla/Cubierta metálica Tipo:		Pantalla simple
Parte 1		Cubierta metálica lisa
		No hay contacto térmico íntimo
Parte 2		---

		Parte 1	Parte 2
Material		Al	---
Paso de cableado	mm	---	---
Número de alambres		---	---
Diámetro de los alambres	mm	---	---
Número de flejes		---	---
Espesor	mm	1,05	---
Ancho	mm	---	---
Diámetro D_{IT}	mm	---	---
Diámetro D_{OC}	mm	---	---
Sección	mm^2	377,20	---
Diámetro	mm	115,40	---
Diámetro medio	mm	114,35	---
Resistencia cc @ 20ºC	Ω/Km	0,07529	---
Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,5000E+6	---
Resistividad eléctrica ρ_{20}	Ω.m	2,8400E-8	---
Inversa del coef. variación de resistencia con la temp. a 0ºC β	K	228	---
Coef. de var. de la resistividad elec. con la temp. a 20ºC α_{20}	K^{-1}	0,00403	---
Constante que depende del material K	$A.s^{1/2}/mm^2$	148	---
Factor de la imperfección de los contactos térmicos F		0,7	---
Resistividad térmica ρ_{cr}	K.m/W	0,0049	---

Asiento / Cintas entre pantallas:	Material		---
	Espesor	mm	---
	Diámetro	mm	---
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	---
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	---
Cintas sobre pantalla:	Material		No hay protección / Cintas
	Espesor	mm	---
	Diámetro	mm	---
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	---
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	---
Cubierta exterior:	Material		Polietileno (PE) ST7
	Espesor	mm	5,2
	Diámetro	mm	125,8
	Maxima temperatura de servicio	ºC	90
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,4E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	3,5
	Coeficiente de absorción rayos solares σ		0,4
Recubrimiento semiconductor:			Capa semiconductora: recubrimiento extruido
	Espesor	mm	0,3
	Diámetro	mm	126,4
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	2,5

Datos adicionales:

Diámetro	mm	126,4
Peso aprox	kg/m	16,128
Gradiente sobre conductor E_i	kV/mm	7,78
Gradiente sobre aislamiento E_o	kV/mm	4,8
Capacidad del cable C	F/m	2,8747E-10
Capacidad del cable C	µF/km	0,2875
Pérdidas dieléctricas W_d (50 Hz)	W/m	1,4570
Corriente de carga I (50 Hz)	A/km	11,4712
Capacidad de carga sistema trifásico a U_0	kVAr/km	4.371,108
Resistencia térmica T1	K.m/W	0,3181
Resistencia térmica T2	K.m/W	0,0000
Resistencia térmica T3	K.m/W	0,0500
Capacidad térmica- Conductor Qc	J/m.K	7.917,30
Capacidad térmica- Aislamiento Qi	J/m.K	16.596,36
Capacidad térmica- Pantalla/Cubierta metálica Qs	J/m.K	943,01
Capacidad térmica- Armadura Qa	J/m.K	0,00
Capacidad térmica- Cubierta exterior Qj	J/m.K	4.728,37
Capacidad térmica Q	J/m.K	30.185,04
Constante de tiempo del cable	h	3,09
Tensión máxima de tiro recomendable	daN	7.500

Corto-Circuito Conductor

Duración de corto-circuito t	s	1
Temperatura inicial de cortocircuito θ_i	ºC	90
Temperatura final de corto-circuito θ_f	ºC	250
Material		Al
Sección S	mm^2	2.500
Inversa del coef. variación de resistencia con la temp. a 0ºC β	K	228
Constante que depende del material K	$A.s^{1/2}/mm^2$	148,00
Intensidad de cortocircuito en hipótesis adiabática I_{AD}	**kA**	**236,209**
Factor de la imperfección de los contactos térmicos F		0,70
Calor específico volumétrico del componente conductor σ_c	$J/K.m^3$	2,5E+6
Resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes ↑ ρ_{cr}	K·m/W	2,5
Calor específico volumétrico de los mat. no metál. adyacentes ↑ σ_i	$J/K.m^3$	2,4E+6
C_1	mm/m	2464
C_2	$K.m.mm^2/J$	1,22
Constante A	$(mm^2/s)^{1/2}$	0,9657
Constante B	(mm^2/s)	0,4685
Factor no adiabático ε		1,0068
Intensidad de cortocircuito admisible I	**kA**	**237,812**

Corto-Circuito Pantalla

		Parte 1	Parte 2
Duración de corto-circuito t	s	1	---
Temperatura inicial de cortocircuito θ_i	ºC	80	---
Temperatura final de corto-circuito θ_f	ºC	180	---
Material		Al	---
Sección S	mm^2	377,203	---
Inversa del coef. variación de resistencia con la temp. a 0ºC β	K	228	---
Constante que depende del material K	$A.s^{1/2}/mm^2$	148,00	---
Intensidad de cortocircuito en hipótesis adiabática I_{AD}	**kA**	**29,602**	---
Factor de la imperfección de los contactos térmicos F		0,7	---
Calor específico volumétrico del componente conductor σ_c	$J/K.m^3$	2,500E+6	---
Resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes ↑ ρ_{cr}	K·m/W	3,5	---
Calor específico volumétrico de los mat. no metál. adyacentes ↑ σ_i	$J/K.m^3$	2,4E+6	---
Resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes ↓ ρ_{cr}	K·m/W	12,0	---
Calor específico volumétrico de los mat. no metál. adyacentes ↓ σ_i	$J/K.m^3$	2,0E+6	---
Factor M	$s^{-1/2}$	0,1648	---
Factor no adiabático ε		1,1003	---
Intensidad de cortocircuito admisible I	**kA**	**32,572**	---

Características del cable - f: 50 Hz

Tensión asignada U_o/U	● cable corriente alterna	kV	230 / 400
Tensión asignada U_o	○ cable corriente continua	V	230.940
Tensión más elevada del sistema U_m		kV	420
Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_p		kV	1.425
Norma de referencia / Especificación			IEC 62067 /
Cable:			Con cubierta metálica
Conductor:	Material		Al
	Sección	mm^2	2.500
	Diámetro d_c	mm	63,50
	Clase		Clase 2, circular segmentado - Milliken -
	Nº de segmentos		5
	Obturación longitudinal al agua		Conductor obturado
	Resistencia cc @ 20ºC	Ω/Km	0,0127
	Factor de la imperfección de los contactos térmicos k_s		0,25
	Factor de la imperfección de los contactos térmicos k_p		0,15
	Constante inductancia K_i		0,05
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,5E+6
	Resistividad eléctrica ρ_{20}	Ω.m	2,8264E-8
	Inversa del coef. variación de resistencia con la temp. a 0ºC β	K	228
	Coef. de var. de la resistividad elec. con la temp. a 20ºC α_{20}	K^{-1}	4,03E-3
	Constante que depende del material K	$A.s^{1/2}/mm^2$	148,00
	Coeficiente función de la construcción del conductor α		0,779
	Factor de la imperfección de los contactos térmicos F		0,7
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	4,9E-3
Cinta sobre conductor / cinta semiconductora:	Espesor	mm	0
Pantalla sobre conductor -	Material		Capa extruida de material semiconductor
	Espesor	mm	2,5
	Diámetro	mm	68,5
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,4E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	2,5
Aislamiento:	Material		Polietileno reticulado (XLPE)
	Espesor nominal	mm	27
	Diámetro	mm	122,5
	Factor de pérdidas tg δ		0,001
	Permitividad relativa ε		2,5
	Maxima temperatura de servicio	ºC	90
	Temperatura de cortocircuito t ≤ 5s	ºC	250
	Temperatura de emergencia	ºC	100
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,4E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	3,5
Pantalla sobre aislamiento -	Material		Capa extruida de material semiconductor
	Espesor	mm	2
	Diámetro	mm	126,5
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,4E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	2,5
Asiento/Cintas bajo pantalla:	Material		Cinta semiconductora de bloqueo al agua (materiales fibrosos)
	Espesor	mm	0,4
	Diámetro	mm	127,3
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,0E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	12

Dibujo orientativo. No real

Pantalla/Cubierta metálica Tipo:		Pantalla simple
Parte 1		Cubierta metálica lisa
		No hay contacto térmico íntimo
Parte 2		---

		Parte 1	Parte 2
Material		Al	---
Paso de cableado	mm	---	---
Número de alambres		---	---
Diámetro de los alambres	mm	---	---
Número de flejes		---	---
Espesor	mm	1,12	---
Ancho	mm	---	---
Diámetro D_{IT}	mm	---	---
Diámetro D_{OC}	mm	---	---
Sección	mm^2	451,86	---
Diámetro	mm	129,54	---
Diámetro medio	mm	128,42	---
Resistencia cc @ 20ºC	Ω/Km	0,06285	---
Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,5000E+6	---
Resistividad eléctrica ρ_{20}	Ω.m	2,8400E-8	---
Inversa del coef. variación de resistencia con la temp. a 0ºC β	K	228	---
Coef. de var. de la resistividad elec. con la temp. a 20ºC α_{20}	K^{-1}	0,00403	---
Constante que depende del material K	$A.s^{1/2}/mm^2$	148	---
Factor de la imperfección de los contactos térmicos F		0,7	---
Resistividad térmica ρ_{cr}	K.m/W	0,0049	---

Asiento / Cintas entre pantallas:	Material		---
	Espesor	mm	---
	Diámetro	mm	---
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	---
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	---
Cintas sobre pantalla:	Material		No hay protección / Cintas
	Espesor	mm	---
	Diámetro	mm	---
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	---
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	---
Cubierta exterior:	Material		Polietileno (PE) ST7
	Espesor	mm	5,6
	Diámetro	mm	140,74
	Maxima temperatura de servicio	ºC	90
	Calor específico volumétrico σ_c	$J/K.m^3$	2,4E+6
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	3,5
	Coeficiente de absorción rayos solares σ		0,4
Recubrimiento semiconductor:			Capa semiconductora: recubrimiento extruido
	Espesor	mm	0,3
	Diámetro	mm	141,34
	Resistividad térmica ρ_{cr}	K·m/W	2,5

Datos adicionales:

Diámetro	mm	141,34
Peso aprox	kg/m	19,196
Gradiente sobre conductor E_i	kV/mm	11,6
Gradiente sobre aislamiento E_o	kV/mm	6,49
Capacidad del cable C	F/m	2,3894E-10
Capacidad del cable C	µF/km	0,2389
Pérdidas dieléctricas W_d (50 Hz)	W/m	4,0034
Corriente de carga I (50 Hz)	A/km	17,3590
Capacidad de carga sistema trifásico a U_0	kVAr/km	12.026,685
Resistencia térmica T1	K.m/W	0,3788
Resistencia térmica T2	K.m/W	0,0000
Resistencia térmica T3	K.m/W	0,0479
Capacidad térmica- Conductor Qc	J/m.K	7.917,30
Capacidad térmica- Aislamiento Qi	J/m.K	22.945,64
Capacidad térmica- Pantalla/Cubierta metálica Qs	J/m.K	1.129,64
Capacidad térmica- Armadura Qa	J/m.K	0,00
Capacidad térmica- Cubierta exterior Qj	J/m.K	5.706,02
Capacidad térmica Q	J/m.K	37.698,60
Constante de tiempo del cable	h	4,47
Tensión máxima de tiro recomendable	daN	7.500

Corto-Circuito Conductor

Duración de corto-circuito t	s	0,5
Temperatura inicial de cortocircuito θ_i	ºC	90
Temperatura final de corto-circuito θ_f	ºC	250
Material		Al
Sección S	mm^2	2.500
Inversa del coef. variación de resistencia con la temp. a 0ºC β	K	228
Constante que depende del material K	$A.s^{1/2}/mm^2$	148,00
Intensidad de cortocircuito en hipótesis adiabática I_{AD}	**kA**	**334,051**
Factor de la imperfección de los contactos térmicos F		0,70
Calor específico volumétrico del componente conductor σ_c	$J/K.m^3$	2,5E+6
Resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes ↑ ρ_{cr}	K·m/W	2,5
Calor específico volumétrico de los mat. no metál. adyacentes ↑ σ_i	$J/K.m^3$	2,4E+6
C_1	mm/m	2464
C_2	$K.m.mm^2/J$	1,22
Constante A	$(mm^2/s)^{1/2}$	0,9657
Constante B	(mm^2/s)	0,4685
Factor no adiabático ε		1,0048
Intensidad de cortocircuito admisible I	**kA**	**335,651**

Corto-Circuito Pantalla

		Parte 1	Parte 2
Duración de corto-circuito t	s	0,5	---
Temperatura inicial de cortocircuito θ_i	ºC	80	---
Temperatura final de corto-circuito θ_f	ºC	180	---
Material		Al	---
Sección S	mm^2	451,857	---
Inversa del coef. variación de resistencia con la temp. a 0ºC β	K	228	---
Constante que depende del material K	$A.s^{1/2}/mm^2$	148,00	---
Intensidad de cortocircuito en hipótesis adiabática I_{AD}	**kA**	**50,149**	---
Factor de la imperfección de los contactos térmicos F		0,7	---
Calor específico volumétrico del componente conductor σ_c	$J/K.m^3$	2,500E+6	---
Resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes ↑ ρ_{cr}	K·m/W	3,5	---
Calor específico volumétrico de los mat. no metál. adyacentes ↑ σ_i	$J/K.m^3$	2,4E+6	---
Resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes ↓ ρ_{cr}	K·m/W	12,0	---
Calor específico volumétrico de los mat. no metál. adyacentes ↓ σ_i	$J/K.m^3$	2,0E+6	---
Factor M	$s^{-1/2}$	0,1545	---
Factor no adiabático ε		1,0669	---
Intensidad de cortocircuito admisible I	**kA**	**53,505**	---

Circuito 1:

Consideraciones para los cálculos:

Todos los cálculos de intensidad admisible que se muestran en este informe han sido realizados con INFIPRO, una herramienta de cálculo de intensidades admisibles verificada con el documento CIGRE TB 880 y en base a la norma IEC 60287. Dado que CIGRE TB 880 proporciona orientación adicional en comparación con IEC 60287, se ha seguido este documento.

Al considerar la precisión de los cálculos, se recomienda redondear la corriente actual final de la siguiente manera:

• Redondear hacia abajo al 1 A más cercano para intensidades hasta 200 A (ejemplo: 156,7 A pasa a 156 A)
• Redondear hacia abajo a 5 A más cercano para intensidades desde 200 a 500 A (ejemplo: 459,3 A pasa a 455 A)
• Redondear hacia abajo a 10 A más cercano para intensidades por encima de 500 A (ejemplo: 1234,9 A pasa a 1230 A)

Se han realizado iteraciones al menos hasta alcanzar la siguiente convergencia entre pasos de iteración:

• Diferencia entre las temperaturas inicial y final: <= 0,00001 K
• Diferencia entre los valores nominales de corriente inicial y final: <= 0,00001 A

Algunas consideraciones importantes:

Las pérdidas por corrientes de Foucault no se descartan y siempre se tienen en cuenta. Contrario a la norma IEC 60287, esto significa que estas pérdidas por corrientes de Foucault se han calculado en cada situación en la que hay una cubierta metálica continua.

Reducción de corrientes de Foucault por corrientes circulantes: según la norma IEC esto se aplica en conexiones solidly bonded con conductores Milliken. En INFIPRO las utilizamos para todos los conductores en conexiones solidly bonded.

En la norma IEC hay una simplificación en el cálculo de T4 que consiste en el uso de 2•u en lugar de u + sqrt($u^2 - 1$), cuando u es mayor que 10. Aunque esta simplificación sólo conlleva pequeños errores, en INFIPRO utilizamos el cálculo sin simplificar.

Aunque los cables pueden estar igualmente cargados, típicamente no tienen pérdidas iguales, lo cual es de vital importancia en los cálculos de intensidad admisible. La razón de esto es que hay diferencias de temperatura entre las diversas capas del cable en un sistema trifásico, y por lo tanto habrá diferencias en las pérdidas en los conductores, pantallas, cubiertas y armaduras. También surgen diferencias en las pérdidas de la cubierta debido a la posición relativa de las fases del cable. Esto se tiene en cuenta en el cálculo de T4.

Capacidad: La norma IEC 60287 2023-05 proporciona la fórmula para el cálculo de la capacidad C de una fase con campo eléctrico radial con la permitividad del vacío ε_0 ($\approx 8{,}854 \times 10^{-12}$):

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}{\ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} \quad (F/m)$$

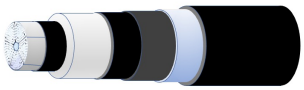
Los resultados indicados en el informe, incorporan este cambio.

Todos los resultados aquí obtenidos deben ser verificados y validados por el fabricante del cable.

Circuito 1:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

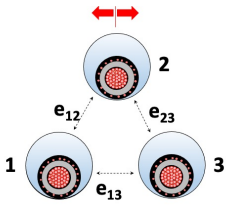
Características de la instalación

Nº Circuitos		1
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables idénticos e igualmente cargados
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	1.200,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	1.200,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		3

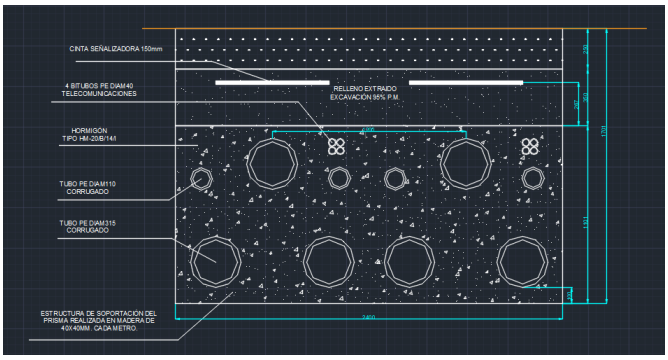


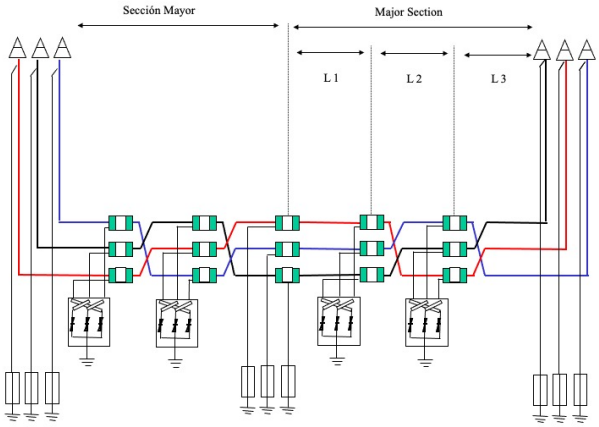
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	-350.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	0.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	350.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	0.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 1:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	90,0	84,0	90,0
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	72,9	67,2	72,9
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	70,7	65,1	70,7
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	65,6	59,9	65,6
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	0,00	0,00	0,00
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.613,13**	**1.613,13**	**1.613,13**
Potencia admisible P		MVA	**1.117,61**	**1.117,61**	**1.117,61**
Potencia admisible P		MW	**1.037,14**	**1.037,14**	**1.037,14**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,628267E-5	1,597717E-5	1,628267E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,389032	1,402248	1,389032
Factor de efecto pelicular γ_S			0,019092	0,019818	0,019092
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,075939	1,086177	1,075939
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000244	0,000253	0,000244
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,659751E-5	1,629784E-5	1,659751E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 1:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,624629E-5	7,480921E-5	7,624629E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,624629E-5	7,480921E-5	7,624629E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014606	0,014707	0,014606
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,412032	0,419947	0,412032
m		---	---	---
λ_0		3,663466E-3	3,784264E-3	3,663466E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003525	0,003510	0,003525
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		107,045948	108,069229	107,045948
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003153	1,003188	1,003153
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,017021	0,017569	0,017021
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,031627	0,032276	0,031627
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,211514	0,218936	0,211514
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,055211	0,055211	0,055211
Factor geométrico G_b		1,156	1,156	1,156
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	625,531	625,531	625,531
u		1,839	1,839	1,839
ΔT_4		0,375173	0,347277	0,375173
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	1,143957	1,044609	1,143957

Circuito 1:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	43,18978	42,40999	43,18978
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	1,36598	1,36883	1,36598
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	44,55577	43,77882	44,55577
Totales W_T	W/m	48,56466	47,78772	48,56466
Totales Circuito W_T	W/m		144,91704	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		217,376	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	261,71	260,93	261,71
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	392,56	391,39	392,56

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,076246 + j 0,150100	0,074809 + j 0,150100	0,076246 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,168356	0,167710	0,168356
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016598 + j 0,210059	0,016298 + j 0,210059	0,016598 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016598 - j 0,210059	0,016298 - j 0,210059	0,016598 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210713	0,210690	0,210713
Admitancia Y	S/km	0,373817 + j 4,731038	0,367149 + j 4,732089	0,373817 + j 4,731038
Admitancia | Y |	S/km	4,745783	4,746310	4,745783
Conductancia G	S/km	0,373817	0,367149	0,373817
Susceptancia B	S/km	4,731038	4,732089	4,731038
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 1:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	63.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	63.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	53.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	53.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	133,85	135,27	133,85
Regimen permanente		V/m	0,2421	0,2421	0,2421
Fallo trifásico simétrico		V/m	9,45632	9,45632	9,45632
Fallo fase-fase	≤	V/m	9,45632	9,45632	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532

Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	121,066
Fallo trifásico simétrico	V	4.728,161
Fallo fase-fase	V	4.728,161
Fallo fase-tierra	V	3.977,659
Fallos internos a la conexión	V	3.977,659
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	4,728

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 1:

Consideraciones para los cálculos:

Todos los cálculos de intensidad admisible que se muestran en este informe han sido realizados con INFIPRO, una herramienta de cálculo de intensidades admisibles verificada con el documento CIGRE TB 880 y en base a la norma IEC 60287. Dado que CIGRE TB 880 proporciona orientación adicional en comparación con IEC 60287, se ha seguido este documento.

Al considerar la precisión de los cálculos, se recomienda redondear la corriente actual final de la siguiente manera:

• Redondear hacia abajo al 1 A más cercano para intensidades hasta 200 A (ejemplo: 156,7 A pasa a 156 A)
• Redondear hacia abajo a 5 A más cercano para intensidades desde 200 a 500 A (ejemplo: 459,3 A pasa a 455 A)
• Redondear hacia abajo a 10 A más cercano para intensidades por encima de 500 A (ejemplo: 1234,9 A pasa a 1230 A)

Se han realizado iteraciones al menos hasta alcanzar la siguiente convergencia entre pasos de iteración:

• Diferencia entre las temperaturas inicial y final: <= 0,00001 K
• Diferencia entre los valores nominales de corriente inicial y final: <= 0,00001 A

Algunas consideraciones importantes:

Las pérdidas por corrientes de Foucault no se descartan y siempre se tienen en cuenta. Contrario a la norma IEC 60287, esto significa que estas pérdidas por corrientes de Foucault se han calculado en cada situación en la que hay una cubierta metálica continua.

Reducción de corrientes de Foucault por corrientes circulantes: según la norma IEC esto se aplica en conexiones solidly bonded con conductores Milliken. En INFIPRO las utilizamos para todos los conductores en conexiones solidly bonded.

En la norma IEC hay una simplificación en el cálculo de T4 que consiste en el uso de 2•u en lugar de $u + \mathrm{sqrt}(u^2 - 1)$, cuando u es mayor que 10. Aunque esta simplificación sólo conlleva pequeños errores, en INFIPRO utilizamos el cálculo sin simplificar.

Aunque los cables pueden estar igualmente cargados, típicamente no tienen pérdidas iguales, lo cual es de vital importancia en los cálculos de intensidad admisible. La razón de esto es que hay diferencias de temperatura entre las diversas capas del cable en un sistema trifásico, y por lo tanto habrá diferencias en las pérdidas en los conductores, pantallas, cubiertas y armaduras. También surgen diferencias en las pérdidas de la cubierta debido a la posición relativa de las fases del cable. Esto se tiene en cuenta en el cálculo de T4.

Capacidad: La norma IEC 60287 2023-05 proporciona la fórmula para el cálculo de la capacidad C de una fase con campo eléctrico radial con la permitividad del vacío ε_0 ($\approx 8{,}854 \times 10^{-12}$):

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}{\ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} \quad (F/m)$$

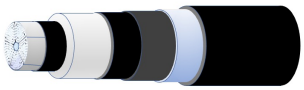
Los resultados indicados en el informe, incorporan este cambio.

Todos los resultados aquí obtenidos deben ser verificados y validados por el fabricante del cable.

Circuito 1:

Características de la conexión

Cable			RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	127,017
U		kV	220
U_m		kV	245
U_P		kV	1.050
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

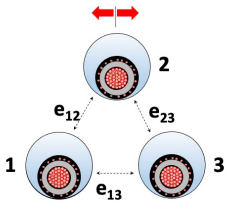
Características de la instalación

Nº Circuitos		2
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables desigualmente cargados y de construcción diferente
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	2.400,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	250
$Ø_{INT}$	mm	220
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	2.400,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

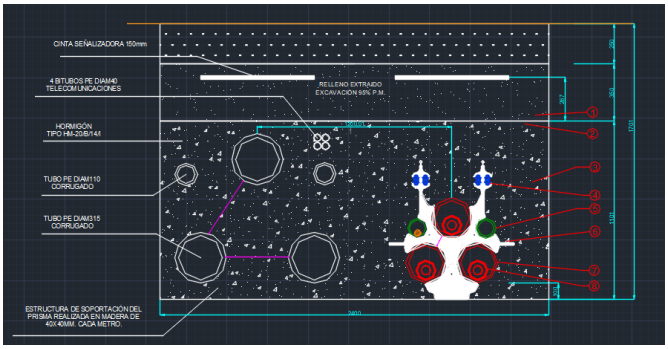


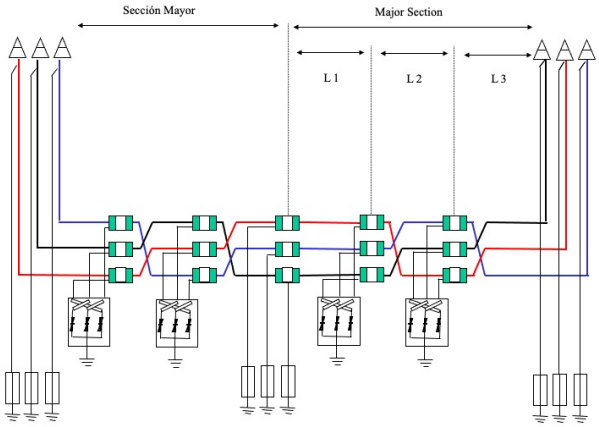
e12	mm	70,00	Cable 1 X	mm	-760.00
e23	mm	70,00	Cable 2 X	mm	-600.00
e13	mm	70,00	Cable 3 X	mm	-440.00
S12	mm	320,00	Cable 1 Y	mm	1476.00
S23	mm	320,00	Cable 2 Y	mm	1198.87
S13	mm	320,00	Cable 3 Y	mm	1476.00
GMD	mm	320,00	Centro X	mm	-600.0
			Centro Y	mm	1383.62

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 1:

Esquema de la instalación





		Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U		---	---	1,87
Constante V		---	---	0,312
Constante Y		---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T	K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio	ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c	ºC	86,2	85,0	89,7
Temperatura pantalla θ_{sc}	ºC	76,8	75,6	80,2
Temperatura pantalla θ_{sc} Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o	ºC	75,2	74,1	78,7
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m	ºC	71,6	70,4	75,1
Temperatura media en la vaina θ_m	ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m	ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X	ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$	ºC	35,19	35,08	38,55
Intensidad admisible		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?		Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I	A	**1.325,28**	**1.325,28**	**1.325,28**
Potencia admisible P	MVA	**505,00**	**505,00**	**505,00**
Potencia admisible P	MW	**468,64**	**468,64**	**468,64**
Resistencia del conductor en ca		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0	Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'	Ω/m	1,608656E-5	1,602727E-5	1,626885E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s		0,25	0,25	0,25
X_S		1,397473	1,400055	1,389621
Factor de efecto pelicular γ_S		0,019554	0,019696	0,019124
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p		0,15	0,15	0,15
X_P		1,082478	1,084478	1,076396
Factor de efecto proximidad γ_P		0,001196	0,001204	0,001170
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R	Ω/m	1,642034E-5	1,636225E-5	1,659902E-5
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	7,529099E-5	7,529099E-5	7,529099E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO} Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 1:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	9,251412E-5	9,217246E-5	9,356454E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	7,529099E-2	7,529099E-2	7,529099E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	9,251412E-5	9,217246E-5	9,356454E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,082093E-4	1,082093E-4	1,082093E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,013020	0,013058	0,012901
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,339580	0,340839	0,335767
m		---	---	---
λ_0		9,901933E-3	9,967823E-3	9,703249E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,013754	0,013751	0,013763
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		106,362413	106,559359	105,763678
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,002999	1,003005	1,002980
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,056799	0,057168	0,055684
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,069818	0,070226	0,068586
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,318089	0,318089	0,318089
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,049960	0,049960	0,049960
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,225540	0,226991	0,221193
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,071209	0,071209	0,071209
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,452655	0,422734	0,452655
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,012554	0,012554	0,012554
Factor geométrico G_b		0,789	0,789	0,789
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	763,317	763,317	763,317
u		1,507	1,507	1,507
ΔT_4		0,000000	0,000000	0,000000
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	0,749403	0,720934	0,745056

Circuito 1:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	28,84021	28,73817	29,15403
En el dieléctrico W_d	W/m	1,45704	1,45704	1,45704
En la pantalla W_S	W/m	2,01358	2,01817	1,99955
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	30,85378	30,75634	30,85378
Totales W_T	W/m	32,31082	32,21338	32,61061
Totales Circuito W_T	W/m		97,13481	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		145,702	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,287472	0,287472	0,287472
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,344441	0,344441	0,344441
Inductancia del conductor L	mH/km	0,512086	0,512086	0,512086
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,344441	0,344441	0,344441
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,160876	0,160876	0,160876
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,108209	0,108209	0,108209
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,10727E+4	1,10727E+4	1,10727E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	172,57	172,44	172,95
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	258,85	258,66	259,42

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,092514 + j 0,108209	0,092172 + j 0,108209	0,093565 + j 0,108209
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,142366	0,142144	0,143051
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	42,21	42,21	42,21
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016420 + j 0,160876	0,016362 + j 0,160876	0,016599 + j 0,160876
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016420 - j 0,160876	0,016362 - j 0,160876	0,016599 - j 0,160876
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,161712	0,161706	0,161731
Admitancia Y	S/km	0,627908 + j 6,151861	0,625732 + j 6,152309	0,634598 + j 6,150473
Admitancia | Y |	S/km	6,183822	6,184048	6,183125
Conductancia G	S/km	0,627908	0,625732	0,634598
Susceptancia B	S/km	6,151861	6,152309	6,150473
Susceptancia capacitiva B	µS/km	90,312	90,312	90,312
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	90,312	90,312	90,312

Circuito 1:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,052667	0,052667	0,052667
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,075304	0,075304	0,075304
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,073787	0,073787	0,073787
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0753 + j 0,0527	0,0753 + j 0,0527	0,0753 + j 0,0527
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,09189	0,09189	0,09189
Admitancia Y	S/km	8,9175 + j 6,2369	8,9175 + j 6,2369	8,9175 + j 6,2369
Admitancia | Y |	S/km	10,88210	10,88210	10,88210
Conductancia G	S/km	8,91750	8,91750	8,97834
Susceptancia B	S/km	6,23685	6,23685	6,23685
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0738 + j 0,0527	0,0738 + j 0,0527	0,0738 + j 0,0527
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,09065	0,09065	0,09065
Admitancia Y	S/km	8,9783 + j 6,4085	8,9783 + j 6,4085	8,9783 + j 6,4085
Admitancia | Y |	S/km	11,03086	11,03086	11,03086
Conductancia G	S/km	8,97834	8,97834	8,97834
Susceptancia B	S/km	6,40853	6,40853	6,40853

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	40.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	40.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	32.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	32.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	147,53	147,97	146,19
Regimen permanente		V/m	0,1434	0,1434	0,1434
Fallo trifásico simétrico		V/m	4,32837	4,32837	4,32837
Fallo fase-fase	≤	V/m	4,32837	4,32837	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	3,46270	0,00000	-3,46270
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	3,46270	0,00000	-3,46270

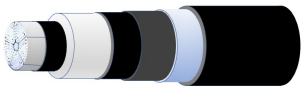
Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	71,704
Fallo trifásico simétrico	V	2.164,186
Fallo fase-fase	V	2.164,186
Fallo fase-tierra	V	1.731,349
Fallos internos a la conexión	V	1.731,349
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	2,164

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 2:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

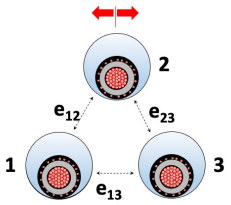
Características de la instalación

Nº Circuitos		2
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables desigualmente cargados y de construcción diferente
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	2.400,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	2.400,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

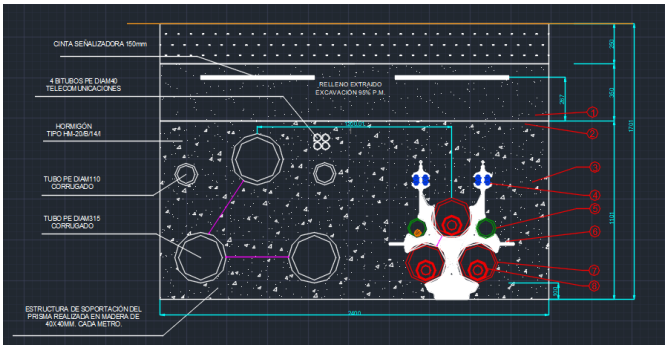


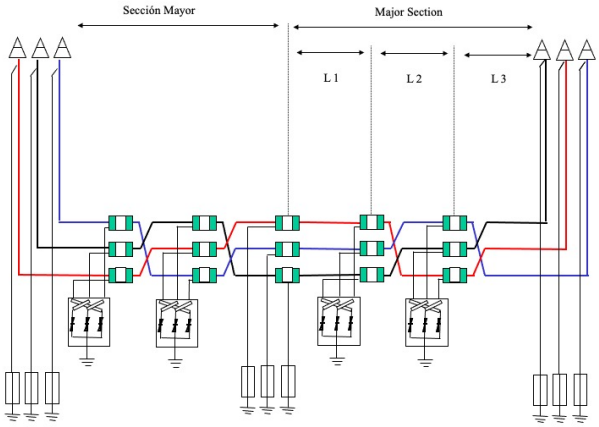
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	250.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	600.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	950.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	600.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 2:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	89,8	76,7	82,3
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	77,0	64,3	69,8
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	75,4	62,8	68,2
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	71,6	58,9	64,4
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	33,46	24,09	26,49
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.385,64**	**1.385,64**	**1.385,64**
Potencia admisible P		MVA	**960,00**	**960,00**	**960,00**
Potencia admisible P		MW	**890,88**	**890,88**	**890,88**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,627185E-5	1,560133E-5	1,589009E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,389493	1,419038	1,406085
Factor de efecto pelicular γ_S			0,019118	0,020768	0,020032
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,076297	1,099182	1,089149
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000244	0,000265	0,000255
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,658690E-5	1,592947E-5	1,621246E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 2:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,728101E-5	7,408375E-5	7,546068E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,728101E-5	7,408375E-5	7,546068E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014732	0,014959	0,014862
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,406515	0,424060	0,416322
m		---	---	---
λ_0		3,579841E-3	3,847390E-3	3,728816E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003535	0,003503	0,003517
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		106,326911	108,597069	107,601727
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003130	1,003205	1,003172
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,016868	0,018098	0,017554
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,031600	0,033057	0,032416
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,204244	0,220245	0,213053
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,012554	0,012554	0,012554
Factor geométrico G_b		0,789	0,789	0,789
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	763,317	763,317	763,317
u		1,507	1,507	1,507
ΔT_4		0,000000	0,000000	0,000000
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	0,706303	0,643430	0,715112

Circuito 2:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	31,84684	30,58459	31,12793
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	1,00636	1,01104	1,00903
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	32,85320	31,59563	32,85320
Totales W_T	W/m	36,86210	35,60452	36,14586
Totales Circuito W_T	W/m		108,61247	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		162,919	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	224,78	223,31	223,94
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	337,16	334,97	335,91

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,077281 + j 0,150100	0,074084 + j 0,150100	0,075461 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,168827	0,167387	0,168001
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016587 + j 0,210059	0,015929 + j 0,210059	0,016212 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016587 - j 0,210059	0,015929 - j 0,210059	0,016212 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210713	0,210662	0,210683
Admitancia Y	S/km	0,373581 + j 4,731076	0,358947 + j 4,733355	0,365248 + j 4,732385
Admitancia | Y |	S/km	4,745802	4,746945	4,746459
Conductancia G	S/km	0,373581	0,358947	0,365248
Susceptancia B	S/km	4,731076	4,733355	4,732385
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 2:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	40.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	40.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	32.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	32.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	114,11	116,82	115,64
Regimen permanente		V/m	0,2080	0,2080	0,2080
Fallo trifásico simétrico		V/m	6,00401	6,00401	6,00401
Fallo fase-fase	≤	V/m	6,00401	6,00401	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	4,80321	0,00000	-4,80321
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	4,80321	0,00000	-4,80321

Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	103,993
Fallo trifásico simétrico	V	3.002,007
Fallo fase-fase	V	3.002,007
Fallo fase-tierra	V	2.401,606
Fallos internos a la conexión	V	2.401,606
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	3,002

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 1:

Consideraciones para los cálculos:

Todos los cálculos de intensidad admisible que se muestran en este informe han sido realizados con INFIPRO, una herramienta de cálculo de intensidades admisibles verificada con el documento CIGRE TB 880 y en base a la norma IEC 60287. Dado que CIGRE TB 880 proporciona orientación adicional en comparación con IEC 60287, se ha seguido este documento.

Al considerar la precisión de los cálculos, se recomienda redondear la corriente actual final de la siguiente manera:

• Redondear hacia abajo al 1 A más cercano para intensidades hasta 200 A (ejemplo: 156,7 A pasa a 156 A)
• Redondear hacia abajo a 5 A más cercano para intensidades desde 200 a 500 A (ejemplo: 459,3 A pasa a 455 A)
• Redondear hacia abajo a 10 A más cercano para intensidades por encima de 500 A (ejemplo: 1234,9 A pasa a 1230 A)

Se han realizado iteraciones al menos hasta alcanzar la siguiente convergencia entre pasos de iteración:

• Diferencia entre las temperaturas inicial y final: <= 0,00001 K
• Diferencia entre los valores nominales de corriente inicial y final: <= 0,00001 A

Algunas consideraciones importantes:

Las pérdidas por corrientes de Foucault no se descartan y siempre se tienen en cuenta. Contrario a la norma IEC 60287, esto significa que estas pérdidas por corrientes de Foucault se han calculado en cada situación en la que hay una cubierta metálica continua.

Reducción de corrientes de Foucault por corrientes circulantes: según la norma IEC esto se aplica en conexiones solidly bonded con conductores Milliken. En INFIPRO las utilizamos para todos los conductores en conexiones solidly bonded.

En la norma IEC hay una simplificación en el cálculo de T4 que consiste en el uso de 2•u en lugar de $u + \mathrm{sqrt}(u^2 - 1)$, cuando u es mayor que 10. Aunque esta simplificación sólo conlleva pequeños errores, en INFIPRO utilizamos el cálculo sin simplificar.

Aunque los cables pueden estar igualmente cargados, típicamente no tienen pérdidas iguales, lo cual es de vital importancia en los cálculos de intensidad admisible. La razón de esto es que hay diferencias de temperatura entre las diversas capas del cable en un sistema trifásico, y por lo tanto habrá diferencias en las pérdidas en los conductores, pantallas, cubiertas y armaduras. También surgen diferencias en las pérdidas de la cubierta debido a la posición relativa de las fases del cable. Esto se tiene en cuenta en el cálculo de T4.

Capacidad: La norma IEC 60287 2023-05 proporciona la fórmula para el cálculo de la capacidad C de una fase con campo eléctrico radial con la permitividad del vacío ε_0 ($\approx 8{,}854 \times 10^{-12}$):

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}{\ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} \quad (F/m)$$

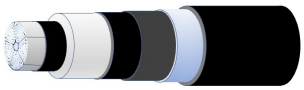
Los resultados indicados en el informe, incorporan este cambio.

Todos los resultados aquí obtenidos deben ser verificados y validados por el fabricante del cable.

Circuito 1:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

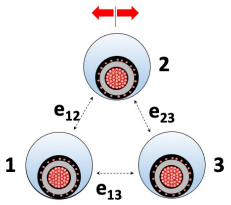
Características de la instalación

Nº Circuitos		2
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables idénticos e igualmente cargados
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	2.400,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	2.400,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

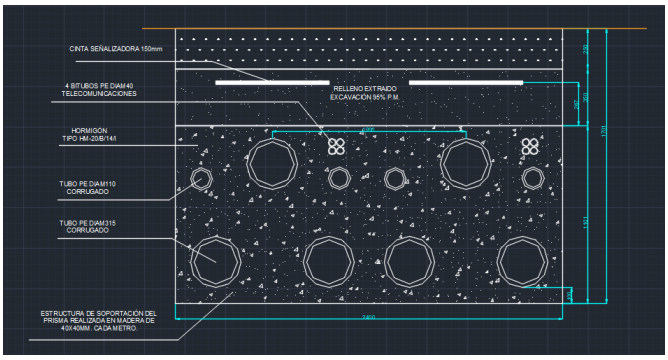


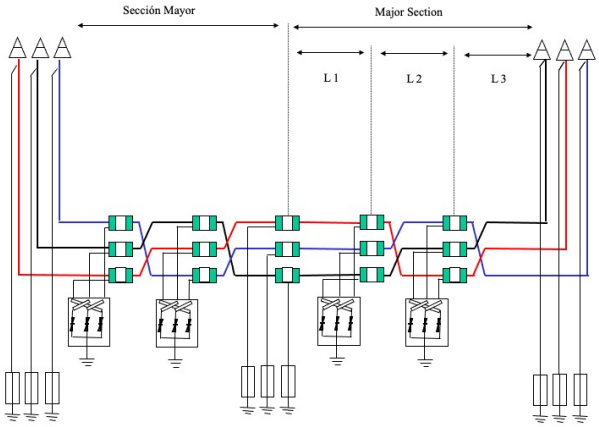
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	-950.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	-600.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	-250.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	-600.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 1:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	81,7	76,5	90,0
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	69,3	64,2	77,3
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	67,8	62,7	75,7
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	64,0	58,8	72,0
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	0,00	0,00	0,00
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.379,85**	**1.379,85**	**1.379,85**
Potencia admisible P		MVA	**955,99**	**955,99**	**955,99**
Potencia admisible P		MW	**887,16**	**887,16**	**887,16**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,585990E-5	1,558964E-5	1,628267E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,407423	1,419570	1,389032
Factor de efecto pelicular γ_S			0,020107	0,020799	0,019092
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,090185	1,099594	1,075939
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000256	0,000265	0,000244
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,618287E-5	1,591801E-5	1,659751E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 1:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,534158E-5	7,405243E-5	7,735809E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,534158E-5	7,405243E-5	7,735809E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014875	0,014966	0,014731
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,416980	0,424239	0,406110
m		---	---	---
λ_0		3,738867E-3	3,850149E-3	3,573720E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003516	0,003503	0,003536
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		107,686740	108,620035	106,273922
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003175	1,003206	1,003128
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,017606	0,018117	0,016846
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,032480	0,033082	0,031576
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,213600	0,220354	0,203837
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,075322	0,075322	0,075322
Factor geométrico G_b		0,789	0,789	0,789
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	763,317	763,317	763,317
u		1,507	1,507	1,507
ΔT_4		0,677244	0,626828	0,871903
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	1,468226	1,345690	1,653122

Circuito 1:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	30,81198	30,30770	31,60146
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	1,00079	1,00265	0,99786
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	31,81277	31,31036	31,81277
Totales W_T	W/m	35,82166	35,31925	36,60821
Totales Circuito W_T	W/m		107,74912	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		161,624	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	222,94	222,35	223,86
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	334,41	333,53	335,79

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,075342 + j 0,150100	0,074052 + j 0,150100	0,077358 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,167948	0,167373	0,168862
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016183 + j 0,210059	0,015918 + j 0,210059	0,016598 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016183 - j 0,210059	0,015918 - j 0,210059	0,016598 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210681	0,210661	0,210713
Admitancia Y	S/km	0,364590 + j 4,732487	0,358691 + j 4,733393	0,373817 + j 4,731038
Admitancia | Y |	S/km	4,746510	4,746965	4,745783
Conductancia G	S/km	0,364590	0,358691	0,373817
Susceptancia B	S/km	4,732487	4,733393	4,731038
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 1:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	63.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	63.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	53.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	53.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	115,25	116,36	113,57
Regimen permanente		V/m	0,2071	0,2071	0,2071
Fallo trifásico simétrico		V/m	9,45632	9,45632	9,45632
Fallo fase-fase	≤	V/m	9,45632	9,45632	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532

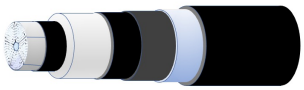
Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	103,558
Fallo trifásico simétrico	V	4.728,161
Fallo fase-fase	V	4.728,161
Fallo fase-tierra	V	3.977,659
Fallos internos a la conexión	V	3.977,659
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	4,728

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 2:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

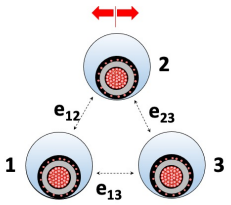
Características de la instalación

Nº Circuitos		2
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables idénticos e igualmente cargados
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	2.400,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	2.400,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

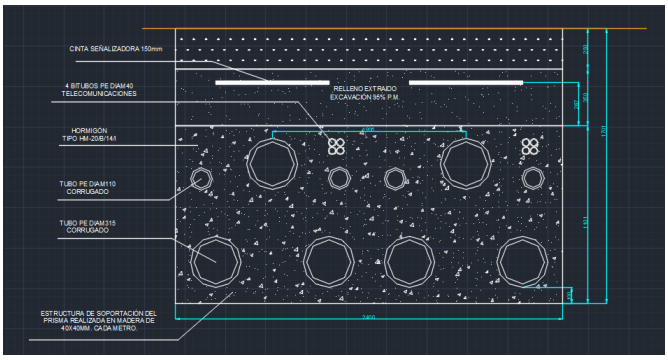


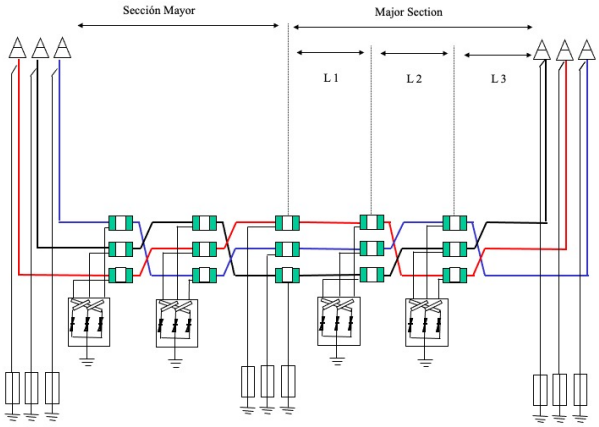
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	250.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	600.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	950.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	600.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 2:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	90,0	76,5	81,7
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	77,3	64,2	69,3
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	75,7	62,7	67,8
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	72,0	58,8	64,0
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	0,00	0,00	0,00
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.379,85**	**1.379,85**	**1.379,85**
Potencia admisible P		MVA	**955,99**	**955,99**	**955,99**
Potencia admisible P		MW	**887,16**	**887,16**	**887,16**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,628267E-5	1,558964E-5	1,585990E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,389032	1,419570	1,407423
Factor de efecto pelicular γ_S			0,019092	0,020799	0,020107
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,075939	1,099594	1,090185
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000244	0,000265	0,000256
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,659751E-5	1,591801E-5	1,618287E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 2:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,735809E-5	7,405243E-5	7,534158E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,735809E-5	7,405243E-5	7,534158E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014731	0,014966	0,014875
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,406110	0,424239	0,416980
m		---	---	---
λ_0		3,573720E-3	3,850149E-3	3,738867E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003536	0,003503	0,003516
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		106,273922	108,620035	107,686740
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003128	1,003206	1,003175
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,016846	0,018117	0,017606
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,031576	0,033082	0,032480
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,203837	0,220354	0,213600
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,075322	0,075322	0,075322
Factor geométrico G_b		0,789	0,789	0,789
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	763,317	763,317	763,317
u		1,507	1,507	1,507
ΔT_4		0,871903	0,626828	0,677244
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	1,653122	1,345690	1,468226

Circuito 2:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	31,60146	30,30770	30,81198
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	0,99786	1,00265	1,00079
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	32,59931	31,31036	32,59931
Totales W_T	W/m	36,60821	35,31925	35,82166
Totales Circuito W_T	W/m		107,74912	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		161,624	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	223,86	222,35	222,94
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	335,79	333,53	334,41

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,077358 + j 0,150100	0,074052 + j 0,150100	0,075342 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,168862	0,167373	0,167948
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016598 + j 0,210059	0,015918 + j 0,210059	0,016183 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016598 - j 0,210059	0,015918 - j 0,210059	0,016183 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210713	0,210661	0,210681
Admitancia Y	S/km	0,373817 + j 4,731038	0,358691 + j 4,733393	0,364590 + j 4,732487
Admitancia | Y |	S/km	4,745783	4,746965	4,746510
Conductancia G	S/km	0,373817	0,358691	0,364590
Susceptancia B	S/km	4,731038	4,733393	4,732487
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 2:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	63.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	63.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	53.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	53.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	113,57	116,36	115,25
Regimen permanente		V/m	0,2071	0,2071	0,2071
Fallo trifásico simétrico		V/m	9,45632	9,45632	9,45632
Fallo fase-fase	≤	V/m	9,45632	9,45632	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532

Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	103,558
Fallo trifásico simétrico	V	4.728,161
Fallo fase-fase	V	4.728,161
Fallo fase-tierra	V	3.977,659
Fallos internos a la conexión	V	3.977,659
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	4,728

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 1:

Consideraciones para los cálculos:

Todos los cálculos de intensidad admisible que se muestran en este informe han sido realizados con INFIPRO, una herramienta de cálculo de intensidades admisibles verificada con el documento CIGRE TB 880 y en base a la norma IEC 60287. Dado que CIGRE TB 880 proporciona orientación adicional en comparación con IEC 60287, se ha seguido este documento.

Al considerar la precisión de los cálculos, se recomienda redondear la corriente actual final de la siguiente manera:

• Redondear hacia abajo al 1 A más cercano para intensidades hasta 200 A (ejemplo: 156,7 A pasa a 156 A)
• Redondear hacia abajo a 5 A más cercano para intensidades desde 200 a 500 A (ejemplo: 459,3 A pasa a 455 A)
• Redondear hacia abajo a 10 A más cercano para intensidades por encima de 500 A (ejemplo: 1234,9 A pasa a 1230 A)

Se han realizado iteraciones al menos hasta alcanzar la siguiente convergencia entre pasos de iteración:

• Diferencia entre las temperaturas inicial y final: <= 0,00001 K
• Diferencia entre los valores nominales de corriente inicial y final: <= 0,00001 A

Algunas consideraciones importantes:

Las pérdidas por corrientes de Foucault no se descartan y siempre se tienen en cuenta. Contrario a la norma IEC 60287, esto significa que estas pérdidas por corrientes de Foucault se han calculado en cada situación en la que hay una cubierta metálica continua.

Reducción de corrientes de Foucault por corrientes circulantes: según la norma IEC esto se aplica en conexiones solidly bonded con conductores Milliken. En INFIPRO las utilizamos para todos los conductores en conexiones solidly bonded.

En la norma IEC hay una simplificación en el cálculo de T4 que consiste en el uso de 2•u en lugar de u + sqrt($u^2 - 1$), cuando u es mayor que 10. Aunque esta simplificación sólo conlleva pequeños errores, en INFIPRO utilizamos el cálculo sin simplificar.

Aunque los cables pueden estar igualmente cargados, típicamente no tienen pérdidas iguales, lo cual es de vital importancia en los cálculos de intensidad admisible. La razón de esto es que hay diferencias de temperatura entre las diversas capas del cable en un sistema trifásico, y por lo tanto habrá diferencias en las pérdidas en los conductores, pantallas, cubiertas y armaduras. También surgen diferencias en las pérdidas de la cubierta debido a la posición relativa de las fases del cable. Esto se tiene en cuenta en el cálculo de T4.

Capacidad: La norma IEC 60287 2023-05 proporciona la fórmula para el cálculo de la capacidad C de una fase con campo eléctrico radial con la permitividad del vacío ε_0 ($\approx 8{,}854 \times 10^{-12}$):

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}{\ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} \quad (F/m)$$

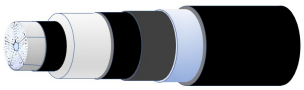
Los resultados indicados en el informe, incorporan este cambio.

Todos los resultados aquí obtenidos deben ser verificados y validados por el fabricante del cable.

Circuito 1:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

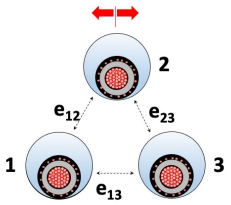
Características de la instalación

Nº Circuitos		3
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables desigualmente cargados y de construcción diferente
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	3.600,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	3.600,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

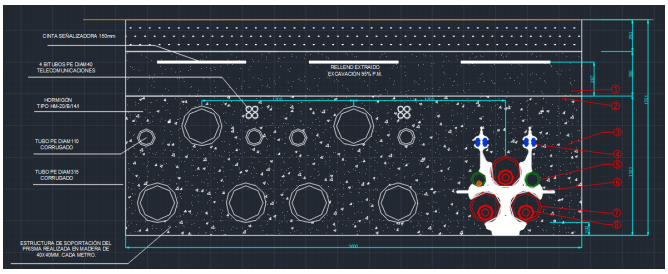


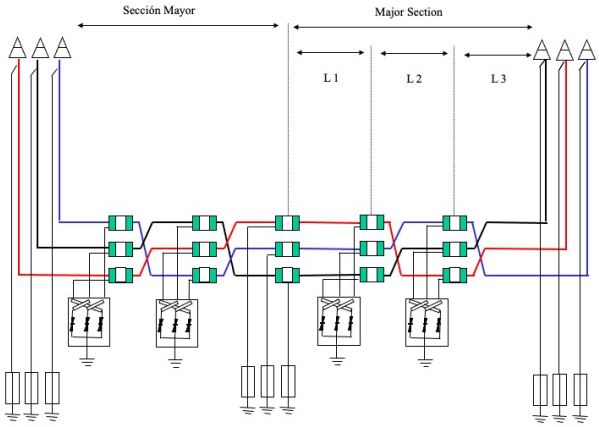
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	-950.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	-600.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	-250.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	-600.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 1:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	79,6	73,9	88,8
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	68,6	63,1	77,5
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	67,2	61,7	76,1
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	63,8	58,3	72,7
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	28,40	25,58	37,06
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.299,04**	**1.299,04**	**1.299,04**
Potencia admisible P		MVA	**900,00**	**900,00**	**900,00**
Potencia admisible P		MW	**835,20**	**835,20**	**835,20**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,575106E-5	1,545955E-5	1,622046E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,412278	1,425530	1,391693
Factor de efecto pelicular γ_S			0,020382	0,021144	0,019237
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,093946	1,104211	1,078000
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000260	0,000269	0,000245
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,607618E-5	1,579060E-5	1,653648E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 1:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,515629E-5	7,375989E-5	7,740485E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,515629E-5	7,375989E-5	7,740485E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014952	0,015050	0,014790
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,418008	0,425922	0,405865
m		---	---	---
λ_0		3,754579E-3	3,876050E-3	3,570014E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003514	0,003500	0,003536
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		107,819402	108,835221	106,241819
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003179	1,003213	1,003127
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,017753	0,018313	0,016900
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,032705	0,033363	0,031691
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,213788	0,221132	0,202946
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,009527	0,009527	0,009527
Factor geométrico G_b		0,599	0,599	0,599
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	792,007	792,007	792,007
u		1,453	1,453	1,453
ΔT_4		0,000000	0,000000	0,000000
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	0,715847	0,644317	0,705005

Circuito 1:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	27,12855	26,64663	27,90530
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	0,88723	0,88902	0,88434
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	28,01578	27,53566	28,01578
Totales W_T	W/m	32,02468	31,54455	32,79853
Totales Circuito W_T	W/m		96,36776	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		144,552	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	209,66	209,06	210,62
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	314,49	313,60	315,93

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,075156 + j 0,150100	0,073760 + j 0,150100	0,077405 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,167865	0,167244	0,168883
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016076 + j 0,210059	0,015791 + j 0,210059	0,016536 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016076 - j 0,210059	0,015791 - j 0,210059	0,016536 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210673	0,210651	0,210709
Admitancia Y	S/km	0,362214 + j 4,732854	0,355853 + j 4,733824	0,372459 + j 4,731254
Admitancia | Y |	S/km	4,746694	4,747181	4,745891
Conductancia G	S/km	0,362214	0,355853	0,372459
Susceptancia B	S/km	4,732854	4,733824	4,731254
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 1:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	63.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	63.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	53.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	53.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	108,65	109,79	106,89
Regimen permanente		V/m	0,1950	0,1950	0,1950
Fallo trifásico simétrico		V/m	9,45632	9,45632	9,45632
Fallo fase-fase	≤	V/m	9,45632	9,45632	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532

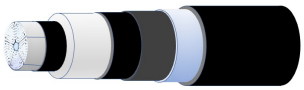
Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	97,493
Fallo trifásico simétrico	V	4.728,161
Fallo fase-fase	V	4.728,161
Fallo fase-tierra	V	3.977,659
Fallos internos a la conexión	V	3.977,659
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	4,728

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 2:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

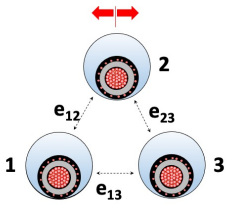
Características de la instalación

Nº Circuitos		3
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables desigualmente cargados y de construcción diferente
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	3.600,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	3.600,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

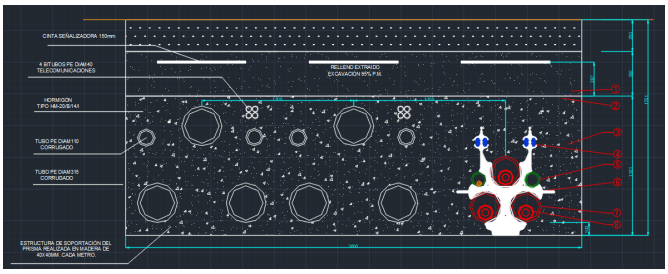


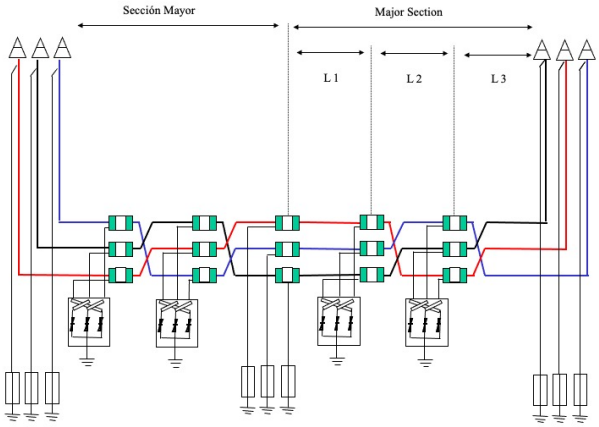
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	250.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	600.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	950.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	600.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 2:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	89,5	76,6	88,9
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	78,8	66,3	78,3
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	77,5	65,1	77,0
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	74,4	61,8	73,9
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	39,87	30,09	39,31
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.255,74**	**1.255,74**	**1.255,74**
Potencia admisible P		MVA	**870,00**	**870,00**	**870,00**
Potencia admisible P		MW	**807,36**	**807,36**	**807,36**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,625644E-5	1,559634E-5	1,622628E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,390152	1,419265	1,391443
Factor de efecto pelicular γ_S			0,019153	0,020781	0,019223
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,076807	1,099358	1,077807
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000244	0,000265	0,000245
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,657177E-5	1,592458E-5	1,654218E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 2:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,775306E-5	7,458418E-5	7,760827E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,775306E-5	7,458418E-5	7,760827E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014797	0,015025	0,014808
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,404047	0,421214	0,404801
m		---	---	---
λ_0		3,542588E-3	3,803687E-3	3,553956E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003540	0,003508	0,003538
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		106,003657	108,232133	106,102492
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003119	1,003193	1,003122
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,016810	0,018019	0,016863
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,031607	0,033043	0,031670
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,201032	0,216344	0,201684
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,009527	0,009527	0,009527
Factor geométrico G_b		0,599	0,599	0,599
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	792,007	792,007	792,007
u		1,453	1,453	1,453
ΔT_4		0,000000	0,000000	0,000000
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	0,703091	0,639529	0,703743

Circuito 2:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	26,13161	25,11108	26,08495
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	0,82594	0,82976	0,82612
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	26,95756	25,94083	26,95756
Totales W_T	W/m	30,96645	29,94973	30,91996
Totales Circuito W_T	W/m		91,83614	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		137,754	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	203,67	202,37	203,61
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	305,51	303,55	305,42

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,077753 + j 0,150100	0,074584 + j 0,150100	0,077608 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,169043	0,167609	0,168977
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016572 + j 0,210059	0,015925 + j 0,210059	0,016542 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016572 - j 0,210059	0,015925 - j 0,210059	0,016542 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210711	0,210661	0,210709
Admitancia Y	S/km	0,373244 + j 4,731129	0,358838 + j 4,733371	0,372586 + j 4,731233
Admitancia | Y |	S/km	4,745829	4,746953	4,745881
Conductancia G	S/km	0,373244	0,358838	0,372586
Susceptancia B	S/km	4,731129	4,733371	4,731233
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 2:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	63.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	63.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	53.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	53.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	103,07	105,48	103,17
Regimen permanente		V/m	0,1885	0,1885	0,1885
Fallo trifásico simétrico		V/m	9,45632	9,45632	9,45632
Fallo fase-fase	≤	V/m	9,45632	9,45632	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532

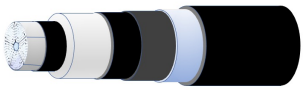
Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	94,243
Fallo trifásico simétrico	V	4.728,161
Fallo fase-fase	V	4.728,161
Fallo fase-tierra	V	3.977,659
Fallos internos a la conexión	V	3.977,659
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	4,728

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 3:

Características de la conexión

Cable			RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	127,017
U		kV	220
U_m		kV	245
U_P		kV	1.050
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

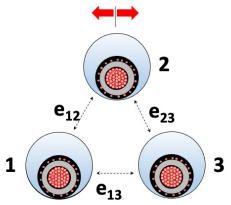
Características de la instalación

Nº Circuitos		3
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables desigualmente cargados y de construcción diferente
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	3.600,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	250
$Ø_{INT}$	mm	220
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	3.600,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

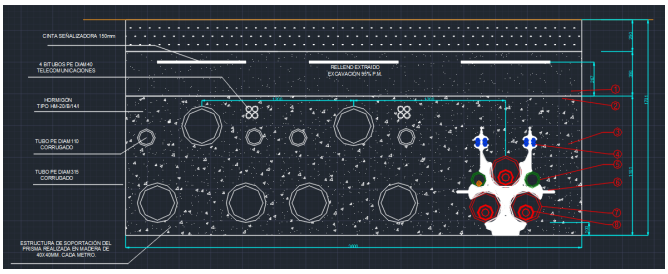


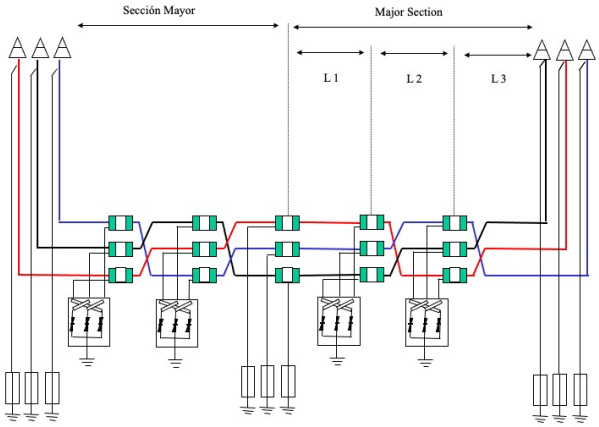
e12	mm	70,00	Cable 1 X	mm	1640.00
e23	mm	70,00	Cable 2 X	mm	1800.00
e13	mm	70,00	Cable 3 X	mm	1960.00
S12	mm	320,00	Cable 1 Y	mm	1476.00
S23	mm	320,00	Cable 2 Y	mm	1198.87
S13	mm	320,00	Cable 3 Y	mm	1476.00
GMD	mm	320,00	Centro X	mm	1800.0
			Centro Y	mm	1383.62

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 3:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	88,1	82,8	84,1
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	79,6	74,3	75,6
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	78,2	72,9	74,2
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	74,9	69,6	70,9
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	40,38	36,16	36,53
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.259,67**	**1.259,67**	**1.259,67**
Potencia admisible P		MVA	**480,00**	**480,00**	**480,00**
Potencia admisible P		MW	**445,44**	**445,44**	**445,44**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,618725E-5	1,591176E-5	1,598003E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,393120	1,405128	1,402123
Factor de efecto pelicular γ_S			0,019315	0,019979	0,019811
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,079106	1,088407	1,086080
Factor de efecto proximidad γ_P			0,001181	0,001221	0,001211
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,651902E-5	1,624908E-5	1,631597E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	7,529099E-5	7,529099E-5	7,529099E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 3:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	9,336471E-5	9,177280E-5	9,216733E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	7,529099E-2	7,529099E-2	7,529099E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	9,336471E-5	9,177280E-5	9,216733E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,082093E-4	1,082093E-4	1,082093E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,012960	0,013140	0,013095
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,336486	0,342323	0,340858
m		---	---	---
λ_0		9,740602E-3	1,004570E-2	9,968818E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,013761	0,013748	0,013751
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		105,876806	106,791133	106,562329
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,002983	1,003013	1,003005
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,056049	0,057765	0,057333
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,069009	0,070905	0,070428
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,318089	0,318089	0,318089
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,049960	0,049960	0,049960
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,221387	0,228051	0,226362
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,071209	0,071209	0,071209
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,452655	0,422734	0,452655
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,009527	0,009527	0,009527
Factor geométrico G_b		0,599	0,599	0,599
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	792,007	792,007	792,007
u		1,453	1,453	1,453
ΔT_4		0,000000	0,000000	0,000000
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	0,745250	0,721993	0,750225

Circuito 3:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	26,21201	25,78367	25,88980
En el dieléctrico W_d	W/m	1,45704	1,45704	1,45704
En la pantalla W_S	W/m	1,80887	1,82818	1,82336
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	28,02088	27,61185	28,02088
Totales W_T	W/m	29,47791	29,06889	29,17020
Totales Circuito W_T	W/m		87,71700	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		131,575	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,287472	0,287472	0,287472
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,344441	0,344441	0,344441
Inductancia del conductor L	mH/km	0,512086	0,512086	0,512086
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,344441	0,344441	0,344441
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,160876	0,160876	0,160876
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,108209	0,108209	0,108209
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,10727E+4	1,10727E+4	1,10727E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	164,22	163,68	163,81
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	246,34	245,52	245,72

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,093365 + j 0,108209	0,091773 + j 0,108209	0,092167 + j 0,108209
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,142920	0,141886	0,142141
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	42,21	42,21	42,21
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016519 + j 0,160876	0,016249 + j 0,160876	0,016316 + j 0,160876
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016519 - j 0,160876	0,016249 - j 0,160876	0,016316 - j 0,160876
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,161722	0,161695	0,161702
Admitancia Y	S/km	0,631603 + j 6,151096	0,621492 + j 6,153177	0,623998 + j 6,152665
Admitancia | Y |	S/km	6,183438	6,184484	6,184226
Conductancia G	S/km	0,631603	0,621492	0,623998
Susceptancia B	S/km	6,151096	6,153177	6,152665
Susceptancia capacitiva B	µS/km	90,312	90,312	90,312
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	90,312	90,312	90,312

Circuito 3:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,052667	0,052667	0,052667
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,075304	0,075304	0,075304
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,073787	0,073787	0,073787
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0753 + j 0,0527	0,0753 + j 0,0527	0,0753 + j 0,0527
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,09189	0,09189	0,09189
Admitancia Y	S/km	8,9175 + j 6,2369	8,9175 + j 6,2368	8,9175 + j 6,2369
Admitancia | Y |	S/km	10,88210	10,88210	10,88210
Conductancia G	S/km	8,91750	8,91750	8,97834
Susceptancia B	S/km	6,23685	6,23685	6,23685
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0738 + j 0,0527	0,0738 + j 0,0527	0,0738 + j 0,0527
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,09065	0,09065	0,09065
Admitancia Y	S/km	8,9783 + j 6,4085	8,9783 + j 6,4085	8,9783 + j 6,4085
Admitancia | Y |	S/km	11,03086	11,03086	11,03086
Conductancia G	S/km	8,97834	8,97834	8,97834
Susceptancia B	S/km	6,40853	6,40853	6,40853

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	40.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	40.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	32.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	32.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	139,19	141,14	140,65
Regimen permanente		V/m	0,1363	0,1363	0,1363
Fallo trifásico simétrico		V/m	4,32837	4,32837	4,32837
Fallo fase-fase	≤	V/m	4,32837	4,32837	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	3,46270	0,00000	-3,46270
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	3,46270	0,00000	-3,46270

Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	68,154
Fallo trifásico simétrico	V	2.164,186
Fallo fase-fase	V	2.164,186
Fallo fase-tierra	V	1.731,349
Fallos internos a la conexión	V	1.731,349
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	2,164

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 1:

Consideraciones para los cálculos:

Todos los cálculos de intensidad admisible que se muestran en este informe han sido realizados con INFIPRO, una herramienta de cálculo de intensidades admisibles verificada con el documento CIGRE TB 880 y en base a la norma IEC 60287. Dado que CIGRE TB 880 proporciona orientación adicional en comparación con IEC 60287, se ha seguido este documento.

Al considerar la precisión de los cálculos, se recomienda redondear la corriente actual final de la siguiente manera:

• Redondear hacia abajo al 1 A más cercano para intensidades hasta 200 A (ejemplo: 156,7 A pasa a 156 A)
• Redondear hacia abajo a 5 A más cercano para intensidades desde 200 a 500 A (ejemplo: 459,3 A pasa a 455 A)
• Redondear hacia abajo a 10 A más cercano para intensidades por encima de 500 A (ejemplo: 1234,9 A pasa a 1230 A)

Se han realizado iteraciones al menos hasta alcanzar la siguiente convergencia entre pasos de iteración:

• Diferencia entre las temperaturas inicial y final: <= 0,00001 K
• Diferencia entre los valores nominales de corriente inicial y final: <= 0,00001 A

Algunas consideraciones importantes:

Las pérdidas por corrientes de Foucault no se descartan y siempre se tienen en cuenta. Contrario a la norma IEC 60287, esto significa que estas pérdidas por corrientes de Foucault se han calculado en cada situación en la que hay una cubierta metálica continua.

Reducción de corrientes de Foucault por corrientes circulantes: según la norma IEC esto se aplica en conexiones solidly bonded con conductores Milliken. En INFIPRO las utilizamos para todos los conductores en conexiones solidly bonded.

En la norma IEC hay una simplificación en el cálculo de T4 que consiste en el uso de 2•u en lugar de u + sqrt($u^2 - 1$), cuando u es mayor que 10. Aunque esta simplificación sólo conlleva pequeños errores, en INFIPRO utilizamos el cálculo sin simplificar.

Aunque los cables pueden estar igualmente cargados, típicamente no tienen pérdidas iguales, lo cual es de vital importancia en los cálculos de intensidad admisible. La razón de esto es que hay diferencias de temperatura entre las diversas capas del cable en un sistema trifásico, y por lo tanto habrá diferencias en las pérdidas en los conductores, pantallas, cubiertas y armaduras. También surgen diferencias en las pérdidas de la cubierta debido a la posición relativa de las fases del cable. Esto se tiene en cuenta en el cálculo de T4.

Capacidad: La norma IEC 60287 2023-05 proporciona la fórmula para el cálculo de la capacidad C de una fase con campo eléctrico radial con la permitividad del vacío ε_0 ($\approx 8{,}854 \times 10^{-12}$):

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}{\ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} \quad (F/m)$$

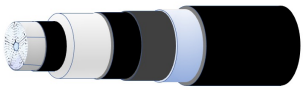
Los resultados indicados en el informe, incorporan este cambio.

Todos los resultados aquí obtenidos deben ser verificados y validados por el fabricante del cable.

Circuito 1:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

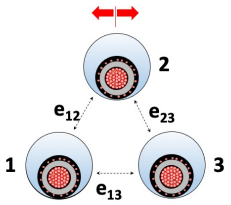
Características de la instalación

Nº Circuitos		3
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables idénticos e igualmente cargados
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	3.600,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	3.600,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

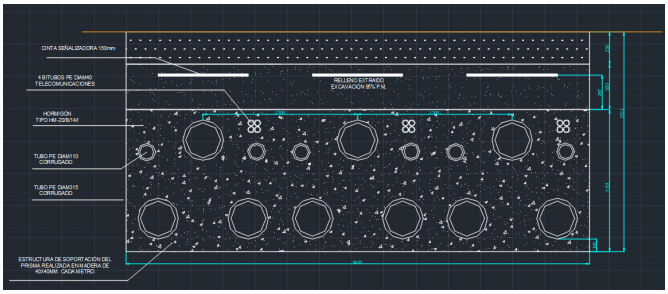


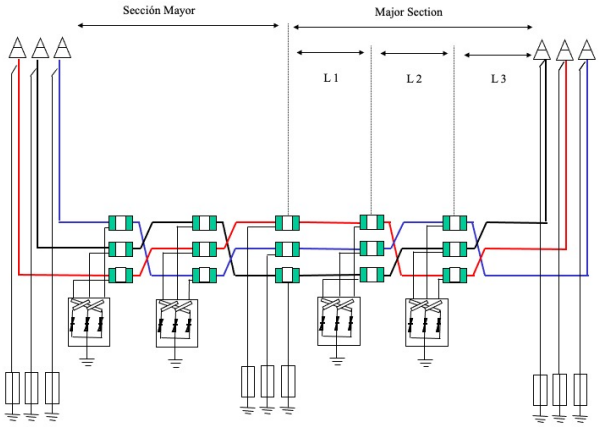
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	-1550.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	-1200.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	-850.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	-1200.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 1:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	77,6	72,0	87,2
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	66,8	61,4	76,1
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	65,5	60,1	74,7
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	62,1	56,7	71,4
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	0,00	0,00	0,00
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.287,97**	**1.287,97**	**1.287,97**
Potencia admisible P		MVA	**892,33**	**892,33**	**892,33**
Potencia admisible P		MW	**828,08**	**828,08**	**828,08**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,564718E-5	1,536311E-5	1,613866E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,416958	1,429998	1,395215
Factor de efecto pelicular γ_S			0,020649	0,021406	0,019429
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,097571	1,107671	1,080729
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000263	0,000273	0,000248
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,597439E-5	1,569616E-5	1,645623E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 1:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,470262E-5	7,334104E-5	7,705825E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,470262E-5	7,334104E-5	7,705825E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014992	0,015088	0,014824
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,420547	0,428354	0,407691
m		---	---	---
λ_0		3,793447E-3	3,913565E-3	3,597615E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003509	0,003496	0,003533
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		108,146301	109,145556	106,480486
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003190	1,003223	1,003135
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,017943	0,018496	0,017038
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,032935	0,033584	0,031861
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,216018	0,223326	0,204455
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,057162	0,057162	0,057162
Factor geométrico G_b		0,599	0,599	0,599
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	792,007	792,007	792,007
u		1,453	1,453	1,453
ΔT_4		0,827150	0,749410	1,086898
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	1,602389	1,453084	1,850574

Circuito 1:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	26,49920	26,03766	27,29849
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	0,87275	0,87446	0,86977
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	27,37195	26,91212	27,37195
Totales W_T	W/m	31,38084	30,92101	32,17716
Totales Circuito W_T	W/m		94,47901	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		141,719	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	207,66	207,09	208,66
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	311,49	310,63	312,99

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,074703 + j 0,150100	0,073341 + j 0,150100	0,077058 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,167662	0,167060	0,168725
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,015974 + j 0,210059	0,015696 + j 0,210059	0,016456 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,015974 - j 0,210059	0,015696 - j 0,210059	0,016456 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210665	0,210644	0,210702
Admitancia Y	S/km	0,359947 + j 4,733202	0,353748 + j 4,734142	0,370674 + j 4,731536
Admitancia | Y |	S/km	4,746868	4,747340	4,746033
Conductancia G	S/km	0,359947	0,353748	0,370674
Susceptancia B	S/km	4,733202	4,734142	4,731536
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 1:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	63.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	63.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	53.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	53.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	108,09	109,19	106,24
Regimen permanente		V/m	0,1933	0,1933	0,1933
Fallo trifásico simétrico		V/m	9,45632	9,45632	9,45632
Fallo fase-fase	≤	V/m	9,45632	9,45632	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532

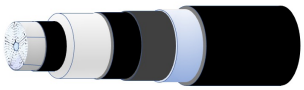
Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	96,662
Fallo trifásico simétrico	V	4.728,161
Fallo fase-fase	V	4.728,161
Fallo fase-tierra	V	3.977,659
Fallos internos a la conexión	V	3.977,659
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	4,728

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 2:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

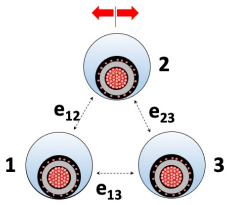
Características de la instalación

Nº Circuitos		3
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables idénticos e igualmente cargados
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	3.600,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	3.600,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

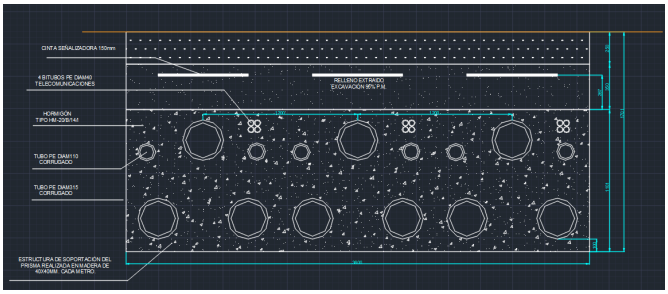


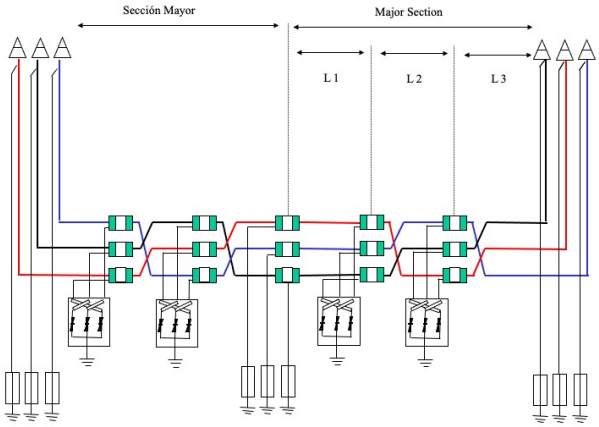
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	-350.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	0.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	350.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	0.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 2:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	90,0	77,3	90,0
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	78,8	66,6	78,8
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	77,5	65,2	77,5
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	74,2	61,9	74,2
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	0,00	0,00	0,00
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.287,97**	**1.287,97**	**1.287,97**
Potencia admisible P		MVA	**892,33**	**892,33**	**892,33**
Potencia admisible P		MW	**828,08**	**828,08**	**828,08**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,628267E-5	1,563492E-5	1,628267E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,389032	1,417513	1,389032
Factor de efecto pelicular γ_S			0,019092	0,020681	0,019092
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,075939	1,098001	1,075939
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000244	0,000263	0,000244
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,659751E-5	1,596238E-5	1,659751E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 2:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,774844E-5	7,464385E-5	7,774844E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,774844E-5	7,464385E-5	7,774844E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014774	0,014996	0,014774
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,404071	0,420878	0,404071
m		---	---	---
λ_0		3,542949E-3	3,798524E-3	3,542949E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003539	0,003509	0,003539
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		106,006804	108,188868	106,006804
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003119	1,003192	1,003119
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,016785	0,017966	0,016785
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,031558	0,032962	0,031558
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,201300	0,216323	0,201300
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,057162	0,057162	0,057162
Factor geométrico G_b		0,599	0,599	0,599
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	792,007	792,007	792,007
u		1,453	1,453	1,453
ΔT_4		1,160450	0,899364	1,160450
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	1,920971	1,596036	1,920971

Circuito 2:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	27,53287	26,47927	27,53287
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	0,86889	0,87282	0,86889
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	28,40176	27,35209	28,40176
Totales W_T	W/m	32,41065	31,36099	32,41065
Totales Circuito W_T	W/m		96,18229	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		144,273	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	208,95	207,64	208,95
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	313,43	311,46	313,43

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,077748 + j 0,150100	0,074644 + j 0,150100	0,077748 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,169041	0,167636	0,169041
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016598 + j 0,210059	0,015962 + j 0,210059	0,016598 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016598 - j 0,210059	0,015962 - j 0,210059	0,016598 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210713	0,210664	0,210713
Admitancia Y	S/km	0,373817 + j 4,731038	0,359680 + j 4,733243	0,373817 + j 4,731038
Admitancia | Y |	S/km	4,745783	4,746889	4,745783
Conductancia G	S/km	0,373817	0,359680	0,373817
Susceptancia B	S/km	4,731038	4,733243	4,731038
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 2:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	63.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	63.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	53.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	53.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	105,71	108,13	105,71
Regimen permanente		V/m	0,1933	0,1933	0,1933
Fallo trifásico simétrico		V/m	9,45632	9,45632	9,45632
Fallo fase-fase	≤	V/m	9,45632	9,45632	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532

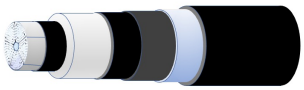
Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	96,662
Fallo trifásico simétrico	V	4.728,161
Fallo fase-fase	V	4.728,161
Fallo fase-tierra	V	3.977,659
Fallos internos a la conexión	V	3.977,659
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	4,728

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

Circuito 3:

Características de la conexión

Cable			RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al
Frecuencia f		Hz	50
U_o		kV	230,940
U		kV	400
U_m		kV	420
U_P		kV	1.425
cos φ			0,928
Factor de carga	● cable corriente alterna	%	100
Longitud de la ruta	○ cable corriente continua	m	1.500
Conexión de pantallas			Cross bonded - Secciones desequilibradas desconocidas -



L1 m 500

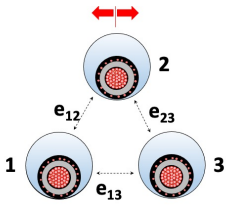
Características de la instalación

Nº Circuitos		3
Disposición de los cables		Tresbolillo vértice hacia arriba
Tipo de cable		Cables idénticos e igualmente cargados
Terreno		No existe desecación del suelo
Temperatura del terreno θ_a	ºC	15
Resistividad térmica del terreno ρ_T / Resistividad térmica entre zanjas ρ_{T1}	K.m/W	1 / 1

Condiciones de instalación		Cables en zanja
Profundidad Zanja P	mm	1.701,00
Ancho Zanja W	mm	3.600,00

		Tubular
Material		PE
$Ø_{EXT}$	mm	315
$Ø_{INT}$	mm	270
Centro X		
Centro Y		
Nº de cables dentro		1

Prisma de resistividad controlada		Sí
Profundidad P	mm	1.701,00
Profundidad L_G	mm	1.150,50
Alto H	mm	1.101,00
Ancho W	mm	3.600,00
Resistividad térmica Prisma de resistividad controlada ρ_c	K.m/W	0,90
Nº de cables en el bloque		6

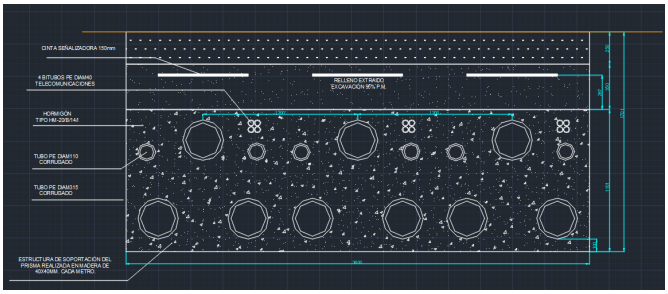


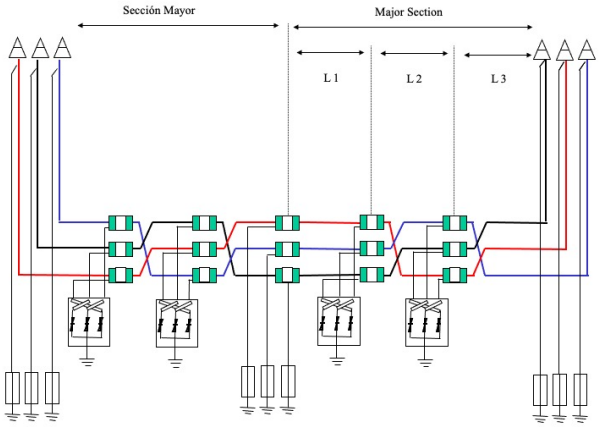
e12	mm	385,00	Cable 1 X	mm	850.00
e23	mm	385,00	Cable 2 X	mm	1200.00
e13	mm	385,00	Cable 3 X	mm	1550.00
S12	mm	700,00	Cable 1 Y	mm	1443.50
S23	mm	700,00	Cable 2 Y	mm	837.28
S13	mm	700,00	Cable 3 Y	mm	1443.50
GMD	mm	700,00	Centro X	mm	1200.0
			Centro Y	mm	1241.43

Transposición Cables sin transposición a)

Circuito 3:

Esquema de la instalación





			Gran vaina / Carcasa	Vaina	Tubular
Constante U			---	---	1,87
Constante V			---	---	0,312
Constante Y			---	---	0,0037
Resistividad térmica ρ_T		K.m/W	---	---	3,5
Temperaturas			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Maxima temperatura de servicio		ºC	90	90	90
Temperatura del conductor θ_c		ºC	87,2	72,0	77,6
Temperatura pantalla θ_{sc}		ºC	76,1	61,4	66,8
Temperatura pantalla θ_{sc}	Parte 2	ºC	---	---	---
Temperatura de la superficie del cable θ_o		ºC	74,7	60,1	65,5
Temperatura media en el conducto / tubular θ_m		ºC	71,4	56,7	62,1
Temperatura media en la vaina θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura media en la gran vaina / carcasa θ_m		ºC	---	---	---
Temperatura del terreno θ_a		ºC	15,0	15,0	15,0
Temperatura crítica θ_X		ºC	---	---	---
Calentamiento debido a los otros cables del grupo $\Delta\theta_P$		ºC	0,00	0,00	0,00
Intensidad admisible			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Considerar las pérdidas dieléctricas?			Sí	Sí	Sí
Intensidad admisible I		A	**1.287,97**	**1.287,97**	**1.287,97**
Potencia admisible P		MVA	**892,33**	**892,33**	**892,33**
Potencia admisible P		MW	**828,08**	**828,08**	**828,08**
Resistencia del conductor en ca			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_0		Ω/m	1,270000E-5	1,270000E-5	1,270000E-5
Resistencia en cc @ θ_c R'		Ω/m	1,613866E-5	1,536311E-5	1,564718E-5
Factor utilizado para el cálculo del efecto pelicular k_s			0,25	0,25	0,25
X_S			1,395215	1,429998	1,416958
Factor de efecto pelicular γ_S			0,019429	0,021406	0,020649
Factor utilizado para el cálculo del efecto de proximidad k_p			0,15	0,15	0,15
X_P			1,080729	1,107671	1,097571
Factor de efecto proximidad γ_P			0,000248	0,000273	0,000263
Resistencia del conductor en ca @ θ_cºC R		Ω/m	1,645623E-5	1,569616E-5	1,597439E-5
Resistencia de la pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}		Ω/m	6,285181E-5	6,285181E-5	6,285181E-5
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Parte 2	Ω/m	---	---	---

Circuito 3:

Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,705825E-5	7,334104E-5	7,470262E-5
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	---	---	---
Resistencia de la pantalla		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Resistencia cc @ 20ºC R_{SO}	Ω/m	6,285181E-2	6,285181E-2	6,285181E-2
Resistencia de la pantalla @ θ_{SC} R_S	Ω/m	7,705825E-5	7,334104E-5	7,470262E-5
Factor de pérdidas en la armadura λ_2		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Factor de pérdidas en la armadura λ_2	Ω/m	0,000000	0,000000	0,000000
Factor de pérdidas en la pantalla λ_1		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia de la pantalla X	Ω/m	1,501004E-4	1,501004E-4	1,501004E-4
Reactancia de la pantalla X_1	Ω/m	---	---	---
Reactancia mutua X_m	Ω/m	---	---	---
Variable P		---	---	---
Variable Q		---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		0,014824	0,015088	0,014992
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1	Parte 1	---	---	---
Debidas a las corrientes de circulación λ'_1		---	---	---
Factor F		1,000000	1,000000	1,000000
m		0,407691	0,428354	0,420547
m		---	---	---
λ_0		3,597615E-3	3,913565E-3	3,793447E-3
λ_0		---	---	---
Δ_1		0,003533	0,003496	0,003509
Δ_1		---	---	---
Δ_2		0,000000E+0	0,000000E+0	0,000000E+0
Δ_2		---	---	---
β_1		106,480486	109,145556	108,146301
β_1		---	---	---
C_{gs}		1,003135	1,003223	1,003190
C_{gs}		---	---	---
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		0,017038	0,018496	0,017943
Debidas a las corrientes de Foucault λ''_1		---	---	---
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,031861	0,033584	0,032935
Factor de pérdidas en la pantalla $\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		---	---	---
Resistencias térmicas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Entre conductor y pantalla T_1	K.m/W	0,378778	0,378778	0,378778
Entre pantalla y armadura T_2	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
De la cubierta externa T_3	K.m/W	0,047885	0,047885	0,047885
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	K.m/W	0,204455	0,223326	0,216018
Propia de la tubular T''_{4d}	K.m/W	0,085868	0,085868	0,085868
Del espacio de aire en el interior de la vaina T'_{4p}	K.m/W			
Propia de la vaina T''_{4p}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Del espacio de aire en el interior de la carcasa T'_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Propia de la carcasa T''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de la carcasa T'''_{4c}	K.m/W	0,000000	0,000000	0,000000
Externa de un cable o un conducto T'''_{4d}	K.m/W	0,416191	0,337317	0,416191
Corrección para T4 Prisma de resistividad controlada	K.m/W	0,057162	0,057162	0,057162
Factor geométrico G_b		0,599	0,599	0,599
○ Antigua IEC 60287 - Ya no adecuada L_G	mm	1.150,500	1.150,500	1.150,500
● IEC 60287 - Valores extendidos r_b	mm	792,007	792,007	792,007
u		1,453	1,453	1,453
ΔT_4		1,086898	0,749410	0,827150
Resistencia térmica externa T_4	K.m/W	1,850574	1,453084	1,602389

Circuito 3:

Pérdidas		Cable 1	Cable 2	Cable 3
En el conductor W_C	W/m	27,29849	26,03766	26,49920
En el dieléctrico W_d	W/m	4,00889	4,00889	4,00889
En la pantalla W_S	W/m	0,86977	0,87446	0,87275
En la pantalla W_S	W/m	---	---	---
En la armadura W_a	W/m	0,00000	0,00000	0,00000
Pérdidas totales por efecto Joule W_I	W/m	28,16826	26,91212	28,16826
Totales W_T	W/m	32,17716	30,92101	31,38084
Totales Circuito W_T	W/m		94,47901	
Longitud de la ruta L	m		1.500	
Totales Circuito W_T	kW		141,719	

Inductancias y Reactancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Capacidad del cable C	µF/km	0,239263	0,239263	0,239263
Inductancia Mutua entre Conductor y Pantalla M	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Inductancia del conductor L	mH/km	0,668638	0,668638	0,668638
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,477784	0,477784	0,477784
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,210059	0,210059	0,210059
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,150100	0,150100	0,150100
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	1,33037E+4	1,33037E+4	1,33037E+4

Caída de tensión		Cable 1	Cable 2	Cable 3
cos φ		0,928	0,928	0,928
Caída de tensión V_d	V/km	208,66	207,09	207,66
Longitud de la ruta L	m	1.500	1.500	1.500
Caída de tensión V_d	V	312,99	310,63	311,49

Impedancias		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Impedancia de la pantalla Z_S	Ω/km	0,077058 + j 0,150100	0,073341 + j 0,150100	0,074703 + j 0,150100
Impedancia de la pantalla $\lvert Z_S \rvert$	Ω/km	0,168725	0,167060	0,167662
Impedancia de onda $\lvert Z_{SI} \rvert$	Ω/km	52,86	52,86	52,86
Impedancia directa Z_+	Ω/km	0,016456 + j 0,210059	0,015696 + j 0,210059	0,015974 + j 0,210059
Impedancia inversa Z_-	Ω/km	0,016456 - j 0,210059	0,015696 - j 0,210059	0,015974 - j 0,210059
Impedancia de fase del cable | Z |	Ω/km	0,210702	0,210644	0,210665
Admitancia Y	S/km	0,370674 + j 4,731536	0,353748 + j 4,734142	0,359947 + j 4,733202
Admitancia | Y |	S/km	4,746033	4,747340	4,746868
Conductancia G	S/km	0,370674	0,353748	0,359947
Susceptancia B	S/km	4,731536	4,734142	4,733202
Susceptancia capacitiva B	µS/km	75,167	75,167	75,167
Susceptancia Bo (2*pi*f*C)	µS/km	75,167	75,167	75,167

Circuito 3:

Secuencia Homopolar		Cable 1	Cable 2	Cable 3
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,059958	0,059958	0,059958
Resistencia homopolar R_0 @ 20ºC	Ω/km	0,062865	0,062865	0,062865
Resistencia homopolar R_0 @ 15ºC	Ω/km	0,061598	0,061598	0,061598
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600	0,0629 + j 0,0600
Impedancia homopolar Z_0 @ 20ºC	Ω/km	0,08687	0,08687	0,08687
Admitancia Y	S/km	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447	8,3298 + j 7,9447
Admitancia | Y |	S/km	11,51101	11,51101	11,51101
Conductancia G	S/km	8,32979	8,32979	8,33609
Susceptancia B	S/km	7,94468	7,94468	7,94468
Impedancia homopolar Z_0 @ 15ºC	Ω/km	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600	0,0616 + j 0,0600
Impedancia homopolar | Z_0 | @ 15ºC	Ω/km	0,08596	0,08596	0,08596
Admitancia Y	S/km	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142	8,3361 + j 8,1142
Admitancia | Y |	S/km	11,63316	11,63316	11,63316
Conductancia G	S/km	8,33609	8,33609	8,33609
Susceptancia B	S/km	8,11419	8,11419	8,11419

Tensiones inducidas

Corrientes de cortocircuito		
Fallo trifásico simétrico I_{RMS}	A	63.000
Fallo fase-fase I_{12}	A	63.000
Fallo fase-tierra I_{1E}	A	53.000
Fallos internos a la conexión I_{1E}	A	53.000
Máxima tensión inducida permitida Regimen permanente E_{MAX}	V	65
Máxima tensión inducida permitida En caso de cortocircuito E_{MAX}	V	15.000

Sobretensión pantalla			Cable 1	Cable 2	Cable 3
Corriente circulante en la pantalla I_S		A	106,24	109,19	108,09
Regimen permanente		V/m	0,1933	0,1933	0,1933
Fallo trifásico simétrico		V/m	9,45632	9,45632	9,45632
Fallo fase-fase	≤	V/m	9,45632	9,45632	0,00000
Fallo fase-tierra	V_{12} / V_{23} / V_{31}	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532
Fallos internos a la conexión	≤	V/m	7,95532	0,00000	-7,95532

Sobretensión pantalla @ 500m		Max
Regimen permanente	V	96,662
Fallo trifásico simétrico	V	4.728,161
Fallo fase-fase	V	4.728,161
Fallo fase-tierra	V	3.977,659
Fallos internos a la conexión	V	3.977,659
Tensión nominal del limitador de tensión (SVL)	≥ kV	4,728

Los datos técnicos arriba mencionados son válidos únicamente bajo las condiciones indicadas. Los cambios de esas condiciones, así como otras instalaciones influyentes (cables adyacentes, otras fuentes de calor, etc.) solo se consideran en la medida en que también se indiquen específicamente.

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

MEMORIA CÁLCULOS MECÁNICOS

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-MCM-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

OCT	JBE	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	26/06/2023	Documento nuevo
01	20/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificado de Proyecto

Índice

1 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS LÍNEAS AÉREAS 4
1.1 Cálculo mecánico de conductores y cables de tierra 4
1.1.1 Características mecánicas de los cables 4
1.1.2 Condiciones de cálculo 5
1.1.3 Tracciones máximas 7
1.1.4 Fenómenos vibratorios 8
1.1.5 Flechas máximas 8
1.1.6 Tablas de cálculo mecánico 8
1.2 Cálculo mecánico de apoyos 21
1.2.1 Cargas y sobrecargas a considerar 21
1.2.2 Hipótesis de cálculo 22
1.2.3 Coeficiente de seguridad 30
1.3 Cálculo de cimentaciones 31
1.3.1 Cimentaciones monobloque 31
1.3.2 Cimentación de patas separadas 31
1.4 Cálculo de herrajes 33
1.5 Cálculo de aisladores 35
1.6 Distancias de seguridad 36
1.6.1 Distancia entre conductores 36
1.6.2 Distancias a masa 37
1.6.3 Distancia de los conductores al terreno 37
1.6.4 Distancias en cruzamientos y paralelismos 39
2 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 42
2.1 Distancias de seguridad 44

1 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS LÍNEAS AÉREAS

Según el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008), debido a la altitud de la línea proyectada, se deberá considerar a efectos de cálculo la zona A, B y C.

1.1 Cálculo mecánico de conductores y cables de tierra.

1.1.1 Características mecánicas de los cables

1.1.1.1 Conductor

Según establece la IT-LAT-07, deben cumplir la norma UNE-EN 50182. En función de la potencia a transportar, el emplazamiento de la línea, y el nivel de polución salina e industrial previsto, se instalarán tres conductores por fase de:

- aluminio reforzado con acero del tipo 483-AL1/33-ST1A (LA-510)
- Aluminio-acero recubierto de aluminio s/ UNE 21018 del tipo LARL-510

Las principales características de los conductores son las siguientes:

CONDUCTOR	483-AL1/33-ST1A (LA-510)
Material	Aluminio – Acero
Sección total (mm^2)	516,8
Composición (Nº alambres)	45+7
Diámetro total (mm)	29,59
Masa por unidad de longitud (kg/km)	1.600
Carga de rotura (daN)	11.580
Módulo de elasticidad (daN/mm^2)	6.600
Resistencia en c.c. (Ω/km)	0,0599
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	$20,9x10^{-6}$

CONDUCTOR	LARL-510
Material	Aluminio – Acero
Sección total (mm^2)	516,8
Composición (Nº alambres)	45+7
Diámetro total (mm)	29,59
Masa por unidad de longitud (kg/km)	1.560
Carga de rotura (daN)	11.740
Módulo de elasticidad (daN/mm^2)	6.300
Resistencia en c.c. (Ω/km)	0,0585
Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1)	$21,1x10^{-6}$

1.1.1.2 Cable de tierra

En función de las características eléctricas de la instalación, el emplazamiento de la línea, y el nivel de polución salina e industrial previsto, se instalará.

- Dos cables de tierra y comunicaciones del tipo OPGW- Tipo 2 25 kA – 18 mm.

Las características de los cables de tierra son las siguientes:

CABLE DE TIERRA	OPGW TIPO 2 25kA - 18 mm
Número de Fibras	48
Sección total (mm^2)	168,86
Diámetro total (mm)	18
Peso (kg/m)	0,893
Carga de Rotura (daN)	14.154
Módulo de elasticidad (daN/mm^2)	12.547
Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$)	$14,8 \times 10^{-6}$

1.1.2 Condiciones de cálculo

Para el cálculo de las flechas y tensiones de los conductores y cables de tierra se resuelve la ecuación de cambio de condiciones:

$$\frac{2 \cdot T_2}{p_2} \cdot senh \frac{a \cdot p_2}{2 \cdot T_2} = \frac{2 \cdot T_1}{p_1} \cdot senh \frac{a \cdot p_1}{2 \cdot T_1} \left[1 + \alpha \cdot (\theta_2 - \theta_1) + \frac{T_2 - T_1}{E \cdot S} \right]$$

Donde:

E = Módulo de elasticidad en daN/mm^2.

α = Coeficiente de dilatación lineal en $ºC^{-1}$.

S = Sección del conductor en mm^2.

a = Vano en m.

T_1, T_2 = Tenses en daN. en los estados 1 y 2.

P_1, P_2 = Peso del conductor en los estados 1 y 2 en daN/m.

θ_1, θ_2 = Temperaturas del conductor en los estados 1 y 2 en ºC.

Para condiciones de viento o de hielo será necesario tener en cuenta, para la resolución de la ecuación de cambio de condiciones, la velocidad del viento V, el coeficiente K para el cálculo del manguito de hielo, y el diámetro del conductor.

Así se calcula el valor de T2 dados unos valores de T1, P1, θ1, P2 y 2. Conocido el valor de T2, se calcula la flecha correspondiente con la ecuación siguiente:

$$f = \frac{T_2}{p_2} \cdot \left(cosh \frac{a \cdot p_2}{2 \cdot T_2} - 1 \right)$$

El vano de cálculo o regulador se determinará para cada serie de vanos comprendidos entre dos apoyos de amarre, y vendrá dado por la expresión:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \cdot \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

Siendo:

b_i: distancia en línea recta entre los puntos de fijación del conductor en el vano i.

ai: proyección horizontal de b_i

En el caso de apoyos a nivel se tiene:

$$a_r = \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum a_i}}$$

Este valor es el indicado en las tablas. Para cada uno de ellos y en cada estado, la tracción horizontal es constante, por lo que la flecha individual de un vano concreto “ai” en una serie de vano regulador “ar” es:

$$\text{flecha}_{\text{vano a regular}} = \text{flecha}_{\text{vano regulador}} \cdot \left(\frac{\text{flecha}_{\text{vano a regular}}}{\text{flecha}_{\text{vano regulador}}} \right)^2$$

1.1.3 Tracciones máximas

Se verificará que la carga de rotura tanto del conductor como del cable de tierra es como mínimo 2,5 veces superior a su tracción máxima (no tense horizontal) en las condiciones más desfavorables según la Tabla 4 del apartado 3.2.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D.223/2008):

ZONA A			
Hipótesis	**Temperatura (°C)**	**Sobrecarga Viento**	**Sobrecarga hielo**
Tracción máxima viento	–5	Según el apartado 3.1.2 Mínimo 120 ó 140 km/h según la tensión de línea	No se aplica

ZONA B			
Hipótesis	**Temperatura (°C)**	**Sobrecarga Viento**	**Sobrecarga hielo**
Tracción máxima viento	–10	Según el apartado 3.1.2 Mínimo 120 ó 140 km/h según la tensión de línea	No se aplica
Tracción máxima de hielo	–15	No se aplica	Según el apartado 3.1.3
Tracción máxima hielo + viento (*)	–15	Según el apartado 3.1.2 Mínimo 60 km/h	Según el apartado 3.1.3.

ZONA C			
Hipótesis	**Temperatura (°C)**	**Sobrecarga Viento**	**Sobrecarga hielo**
Tracción máxima viento	–15	Según el apartado 3.1.2 Mínimo 120 ó 140 km/h según la tensión de línea	No se aplica
Tracción máxima de hielo	–20	No se aplica	Según el apartado 3.1.3
Tracción máxima hielo + viento (*)	–20	Según el apartado 3.1.2 Mínimo 60 km/h	Según el apartado 3.1.3.

(*) En líneas de categoría especial o a criterio de proyectista

1.1.4 Fenómenos vibratorios

A la hora de determinar las tracciones mecánicas de los conductores y cables de tierra deberá tenerse en cuenta la incidencia de posibles fenómenos vibratorios. El reglamento recomienda que la tracción a temperatura de 15 °C no supere el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

1.1.5 Flechas máximas

De acuerdo con la clasificación de las zonas de sobrecarga definidas en el apartado 3.1.3 de la IT-LAT-07, se determinará la flecha máxima de los conductores y cables de tierra en las hipótesis siguientes:

En zonas A, B y C:

a) Hipótesis de viento: Sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según el apartado 3.1.2 de la IT-LAT-07, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de + 15 °C.

b) Hipótesis de temperatura: Sometidos a la acción de su peso propio, a la temperatura máxima previsible, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas y de servicio de la línea. Para las líneas de categoría especial, esta temperatura no será en ningún caso inferior a + 85 °C para los conductores de fase ni inferior a + 50 °C para los cables de tierra. Para el resto de las líneas, tanto para los conductores de fase como para los cables de tierra, esta temperatura no será en ningún caso inferior a + 50 °C.

c) Hipótesis de hielo: Sometidos a la acción de su peso propio y a la sobrecarga de hielo correspondiente a la zona, según el apartado 3.1.3 de la IT-LAT-07, a la temperatura de 0 °C.

1.1.6 Tablas de cálculo mecánico

A continuación, se presentan las tablas del cálculo mecánico de conductores para los diferentes tipos de cables y que resultan de aplicar la ecuación de cambio de condiciones, para cada una de las hipótesis de cálculo anteriores. Las flechas de regulación de los vanos pertenecientes a cada una de las series de cálculo se determinarán a partir de la expresión indicada en el apartado anterior.

Para el cálculo de las tablas de flechas y tenses se han impuesto las siguientes condiciones de partida, que deben cumplirse simultáneamente:

CONDICIONES DE CÁLCULO DEL CONDUCTOR 483-AL1/33-ST1A (LA-510)

ZONA A		
Tense máximo (daN)	-5+V	3386
E.D.S. (%)	15ºC	18
Tense máximo vano flojo (daN)	-5+V	500
E.D.S. vano flojo (%)	15ºC	20

ZONA B		
Tense máximo (daN)	-15+H	3676
E.D.S. (%)	10ºC	20
Tense máximo vano flojo (daN)	-15+H	500
E.D.S. vano flojo (%)	10ºC	20

PARA ZONA C		
Tense máximo (daN)	-20+H	3809
E.D.S. (%)	10ºC	18
Tense máximo vano flojo (daN)	-20+H	500
E.D.S. vano flojo (%)	10ºC	20

CONDICIONES DE CÁLCULO DEL CONDUCTOR 483-AL1/33-A20SA (LARL-510)

ZONA A		
Tense máximo (daN)	-5+V	3155,9
E.D.S. (%)	15ºC	21
Tense máximo vano flojo (daN)	-5+V	500
E.D.S. vano flojo (%)	15ºC	20

ZONA B		
Tense máximo (daN)	-15+H	3612,3
E.D.S. (%)	10ºC	20
Tense máximo vano flojo (daN)	-15+H	500
E.D.S. vano flojo (%)	10ºC	20

PARA ZONA C		
Tense máximo (daN)	-20+H	3750,8
E.D.S. (%)	10ºC	19
Tense máximo vano flojo (daN)	-20+H	500
E.D.S. vano flojo (%)	10ºC	20

CONDICIONES DE CÁLCULO DEL CONDUCTOR OPGW TIPO 2 25kA - 18 mm

ZONA A		
Tense máximo (daN)	-5+V	2490,5
E.D.S. (%)	15ºC	13
Tense máximo vano flojo (daN)	-5+V	500
E.D.S. vano flojo (%)	15ºC	20

ZONA B		
Tense máximo (daN)	-15+H	2654,9
E.D.S. (%)	10ºC	13
Tense máximo vano flojo (daN)	-15+H	500
E.D.S. vano flojo (%)	10ºC	20

PARA ZONA C		
Tense máximo (daN)	-20+H	2746,31
E.D.S. (%)	10ºC	12
Tense máximo vano flojo (daN)	-20+H	500
E.D.S. vano flojo (%)	10ºC	20

1.1.6.1 Tabla tendido para fase

FLECHAS Y TENSIONES

LA 510 RAIL (483-AL1/33-ST1A) {1}

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

Zona A

Tense Máximo a -5 º + V 3386 daN
E.D.S. a 15 º 18% (2084,4daN)

Sección	516,8 mm²
Peso	1,6 Kg/m
Carga de Rotura	11580 Kg
Coef. Dilatación	2,09E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	6600 Kg/mm²
Diámetro aparente	29,59 mm
Viento sobre conductor	2,014 Kg/m

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA A												Cs
				85º	50º	30º	25º	20º	15º	15º+V	10º	5º	0º	-5º	-5º+V	
1	50	50	T	485	764	1250	1457	1703	17,11%	2226	2283	2601	2930	3266	**3386**	3,42
2			F	1,01	0,64	0,39	0,34	0,29	0,25	0,36	0,21	0,19	0,17	0,15	0,24	
2	100	100	T	863	1178	1547	1680	1835	17,4%	2563	2219	2449	2701	2974	**3386**	3,42
3			F	2,27	1,67	1,27	1,17	1,07	0,97	1,25	0,88	0,8	0,73	0,66	0,94	
3	150	150	T	1146	1441	1724	1817	1921	17,6%	2800	2171	2319	2486	2672	**3386**	3,41
4			F	3,85	3,07	2,56	2,43	2,3	2,17	2,57	2,03	1,9	1,78	1,65	2,12	
4	200	200	T	1356	1613	1832	1899	1972	17,72%	2959	2141	2238	2345	2463	**3386**	3,41
5			F	5,79	4,87	4,29	4,14	3,98	3,83	4,32	3,67	3,51	3,35	3,19	3,77	
5	250	250	T	1510	1730	1900	1950	2004	17,8%	3067	2123	2189	2261	2338	**3386**	3,4
6			F	8,13	7,1	6,46	6,29	6,12	5,95	6,51	5,78	5,61	5,43	5,25	5,9	
6	300	300	T	1625	1810	1945	1984	2024	17,85%	3141	2112	2159	2210	2264	**3386**	3,4
7			F	10,88	9,77	9,09	8,91	8,73	8,55	9,16	8,37	8,19	8	7,81	8,49	
7	350	350	T	1711	1867	1976	2006	2037	17,88%	3193	2104	2140	2178	2217	**3386**	3,39
8			F	14,07	12,9	12,18	12	11,81	11,63	12,26	11,44	11,25	11,05	10,86	11,56	
8	400	400	T	1777	1909	1998	2022	2047	17,9%	3231	2099	2127	2156	2186	**3386**	3,38
9			F	17,71	16,48	15,75	15,56	15,37	15,18	15,84	14,98	14,79	14,59	14,39	15,11	
9	450	450	T	1828	1940	2014	2033	2053	17,91%	3259	2096	2118	2141	2164	**3386**	3,37
10			F	21,81	20,54	19,78	19,59	19,4	19,2	19,88	19	18,8	18,6	18,4	19,13	
10	500	500	T	1867	1963	2025	2042	2058	17,93%	3280	2093	2111	2130	2149	**3386**	3,36
11			F	26,37	25,06	24,29	24,1	23,9	23,7	24,4	23,5	23,3	23,1	22,89	23,63	
11	550	550	T	1899	1982	2034	2048	2062	17,94%	3297	2091	2106	2121	2137	**3386**	3,35
12			F	31,4	30,07	29,28	29,08	28,88	28,68	29,39	28,48	28,28	28,07	27,87	28,61	
12	600	600	T	1924	1996	2041	2053	2065	17,94%	3310	2090	2102	2115	2128	**3386**	3,33
13			F	36,9	35,55	34,75	34,55	34,35	34,15	34,87	33,94	33,74	33,53	33,32	34,08	
13	650	650	T	1944	2008	2047	2057	2068	17,94%	3320	2089	2099	2110	2121	**3386**	3,32
14			F	42,88	41,51	40,7	40,5	40,3	40,09	40,82	39,89	39,68	39,47	39,26	40,02	
14	700	700	T	1961	2017	2052	2060	2069	17,94%	3329	2088	2097	2106	2116	**3386**	3,3
15			F	49,34	47,95	47,14	46,94	46,73	46,52	47,26	46,32	46,11	45,9	45,69	46,45	
15	750	750	T	1975	2025	2055	2063	2071	17,95%	3336	2087	2095	2103	2112	**3386**	3,29
16			F	56,29	54,88	54,07	53,86	53,65	53,44	54,19	53,24	53,03	52,82	52,61	53,37	
16	800	800	T	1987	2031	2058	2065	2072	17,95%	3341	2086	2093	2101	2108	**3386**	3,27
17			F	63,73	62,3	61,48	61,27	61,06	60,85	61,61	60,64	60,43	60,22	60,01	60,78	
17	850	850	T	1997	2037	2061	2067	2073	17,95%	3346	2086	2092	2098	2105	**3386**	3,25
18			F	71,65	70,22	69,39	69,18	68,97	68,76	69,52	68,55	68,33	68,12	67,91	68,68	
18	900	900	T	2005	2041	2063	2069	2074	17,96%	3350	2085	2091	2097	2102	**3386**	3,23
19			F	80,07	78,63	77,79	77,58	77,37	77,16	77,92	76,94	76,73	76,52	76,3	77,08	
19	950	950	T	2013	2045	2065	2070	2075	17,96%	3354	2085	2090	2095	2100	**3386**	3,21
20			F	88,99	87,53	86,69	86,48	86,27	86,05	86,82	85,84	85,62	85,41	85,2	85,98	
20	1000	1000	T	2019	2049	2066	2071	2075	17,96%	3357	2085	2089	2094	2099	**3386**	3,19
21			F	98,41	96,94	96,09	95,88	95,67	95,45	96,23	95,24	95,02	94,81	94,59	95,38	
21	1050	1050	T	2024	2052	2068	2072	2076	17,96%	3359	2084	2088	2093	2097	**3386**	3,17
22			F	108,34	106,86	106	105,79	105,57	105,36	106,14	105,14	104,92	104,71	104,49	105,28	

FLECHAS Y TENSIONES

LA 510 RAIL (483-AL1/33-ST1A) {1}

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

Sección	516,8 mm²
Peso	1,6 Kg/m
Carga de Rotura	11580 Kg
Coef. Dilatación	2,09E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	6600 Kg/mm²
Diámetro aparente	29,59 mm
Viento sobre conductor	2,014 Kg/m

Zona B

Tense Máximo a -15 º + H 3676 daN
E.D.S. a 10 º 20% (2316daN)

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA B												Cs
				85º	50º	25º	20º	15º+V	10º	5º	0º	0º+H	-5º	-10º+V	-15º+H	
1	50	50	T	463	693	1231	1435	1966	16,87%	2252	2569	2743	2897	3355	**3676**	3,15
2			F	1,06	0,71	0,4	0,34	0,41	0,25	0,22	0,19	0,29	0,17	0,24	0,22	
2	100	100	T	839	1125	1567	1704	2427	17,68%	2255	2489	2970	2745	3426	**3676**	3,14
3			F	2,34	1,74	1,25	1,15	1,32	0,96	0,87	0,79	1,07	0,71	0,93	0,87	
3	150	150	T	1134	1419	1778	1878	2752	18,27%	2258	2417	3156	2595	3492	**3676**	3,13
4			F	3,9	3,11	2,48	2,35	2,61	2,09	1,96	1,83	2,27	1,7	2,06	1,95	
4	200	200	T	1362	1623	1914	1989	2979	18,66%	2260	2369	3289	2490	3541	**3676**	3,12
5			F	5,77	4,84	4,1	3,95	4,29	3,63	3,47	3,31	3,88	3,15	3,61	3,47	
5	250	250	T	1537	1768	2004	2061	3140	18,9%	2261	2338	3382	2422	3576	**3676**	3,12
6			F	7,99	6,94	6,12	5,95	6,36	5,6	5,43	5,25	5,89	5,06	5,58	5,42	
6	300	300	T	1672	1873	2065	2110	3255	19,07%	2262	2319	3448	2380	3601	**3676**	3,11
7			F	10,58	9,44	8,56	8,38	8,83	8	7,81	7,62	8,33	7,43	7,98	7,81	
7	350	350	T	1776	1950	2108	2144	3340	19,18%	2262	2306	3495	2351	3618	**3676**	3,1
8			F	13,56	12,35	11,42	11,23	11,72	10,84	10,64	10,44	11,18	10,23	10,82	10,63	
8	400	400	T	1857	2008	2139	2168	3403	19,26%	2263	2297	3530	2332	3631	**3676**	3,09
9			F	16,95	15,67	14,7	14,51	15,03	14,1	13,9	13,69	14,47	13,48	14,09	13,89	
9	450	450	T	1921	2051	2162	2186	3451	19,31%	2263	2290	3556	2319	3640	**3676**	3,08
10			F	20,74	19,42	18,42	18,22	18,77	17,8	17,59	17,38	18,18	17,17	17,79	17,59	
10	500	500	T	1972	2085	2179	2199	3488	19,35%	2263	2285	3576	2309	3648	**3676**	3,07
11			F	24,96	23,59	22,57	22,36	22,94	21,94	21,73	21,51	22,33	21,3	21,93	21,72	
11	550	550	T	2013	2112	2192	2209	3517	19,39%	2263	2282	3591	2301	3653	**3676**	3,06
12			F	29,6	28,2	27,16	26,95	27,54	26,52	26,3	26,09	26,92	25,87	26,51	26,3	
12	600	600	T	2046	2133	2203	2217	3541	19,41%	2263	2279	3604	2295	3657	**3676**	3,05
13			F	34,67	33,24	32,19	31,97	32,58	31,54	31,32	31,1	31,95	30,88	31,53	31,31	
13	650	650	T	2073	2151	2211	2224	3559	19,43%	2263	2277	3613	2291	3661	**3676**	3,04
14			F	40,18	38,73	37,66	37,44	38,05	37	36,78	36,56	37,42	36,34	36,99	36,77	
14	700	700	T	2096	2165	2218	2229	3575	19,45%	2263	2275	3621	2287	3664	**3676**	3,03
15			F	46,13	44,65	43,57	43,35	43,97	42,91	42,68	42,46	43,33	42,24	42,9	42,68	
15	750	750	T	2115	2176	2224	2233	3588	19,46%	2263	2274	3628	2284	3666	**3676**	3,01
16			F	52,51	51,02	49,92	49,7	50,34	49,26	49,03	48,81	49,68	48,58	49,25	49,03	
16	800	800	T	2131	2186	2228	2237	3598	19,46%	2263	2273	3633	2282	3668	**3676**	3
17			F	59,35	57,83	56,73	56,51	57,15	56,06	55,83	55,61	56,49	55,38	56,05	55,82	
17	850	850	T	2145	2194	2232	2240	3607	19,48%	2263	2272	3638	2280	3669	**3676**	2,99
18			F	66,63	65,1	63,98	63,76	64,41	63,31	63,08	62,85	63,74	62,63	63,3	63,07	
18	900	900	T	2157	2201	2235	2242	3615	19,48%	2264	2271	3642	2278	3671	**3676**	2,97
19			F	74,35	72,81	71,69	71,46	72,12	71,01	70,78	70,55	71,45	70,32	71	70,77	
19	950	950	T	2167	2207	2238	2244	3621	19,49%	2264	2270	3645	2277	3672	**3676**	2,96
20			F	82,54	80,98	79,85	79,62	80,28	79,17	78,94	78,71	79,61	78,48	79,16	78,93	
20	1000	1000	T	2175	2213	2241	2246	3627	19,5%	2264	2269	3648	2275	3673	**3676**	2,94
21			F	91,18	89,6	88,47	88,24	88,91	87,78	87,55	87,32	88,22	87,09	87,77	87,54	
21	1050	1050	T	2183	2217	2243	2248	3632	19,5%	2264	2269	3651	2274	3674	**3676**	2,92
22			F	100,27	98,69	97,54	97,31	97,99	96,85	96,62	96,39	97,3	96,16	96,85	96,61	

FLECHAS Y TENSIONES

LA 510 RAIL (483-AL1/33-ST1A) {1}

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

Zona C

Tense Máximo a -20 º + H 3809 daN
E.D.S a 10 º 18% (2084,4daN)

Sección	516,8 mm²
Peso	1,6 Kg/m
Carga de Rotura	11580 Kg
Coef. Dilatación	2,09E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	6600 Kg/mm²
Diámetro aparente	29,59 mm
Viento sobre conductor	2,014 Kg/m

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA Usuario												Cs
				85º	50º	25º	20º	15º+V	10º	5º	0º+H	-5º	-10º	-15º+V	-20º+H	
1	50	50	T	445	641	1066	1231	1758	14,48%	1952	2690	2568	2896	3354	**3809**	3,04
2			F	1,1	0,76	0,46	0,4	0,45	0,29	0,25	0,41	0,19	0,17	0,24	0,29	
2	100	100	T	785	1013	1338	1436	2132	14,55%	1841	3057	2227	2457	3161	**3809**	3,03
3			F	2,5	1,94	1,47	1,37	1,5	1,16	1,07	1,44	0,88	0,8	1,01	1,16	
3	150	150	T	1029	1236	1476	1539	2349	14,59%	1777	3298	1989	2115	3010	**3809**	3,02
4			F	4,3	3,58	2,99	2,87	3,06	2,61	2,48	3,01	2,22	2,09	2,39	2,61	
4	200	200	T	1198	1373	1550	1594	2477	14,6%	1746	3450	1870	1940	2921	**3809**	3,01
5			F	6,56	5,72	5,07	4,93	5,16	4,64	4,5	5,12	4,2	4,05	4,37	4,63	
5	250	250	T	1317	1460	1594	1625	2556	14,61%	1729	3547	1809	1853	2869	**3809**	3,01
6			F	9,33	8,41	7,7	7,56	7,81	7,25	7,1	7,78	6,79	6,62	6,96	7,24	
6	300	300	T	1401	1518	1621	1644	2607	14,62%	1719	3612	1775	1804	2837	**3809**	3
7			F	12,63	11,66	10,91	10,76	11,04	10,45	10,29	11,01	9,96	9,8	10,14	10,44	
7	350	350	T	1462	1558	1639	1656	2642	14,62%	1713	3656	1754	1775	2817	**3809**	2,98
8			F	16,49	15,47	14,7	14,54	14,84	14,22	14,06	14,81	13,73	13,57	13,91	14,21	
8	400	400	T	1506	1586	1651	1665	2666	14,63%	1709	3687	1740	1756	2804	**3809**	2,97
9			F	20,92	19,86	19,07	18,91	19,21	18,59	18,42	19,19	18,09	17,92	18,26	18,58	
9	450	450	T	1539	1606	1659	1671	2683	14,63%	1706	3710	1731	1743	2794	**3809**	2,96
10			F	25,92	24,84	24,03	23,87	24,18	23,54	23,37	24,16	23,04	22,87	23,21	23,53	
10	500	500	T	1565	1622	1666	1675	2696	14,63%	1704	3727	1724	1734	2787	**3809**	2,94
11			F	31,51	30,4	29,58	29,42	29,73	29,08	28,92	29,72	28,58	28,41	28,75	29,07	
11	550	550	T	1585	1633	1671	1678	2706	14,63%	1702	3741	1719	1727	2782	**3809**	2,93
12			F	37,68	36,55	35,73	35,56	35,88	35,22	35,05	35,86	34,71	34,54	34,89	35,21	
12	600	600	T	1601	1642	1674	1681	2714	14,63%	1701	3751	1715	1722	2778	**3809**	2,91
13			F	44,44	43,3	42,47	42,3	42,62	41,96	41,79	42,61	41,45	41,27	41,62	41,95	
13	650	650	T	1613	1650	1677	1683	2720	14,63%	1700	3759	1712	1718	2775	**3809**	2,89
14			F	51,81	50,65	49,81	49,64	49,97	49,3	49,13	49,95	48,78	48,61	48,95	49,29	
14	700	700	T	1624	1656	1679	1684	2724	14,63%	1699	3765	1710	1715	2773	**3809**	2,87
15			F	59,78	58,6	57,75	57,58	57,92	57,24	57,07	57,9	56,72	56,55	56,89	57,23	
15	750	750	T	1632	1660	1681	1686	2728	14,63%	1699	3771	1708	1712	2771	**3809**	2,85
16			F	68,35	67,17	66,31	66,14	66,47	65,79	65,62	66,46	65,27	65,09	65,44	65,78	
16	800	800	T	1639	1664	1683	1687	2732	14,63%	1698	3775	1706	1710	2769	**3809**	2,83
17			F	77,54	76,35	75,48	75,31	75,65	74,96	74,78	75,63	74,43	74,26	74,61	74,95	
17	850	850	T	1645	1668	1684	1688	2734	14,63%	1698	3779	1705	1708	2768	**3809**	2,81
18			F	87,35	86,14	85,27	85,1	85,44	84,74	84,57	85,43	84,22	84,04	84,39	84,73	
18	900	900	T	1650	1670	1685	1688	2737	14,63%	1698	3782	1704	1707	2766	**3809**	2,78
19			F	97,78	96,56	95,68	95,51	95,85	95,15	94,98	95,84	94,62	94,44	94,8	95,14	
19	950	950	T	1655	1673	1686	1689	2739	14,63%	1697	3785	1703	1706	2765	**3809**	2,76
20			F	108,84	107,61	106,73	106,55	106,9	106,19	106,02	106,89	105,66	105,48	105,84	106,18	
20	1000	1000	T	1658	1675	1687	1690	2740	14,64%	1697	3787	1702	1705	2765	**3809**	2,73
21			F	120,54	119,3	118,41	118,23	118,58	117,87	117,69	118,57	117,33	117,15	117,51	117,86	
21	1050	1050	T	1662	1677	1688	1690	2742	14,64%	1697	3789	1701	1704	2764	**3809**	2,71
22			F	132,88	131,63	130,73	130,55	130,9	130,19	130,01	130,89	129,64	129,46	129,82	130,18	

FLECHAS Y TENSIONES

LARL-510 RAIL (483-AL1/33-A20SA)

{1}

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

Zona A

Tense Máximo a -5 º + V 3155,9 daN
E.D.S. a 15 º 21% (2465,4daN)

Sección	516,8 mm²
Peso	1,56 Kg/m
Carga de Rotura	11740 Kg
Coef. Dilatación	2,11E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	6300 Kg/mm²
Diámetro aparente	29,59 mm
Viento sobre conductor	2,014 Kg/m

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA A												Cs
				85º	50º	30º	25º	20º	15º	15º+V	10º	5º	0º	-5º	-5º+V	
1	50	50	T	463	715	1142	1328	1551	15,39%	2070	2090	2390	2703	3025	**3156**	3,72
2			F	1,03	0,67	0,42	0,36	0,31	0,26	0,38	0,23	0,2	0,18	0,16	0,25	
2	100	100	T	821	1106	1431	1549	1685	15,71%	2408	2027	2234	2464	2715	**3156**	3,72
3			F	2,33	1,73	1,34	1,24	1,14	1,04	1,31	0,94	0,86	0,78	0,7	1	
3	150	150	T	1085	1348	1596	1677	1767	15,92%	2635	1983	2112	2256	2418	**3156**	3,71
4			F	3,97	3,19	2,7	2,57	2,44	2,3	2,7	2,17	2,04	1,91	1,78	2,25	
4	200	200	T	1277	1505	1694	1752	1814	16,04%	2782	1957	2039	2130	2229	**3156**	3,71
5			F	6	5,09	4,52	4,37	4,22	4,07	4,55	3,91	3,75	3,59	3,43	4,01	
5	250	250	T	1417	1608	1755	1797	1842	16,11%	2879	1942	1998	2058	2122	**3156**	3,7
6			F	8,45	7,44	6,82	6,66	6,5	6,33	6,87	6,16	5,99	5,82	5,64	6,27	
6	300	300	T	1519	1679	1794	1826	1860	16,15%	2945	1933	1973	2015	2059	**3156**	3,69
7			F	11,35	10,27	9,61	9,44	9,27	9,09	9,68	8,92	8,74	8,55	8,37	9,03	
7	350	350	T	1595	1728	1820	1846	1872	16,18%	2991	1927	1957	1988	2020	**3156**	3,68
8			F	14,73	13,58	12,9	12,72	12,54	12,36	12,97	12,18	11,99	11,81	11,62	12,29	
8	400	400	T	1652	1764	1839	1859	1880	16,19%	3024	1924	1946	1970	1995	**3156**	3,67
9			F	18,58	17,39	16,68	16,5	16,32	16,13	16,77	15,95	15,76	15,57	15,38	16,06	
9	450	450	T	1696	1791	1852	1869	1886	16,21%	3048	1921	1939	1958	1977	**3156**	3,66
10			F	22,92	21,7	20,97	20,79	20,6	20,41	21,06	20,22	20,03	19,84	19,65	20,34	
10	500	500	T	1730	1811	1862	1876	1890	16,22%	3067	1919	1933	1949	1964	**3156**	3,64
11			F	27,76	26,51	25,77	25,58	25,39	25,2	25,87	25,01	24,82	24,62	24,43	25,13	
11	550	550	T	1756	1826	1870	1882	1893	16,23%	3081	1917	1929	1942	1955	**3156**	3,63
12			F	33,1	31,83	31,07	30,88	30,69	30,5	31,18	30,31	30,11	29,92	29,72	30,43	
12	600	600	T	1778	1838	1876	1886	1896	16,24%	3092	1916	1926	1937	1948	**3156**	3,61
13			F	38,95	37,65	36,89	36,7	36,51	36,31	37	36,12	35,92	35,72	35,52	36,24	
13	650	650	T	1795	1848	1881	1889	1898	16,24%	3101	1915	1924	1933	1942	**3156**	3,6
14			F	45,31	43,99	43,22	43,03	42,83	42,64	43,33	42,44	42,24	42,05	41,85	42,57	
14	700	700	T	1809	1856	1885	1892	1899	16,24%	3108	1914	1922	1930	1937	**3156**	3,58
15			F	52,19	50,85	50,07	49,88	49,68	49,48	50,19	49,29	49,09	48,89	48,69	49,41	
15	750	750	T	1821	1863	1888	1894	1901	16,24%	3114	1914	1920	1927	1934	**3156**	3,56
16			F	59,58	58,23	57,45	57,25	57,05	56,85	57,56	56,65	56,45	56,25	56,05	56,78	
16	800	800	T	1831	1868	1890	1896	1902	16,24%	3119	1913	1919	1925	1931	**3156**	3,54
17			F	67,49	66,13	65,34	65,14	64,94	64,74	65,46	64,54	64,34	64,14	63,94	64,67	
17	850	850	T	1839	1872	1892	1897	1902	16,25%	3123	1913	1918	1923	1929	**3156**	3,51
18			F	75,93	74,56	73,76	73,56	73,36	73,16	73,88	72,96	72,75	72,55	72,35	73,08	
18	900	900	T	1846	1876	1894	1899	1903	16,25%	3126	1912	1917	1922	1927	**3156**	3,49
19			F	84,9	83,51	82,71	82,51	82,31	82,1	82,83	81,9	81,7	81,49	81,29	82,03	
19	950	950	T	1852	1880	1896	1900	1904	16,25%	3129	1912	1916	1921	1925	**3156**	3,47
20			F	94,4	93	92,2	91,99	91,79	91,59	92,32	91,38	91,18	90,97	90,77	91,51	
20	1000	1000	T	1858	1882	1897	1901	1904	16,25%	3131	1912	1916	1919	1923	**3156**	3,44
21			F	104,44	103,03	102,22	102,01	101,81	101,6	102,34	101,4	101,19	100,99	100,78	101,53	
21	1050	1050	T	1862	1885	1898	1901	1905	16,25%	3134	1912	1915	1919	1922	**3156**	3,42
22			F	115,02	113,6	112,78	112,58	112,37	112,16	112,91	111,96	111,75	111,54	111,34	112,09	

FLECHAS Y TENSIONES

LARL-510 RAIL (483-AL1/33-A20SA)

{1}

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

Sección	516,8 mm²
Peso	1,56 Kg/m
Carga de Rotura	11740 Kg
Coef. Dilatación	2,11E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	6300 Kg/mm²
Diámetro aparente	29,59 mm
Viento sobre conductor	2,014 Kg/m

Zona B

Tense Máximo a -15º + H 3612,3 daN
E.D.S. a 10º 20% (2348daN)

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA B												Cs
				85º	50º	25º	20º	15º+V	10º	5º	0º	0º+H	-5º	-10º+V	-15º+H	
1	50	50	T	453	684	1228	1432	1955	16,54%	2234	2541	2709	2859	3304	**3612**	3,25
2			F	1,06	0,7	0,39	0,33	0,4	0,25	0,21	0,19	0,29	0,17	0,24	0,22	
2	100	100	T	820	1103	1543	1679	2401	17,2%	2225	2454	2925	2705	3376	**3612**	3,24
3			F	2,34	1,73	1,24	1,14	1,32	0,95	0,86	0,78	1,07	0,71	0,94	0,87	
3	150	150	T	1107	1387	1743	1842	2719	17,7%	2218	2376	3104	2551	3443	**3612**	3,23
4			F	3,89	3,1	2,47	2,34	2,62	2,07	1,94	1,81	2,27	1,69	2,07	1,95	
4	200	200	T	1328	1585	1872	1946	2942	18,02%	2213	2321	3233	2440	3494	**3612**	3,22
5			F	5,77	4,83	4,09	3,93	4,3	3,62	3,46	3,3	3,88	3,14	3,62	3,47	
5	250	250	T	1498	1725	1957	2013	3101	18,23%	2210	2287	3324	2370	3530	**3612**	3,21
6			F	7,99	6,94	6,11	5,94	6,38	5,59	5,41	5,23	5,9	5,05	5,6	5,43	
6	300	300	T	1629	1826	2015	2059	3215	18,36%	2208	2265	3388	2325	3555	**3612**	3,21
7			F	10,59	9,44	8,55	8,37	8,86	7,99	7,8	7,61	8,34	7,41	8,01	7,82	
7	350	350	T	1730	1900	2055	2091	3299	18,45%	2207	2250	3434	2295	3573	**3612**	3,2
8			F	13,58	12,35	11,42	11,22	11,76	10,83	10,63	10,43	11,2	10,22	10,85	10,65	
8	400	400	T	1808	1956	2085	2113	3362	18,52%	2206	2240	3468	2275	3587	**3612**	3,19
9			F	16,97	15,68	14,71	14,51	15,08	14,1	13,9	13,69	14,5	13,48	14,13	13,92	
9	450	450	T	1870	1998	2106	2130	3409	18,57%	2206	2233	3494	2260	3597	**3612**	3,18
10			F	20,77	19,43	18,43	18,23	18,82	17,81	17,6	17,39	18,22	17,17	17,84	17,62	
10	500	500	T	1920	2031	2123	2142	3446	18,6%	2205	2227	3514	2250	3604	**3612**	3,17
11			F	24,99	23,62	22,59	22,38	23	21,96	21,74	21,53	22,38	21,31	21,99	21,76	
11	550	550	T	1959	2057	2135	2152	3475	18,63%	2205	2223	3529	2242	3610	**3612**	3,16
12			F	29,65	28,23	27,19	26,97	27,61	26,54	26,33	26,11	26,98	25,89	26,58	26,35	
12	600	600	T	1992	2077	2145	2160	3499	18,65%	2204	2220	3541	2236	3614	**3612**	3,15
13			F	34,73	33,29	32,23	32,01	32,66	31,57	31,35	31,13	32,01	30,91	31,61	31,38	
13	650	650	T	2018	2094	2153	2166	3518	18,66%	2204	2218	3550	2231	3618	**3612**	3,14
14			F	40,25	38,78	37,7	37,49	38,15	37,04	36,82	36,6	37,49	36,37	37,08	36,85	
14	700	700	T	2040	2107	2160	2170	3533	18,68%	2204	2216	3558	2227	3621	**3612**	3,12
15			F	46,21	44,72	43,63	43,41	44,08	42,96	42,74	42,51	43,42	42,29	43	42,76	
15	750	750	T	2059	2119	2165	2174	3546	18,69%	2204	2214	3565	2224	3623	**3612**	3,11
16			F	52,61	51,1	50	49,77	50,46	49,33	49,1	48,87	49,79	48,65	49,36	49,12	
16	800	800	T	2074	2128	2169	2178	3556	18,7%	2204	2213	3570	2222	3625	**3612**	3,09
17			F	59,45	57,93	56,82	56,59	57,28	56,14	55,91	55,68	56,6	55,46	56,18	55,94	
17	850	850	T	2088	2136	2173	2180	3565	18,71%	2204	2212	3575	2220	3627	**3612**	3,08
18			F	66,75	65,2	64,08	63,86	64,56	63,4	63,17	62,95	63,87	62,72	63,44	63,2	
18	900	900	T	2099	2143	2176	2183	3573	18,71%	2204	2211	3579	2218	3628	**3612**	3,06
19			F	74,49	72,94	71,81	71,58	72,28	71,12	70,89	70,66	71,59	70,43	71,16	70,91	
19	950	950	T	2109	2149	2179	2185	3579	18,71%	2204	2210	3582	2216	3630	**3612**	3,05
20			F	82,69	81,12	79,98	79,75	80,47	79,29	79,06	78,83	79,77	78,6	79,33	79,09	
20	1000	1000	T	2117	2154	2181	2186	3585	18,72%	2203	2209	3585	2215	3631	**3612**	3,03
21			F	91,35	89,76	88,62	88,39	89,11	87,92	87,69	87,46	88,4	87,22	87,96	87,72	
21	1050	1050	T	2124	2158	2183	2188	3590	18,72%	2203	2209	3587	2214	3632	**3612**	3,01
22			F	100,46	98,87	97,71	97,48	98,21	97,02	96,78	96,55	97,5	96,31	97,06	96,81	

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

FLECHAS Y TENSIONES

LARL-510 RAIL (483-AL1/33-A20SA)

{1}
Zona C
Tense Máximo a -20 º + H 3750,8 daN
E.D.S a 10 º 19% (2230,6daN)

Sección	516,8 mm²
Peso	1,56 Kg/m
Carga de Rotura	11740 Kg
Coef. Dilatación	2,11E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	6300 Kg/mm²
Diámetro aparente	29,59 mm
Viento sobre conductor	2,014 Kg/m

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA Usuario												Cs
				85º	50º	25º	20º	15º+V	10º	5º	0º+H	-5º	-10º	-15º+V	-20º+H	
1	50	50	T	435	633	1066	1232	1756	14,29%	1949	2665	2549	2867	3312	**3751**	3,13
2			F	1,1	0,76	0,45	0,39	0,45	0,28	0,25	0,41	0,19	0,17	0,24	0,29	
2	100	100	T	767	993	1317	1415	2114	14,17%	1819	3017	2202	2429	3123	**3751**	3,12
3			F	2,5	1,93	1,45	1,35	1,5	1,15	1,05	1,45	0,87	0,79	1,01	1,16	
3	150	150	T	1003	1207	1445	1508	2323	14,11%	1744	3251	1953	2078	2974	**3751**	3,11
4			F	4,3	3,57	2,98	2,86	3,06	2,6	2,47	3,02	2,2	2,07	2,39	2,62	
4	200	200	T	1167	1339	1513	1556	2447	14,07%	1706	3399	1828	1898	2885	**3751**	3,1
5			F	6,56	5,72	5,06	4,92	5,17	4,64	4,49	5,14	4,19	4,03	4,39	4,65	
5	250	250	T	1282	1422	1553	1584	2524	14,05%	1686	3494	1764	1808	2833	**3751**	3,09
6			F	9,34	8,42	7,71	7,56	7,84	7,25	7,1	7,81	6,78	6,62	6,98	7,27	
6	300	300	T	1363	1477	1578	1601	2574	14,05%	1674	3557	1729	1758	2801	**3751**	3,08
7			F	12,66	11,68	10,93	10,77	11,08	10,46	10,3	11,05	9,97	9,81	10,17	10,48	
7	350	350	T	1421	1515	1594	1612	2607	14,04%	1667	3600	1707	1728	2781	**3751**	3,07
8			F	16,54	15,51	14,73	14,57	14,89	14,25	14,09	14,87	13,76	13,59	13,96	14,27	
8	400	400	T	1464	1542	1605	1619	2631	14,03%	1662	3631	1692	1708	2767	**3751**	3,06
9			F	20,98	19,92	19,12	18,96	19,29	18,63	18,47	19,27	18,13	17,96	18,33	18,66	
9	450	450	T	1496	1561	1613	1624	2648	14,03%	1659	3654	1683	1695	2757	**3751**	3,05
10			F	26	24,91	24,1	23,94	24,27	23,61	23,44	24,26	23,1	22,93	23,3	23,63	
10	500	500	T	1521	1576	1619	1628	2660	14,03%	1656	3670	1676	1686	2750	**3751**	3,03
11			F	31,61	30,5	29,68	29,51	29,85	29,18	29,01	29,84	28,67	28,49	28,86	29,2	
11	550	550	T	1540	1587	1623	1631	2670	14,02%	1654	3683	1670	1679	2745	**3751**	3,01
12			F	37,81	36,68	35,85	35,68	36,02	35,34	35,17	36,02	34,83	34,65	35,03	35,36	
12	600	600	T	1555	1596	1627	1633	2677	14,02%	1653	3693	1666	1673	2741	**3751**	2,99
13			F	44,6	43,45	42,62	42,45	42,8	42,1	41,93	42,79	41,59	41,42	41,79	42,13	
13	650	650	T	1567	1603	1629	1635	2683	14,02%	1652	3701	1663	1669	2738	**3751**	2,98
14			F	52	50,84	49,99	49,82	50,17	49,47	49,3	50,17	48,95	48,78	49,15	49,5	
14	700	700	T	1577	1608	1632	1636	2688	14,02%	1651	3708	1661	1666	2735	**3751**	2,95
15			F	60	58,82	57,97	57,8	58,16	57,45	57,28	58,15	56,93	56,75	57,13	57,47	
15	750	750	T	1585	1613	1633	1637	2692	14,02%	1650	3713	1659	1663	2733	**3751**	2,93
16			F	68,62	67,43	66,56	66,39	66,75	66,04	65,87	66,75	65,52	65,34	65,72	66,06	
16	800	800	T	1592	1617	1635	1638	2695	14,02%	1650	3717	1657	1661	2732	**3751**	2,91
17			F	77,84	76,64	75,77	75,6	75,97	75,25	75,07	75,96	74,72	74,54	74,92	75,27	
17	850	850	T	1598	1620	1636	1639	2698	14,02%	1649	3721	1656	1659	2730	**3751**	2,89
18			F	87,7	86,48	85,61	85,43	85,8	85,08	84,9	85,8	84,54	84,37	84,75	85,1	
18	900	900	T	1603	1622	1637	1640	2700	14,02%	1649	3724	1655	1658	2729	**3751**	2,86
19			F	98,17	96,95	96,07	95,89	96,26	95,53	95,35	96,26	95	94,82	95,2	95,56	
19	950	950	T	1607	1625	1638	1640	2702	14,02%	1648	3727	1654	1657	2728	**3751**	2,84
20			F	109,28	108,05	107,16	106,98	107,36	106,62	106,44	107,35	106,08	105,9	106,29	106,65	
20	1000	1000	T	1610	1627	1638	1641	2704	14,02%	1648	3729	1653	1655	2727	**3751**	2,81
21			F	121,04	119,79	118,89	118,71	119,09	118,35	118,17	119,09	117,81	117,63	118,01	118,37	
21	1050	1050	T	1614	1628	1639	1641	2705	14,02%	1648	3731	1652	1655	2727	**3751**	2,79
22			F	133,43	132,17	131,27	131,09	131,47	130,72	130,54	131,47	130,18	129,99	130,38	130,75	

1.1.6.2 Tabla tendido para tierra

FLECHAS Y TENSIONES

OPGW TIPO2 25 kA 18mm {1}

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

Zona A

Tense Máximo a -5 º + V 2490,5 daN
E.D.S. a 15 º 13% (1840,02daN)

Sección	168,86 mm²
Peso	0,91 Kg/m
Carga de Rotura	14154 Kg
Coef. Dilatación	1,48E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	12547 Kg/mm²
Diámetro aparente	18 mm
Viento sobre conductor	1,225 Kg/m

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA A												Cs
				85º	50º	30º	25º	20º	15º	15º+V	10º	5º	0º	-5º	-5º+V	
1	50	50	T	451	901	1401	1542	1687	12,96%	1919	1983	2134	2286	2438	**2491**	5,68
2			F	0,62	0,31	0,2	0,18	0,17	0,15	0,25	0,14	0,13	0,12	0,11	0,19	
2	100	100	T	716	1062	1417	1525	1641	12,46%	2029	1890	2022	2158	2297	**2490**	5,68
3			F	1,56	1,05	0,79	0,73	0,68	0,63	0,93	0,59	0,55	0,52	0,49	0,76	
3	150	150	T	898	1176	1431	1509	1594	11,9%	2132	1783	1886	1996	2110	**2490**	5,68
4			F	2,8	2,14	1,76	1,66	1,58	1,49	2	1,41	1,33	1,26	1,19	1,71	
4	200	200	T	1027	1252	1441	1497	1558	11,47%	2213	1693	1769	1849	1935	**2490**	5,67
5			F	4,35	3,57	3,1	2,98	2,87	2,75	3,43	2,64	2,52	2,41	2,31	3,04	
5	250	250	T	1121	1305	1448	1489	1533	11,16%	2273	1630	1684	1741	1802	**2491**	5,67
6			F	6,22	5,35	4,82	4,69	4,55	4,42	5,21	4,28	4,14	4,01	3,87	4,76	
6	300	300	T	1191	1341	1452	1484	1517	10,96%	2318	1588	1627	1668	1711	**2490**	5,66
7			F	8,44	7,49	6,92	6,77	6,63	6,48	7,36	6,33	6,18	6,03	5,87	6,85	
7	350	350	T	1243	1368	1455	1480	1505	10,82%	2351	1559	1588	1619	1650	**2490**	5,65
8			F	11,01	10,01	9,4	9,25	9,09	8,93	9,88	8,77	8,61	8,45	8,29	9,33	
8	400	400	T	1282	1387	1458	1477	1497	10,72%	2377	1539	1562	1585	1609	**2490**	5,64
9			F	13,95	12,89	12,26	12,1	11,94	11,78	12,77	11,61	11,45	11,28	11,11	12,19	
9	450	450	T	1313	1401	1459	1475	1491	10,65%	2396	1525	1543	1561	1580	**2490**	5,63
10			F	17,25	16,16	15,51	15,34	15,18	15,01	16,04	14,84	14,67	14,5	14,32	15,43	
10	500	500	T	1337	1412	1461	1474	1487	10,6%	2411	1514	1529	1543	1558	**2490**	5,62
11			F	20,92	19,8	19,14	18,97	18,8	18,63	19,69	18,45	18,28	18,11	17,93	19,06	
11	550	550	T	1356	1420	1462	1473	1484	10,56%	2423	1506	1518	1530	1543	**2490**	5,6
12			F	24,97	23,82	23,15	22,98	22,8	22,63	23,71	22,46	22,28	22,1	21,93	23,07	
12	600	600	T	1371	1427	1462	1472	1481	10,53%	2432	1500	1510	1520	1531	**2490**	5,59
13			F	29,4	28,23	27,55	27,37	27,2	27,02	28,13	26,85	26,67	26,49	26,31	27,46	
13	650	650	T	1383	1433	1463	1471	1479	10,51%	2440	1496	1504	1513	1521	**2490**	5,57
14			F	34,21	33,02	32,33	32,15	31,98	31,8	32,92	31,62	31,45	31,27	31,09	32,25	
14	700	700	T	1393	1437	1464	1470	1477	10,48%	2446	1492	1499	1506	1514	**2490**	5,55
15			F	39,4	38,2	37,5	37,33	37,15	36,97	38,1	36,79	36,61	36,43	36,25	37,42	
15	750	750	T	1402	1441	1464	1470	1476	10,47%	2451	1489	1495	1501	1508	**2490**	5,54
16			F	44,98	43,77	43,06	42,89	42,71	42,53	43,67	42,35	42,17	41,98	41,8	42,98	
16	800	800	T	1409	1444	1464	1470	1475	10,46%	2456	1486	1492	1497	1503	**2490**	5,52
17			F	50,95	49,73	49,01	48,84	48,66	48,47	49,63	48,29	48,11	47,93	47,75	48,93	
17	850	850	T	1415	1446	1465	1469	1474	10,45%	2460	1484	1489	1494	1499	**2490**	5,5
18			F	57,31	56,08	55,36	55,18	55	54,81	55,98	54,63	54,45	54,27	54,08	55,27	
18	900	900	T	1420	1448	1465	1469	1473	10,44%	2463	1482	1486	1491	1495	**2490**	5,47
19			F	64,06	62,82	62,09	61,91	61,73	61,55	62,72	61,36	61,18	61	60,81	62,01	
19	950	950	T	1425	1450	1465	1469	1473	10,44%	2465	1480	1484	1488	1492	**2490**	5,45
20			F	71,21	69,95	69,23	69,04	68,86	68,68	69,85	68,49	68,31	68,12	67,94	69,14	
20	1000	1000	T	1429	1452	1465	1469	1472	10,43%	2468	1479	1483	1486	1490	**2490**	5,43
21			F	78,75	77,48	76,75	76,57	76,39	76,2	77,39	76,02	75,83	75,65	75,46	76,67	
21	1050	1050	T	1432	1453	1465	1468	1472	10,42%	2470	1478	1481	1484	1488	**2490**	5,4
22			F	86,69	85,41	84,68	84,49	84,31	84,12	85,32	83,94	83,75	83,57	83,38	84,59	

FLECHAS Y TENSIONES

OPGW TIPO2 25 kA 18mm {1}

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

Sección	168,86 mm²
Peso	0,91 Kg/m
Carga de Rotura	14154 Kg
Coef. Dilatación	1,48E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	12547 Kg/mm²
Diámetro aparente	18 mm
Viento sobre conductor	1,225 Kg/m

Zona B

Tense Máximo a -15 º + H 2654,9 daN
E.D.S. a 10 º 13% (1840,02daN)

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA B												Cs
				85º	50º	25º	20º	15º+V	10º	5º	0º	0º+H	-5º	-10º+V	-15º+H	
1	50	50	T	422	803	1404	1545	1787	12,98%	1986	2137	2221	2289	2494	**2655**	5,33
2			F	0,66	0,35	0,2	0,18	0,27	0,15	0,14	0,13	0,23	0,12	0,19	0,19	
2	100	100	T	683	990	1411	1519	1920	12,41%	1883	2014	2299	2150	2483	**2655**	5,32
3			F	1,63	1,13	0,79	0,73	0,99	0,64	0,59	0,55	0,9	0,52	0,76	0,78	
3	150	150	T	864	1116	1416	1494	2039	11,78%	1764	1866	2376	1974	2472	**2655**	5,31
4			F	2,91	2,25	1,77	1,68	2,09	1,51	1,42	1,35	1,96	1,27	1,72	1,76	
4	200	200	T	994	1199	1421	1476	2129	11,29%	1667	1740	2439	1818	2462	**2655**	5,3
5			F	4,49	3,72	3,14	3,03	3,56	2,79	2,68	2,57	3,4	2,46	3,08	3,12	
5	250	250	T	1088	1256	1423	1463	2196	10,96%	1599	1651	2486	1706	2455	**2655**	5,28
6			F	6,42	5,56	4,9	4,77	5,4	4,5	4,36	4,23	5,21	4,09	4,83	4,88	
6	300	300	T	1157	1296	1425	1455	2245	10,74%	1555	1592	2521	1631	2449	**2655**	5,27
7			F	8,69	7,76	7,05	6,91	7,6	6,61	6,46	6,31	7,4	6,16	6,97	7,02	
7	350	350	T	1209	1324	1426	1450	2281	10,59%	1525	1552	2547	1581	2445	**2655**	5,26
8			F	11,33	10,34	9,59	9,44	10,19	9,13	8,97	8,81	9,97	8,65	9,5	9,56	
8	400	400	T	1248	1345	1427	1446	2308	10,48%	1504	1525	2567	1547	2442	**2655**	5,25
9			F	14,33	13,3	12,52	12,37	13,15	12,04	11,88	11,72	12,92	11,55	12,43	12,49	
9	450	450	T	1278	1360	1428	1443	2329	10,41%	1490	1506	2582	1523	2440	**2655**	5,24
10			F	17,71	16,65	15,85	15,69	16,51	15,36	15,19	15,02	16,27	14,86	15,75	15,82	
10	500	500	T	1302	1372	1429	1441	2345	10,36%	1479	1492	2594	1506	2438	**2655**	5,22
11			F	21,48	20,38	19,57	19,4	20,24	19,07	18,9	18,73	20	18,56	19,47	19,54	
11	550	550	T	1321	1381	1429	1439	2358	10,32%	1471	1482	2603	1493	2437	**2655**	5,21
12			F	25,63	24,51	23,68	23,51	24,37	23,17	23	22,83	24,12	22,66	23,58	23,65	
12	600	600	T	1336	1388	1429	1438	2368	10,29%	1465	1474	2610	1483	2436	**2655**	5,19
13			F	30,17	29,03	28,19	28,02	28,9	27,68	27,5	27,33	28,64	27,16	28,09	28,16	
13	650	650	T	1348	1394	1429	1437	2376	10,26%	1460	1468	2616	1476	2435	**2655**	5,18
14			F	35,1	33,94	33,1	32,92	33,81	32,58	32,4	32,23	33,56	32,05	32,99	33,06	
14	700	700	T	1358	1399	1430	1436	2383	10,24%	1456	1463	2621	1470	2434	**2655**	5,16
15			F	40,43	39,26	38,4	38,23	39,13	37,88	37,7	37,53	38,87	37,35	38,29	38,37	
15	750	750	T	1367	1403	1430	1435	2388	10,22%	1453	1459	2625	1465	2434	**2655**	5,14
16			F	46,15	44,97	44,1	43,93	44,84	43,58	43,4	43,22	44,57	43,04	43,99	44,07	
16	800	800	T	1374	1406	1430	1435	2393	10,21%	1450	1455	2628	1461	2433	**2655**	5,12
17			F	52,27	51,08	50,21	50,03	50,95	49,68	49,5	49,32	50,68	49,14	50,1	50,17	
17	850	850	T	1380	1408	1430	1434	2397	10,19%	1448	1453	2631	1457	2433	**2655**	5,1
18			F	58,8	57,59	56,71	56,53	57,46	56,18	56	55,82	57,19	55,64	56,6	56,68	
18	900	900	T	1385	1411	1430	1434	2400	10,19%	1446	1450	2634	1454	2432	**2655**	5,08
19			F	65,72	64,5	63,62	63,44	64,38	63,08	62,91	62,73	64,11	62,55	63,51	63,59	
19	950	950	T	1389	1413	1430	1434	2403	10,18%	1445	1448	2636	1452	2432	**2655**	5,06
20			F	73,05	71,82	70,93	70,76	71,7	70,4	70,22	70,04	71,42	69,86	70,82	70,9	
20	1000	1000	T	1393	1414	1430	1433	2405	10,17%	1443	1447	2637	1450	2432	**2655**	5,04
21			F	80,79	79,55	78,66	78,48	79,43	78,12	77,93	77,75	79,15	77,57	78,54	78,62	
21	1050	1050	T	1396	1416	1430	1433	2407	10,17%	1442	1445	2639	1448	2432	**2655**	5,01
22			F	88,93	87,69	86,79	86,61	87,56	86,24	86,06	85,88	87,28	85,7	86,67	86,75	

FLECHAS Y TENSIONES

OPGW TIPO2 25 kA 18mm {1}

POSTEMEL

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25 -

Zona C

Tense Máximo a -20 º + H 2746,31 daN
E.D.S a 10 º 12% (1698,48daN)

Sección	168,86 mm²
Peso	0,91 Kg/m
Carga de Rotura	14154 Kg
Coef. Dilatación	1,48E-05 1/ºC
Módulo Elasticidad	12547 Kg/mm²
Diámetro aparente	18 mm
Viento sobre conductor	1,225 Kg/m

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA Usuario												Cs
				85º	50º	25º	20º	15º+V	10º	5º	0º+H	-5º	-10º	-15º+V	-20º+H	
1	50	50	T	397	720	1273	1409	1661	11,98%	1843	2212	2143	2295	2499	**2746**	5,15
2			F	0,7	0,39	0,22	0,2	0,29	0,16	0,15	0,34	0,13	0,12	0,19	0,28	
2	100	100	T	617	847	1167	1254	1681	10,27%	1564	2361	1806	1935	2291	**2746**	5,14
3			F	1,81	1,32	0,96	0,89	1,13	0,77	0,71	1,28	0,62	0,58	0,83	1,1	
3	150	150	T	747	912	1100	1149	1695	8,9%	1324	2475	1468	1550	2091	**2746**	5,13
4			F	3,36	2,75	2,28	2,19	2,52	1,99	1,9	2,75	1,71	1,62	2,04	2,48	
4	200	200	T	827	947	1067	1095	1703	8,19%	1194	2552	1272	1316	1960	**2746**	5,12
5			F	5,4	4,72	4,19	4,08	4,45	3,85	3,74	4,74	3,51	3,39	3,87	4,41	
5	250	250	T	878	967	1049	1067	1708	7,82%	1129	2603	1175	1200	1883	**2746**	5,1
6			F	7,96	7,22	6,66	6,54	6,94	6,3	6,18	7,27	5,94	5,81	6,3	6,89	
6	300	300	T	911	980	1038	1051	1711	7,62%	1093	2638	1124	1140	1836	**2746**	5,09
7			F	11,04	10,27	9,69	9,57	9,98	9,32	9,2	10,34	8,95	8,82	9,3	9,93	
7	350	350	T	934	988	1032	1041	1714	7,5%	1072	2662	1093	1104	1807	**2746**	5,07
8			F	14,67	13,87	13,27	13,15	13,57	12,9	12,78	13,95	12,53	12,4	12,87	13,52	
8	400	400	T	950	993	1028	1035	1715	7,42%	1058	2679	1074	1082	1787	**2746**	5,05
9			F	18,85	18,02	17,42	17,29	17,72	17,05	16,92	18,12	16,67	16,54	17,01	17,67	
9	450	450	T	962	997	1025	1030	1716	7,36%	1048	2691	1061	1067	1773	**2746**	5,03
10			F	23,57	22,74	22,12	22	22,43	21,75	21,62	22,84	21,37	21,24	21,7	22,38	
10	500	500	T	971	1000	1022	1027	1717	7,33%	1042	2701	1051	1057	1763	**2746**	5,01
11			F	28,86	28,01	27,39	27,27	27,7	27,01	26,89	28,12	26,63	26,5	26,97	27,65	
11	550	550	T	978	1002	1021	1025	1717	7,3%	1037	2708	1045	1049	1756	**2746**	4,98
12			F	34,71	33,85	33,23	33,1	33,54	32,85	32,72	33,96	32,46	32,33	32,79	33,48	
12	600	600	T	983	1004	1020	1023	1718	7,27%	1033	2714	1040	1043	1750	**2746**	4,96
13			F	41,12	40,26	39,63	39,5	39,94	39,24	39,11	40,37	38,86	38,73	39,19	39,89	
13	650	650	T	987	1005	1019	1021	1718	7,26%	1030	2718	1036	1039	1746	**2746**	4,93
14			F	48,11	47,23	46,6	46,47	46,91	46,21	46,08	47,35	45,82	45,69	46,16	46,86	
14	700	700	T	991	1006	1018	1020	1718	7,24%	1028	2722	1032	1035	1742	**2746**	4,9
15			F	55,66	54,78	54,14	54,01	54,46	53,75	53,62	54,9	53,36	53,23	53,7	54,4	
15	750	750	T	993	1007	1017	1019	1719	7,23%	1026	2725	1030	1032	1740	**2746**	4,86
16			F	63,79	62,9	62,26	62,13	62,58	61,87	61,74	63,03	61,48	61,35	61,81	62,53	
16	800	800	T	996	1008	1017	1019	1719	7,22%	1024	2727	1028	1030	1737	**2746**	4,83
17			F	72,51	71,61	70,96	70,83	71,29	70,57	70,44	71,74	70,18	70,05	70,51	71,23	
17	850	850	T	997	1008	1016	1018	1719	7,21%	1023	2729	1026	1028	1735	**2746**	4,79
18			F	81,8	80,9	80,25	80,12	80,58	79,86	79,73	81,03	79,46	79,33	79,8	80,52	
18	900	900	T	999	1009	1016	1017	1719	7,21%	1022	2731	1025	1026	1734	**2746**	4,76
19			F	91,69	90,78	90,13	90	90,46	89,73	89,6	90,91	89,34	89,2	89,67	90,4	
19	950	950	T	1000	1009	1016	1017	1719	7,21%	1021	2733	1024	1025	1732	**2746**	4,72
20			F	102,18	101,26	100,6	100,47	100,93	100,2	100,07	101,39	99,8	99,67	100,14	100,87	
20	1000	1000	T	1002	1010	1015	1017	1719	7,2%	1020	2734	1023	1024	1731	**2746**	4,68
21			F	113,26	112,33	111,67	111,54	112	111,27	111,14	112,47	110,87	110,74	111,21	111,94	
21	1050	1050	T	1003	1010	1015	1016	1719	7,19%	1020	2735	1022	1023	1730	**2746**	4,64
22			F	124,95	124,02	123,35	123,21	123,68	122,94	122,81	124,15	122,54	122,41	122,88	123,62	

1.2 Cálculo mecánico de apoyos

1.2.1 Cargas y sobrecargas a considerar

El cálculo mecánico de los elementos constituyentes de la línea, cualquiera que sea la naturaleza de éstos, se efectuará bajo la acción de las cargas y sobrecargas que a continuación se indican, combinadas en la forma y en las condiciones que se fijan en los apartados siguientes.

En el caso de que puedan preverse acciones de todo tipo más desfavorables que las que a continuación se prescriben, deberá el proyectista adoptar de modo justificativo valores distintos a los establecidos.

- CARGAS PERMANENTES

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso propio de los distintos elementos: conductores, aisladores, herrajes, cables de tierra –si los hubiere–, apoyos y cimentaciones.

- FUERZAS DE VIENTO

Se considerará un viento mínimo de referencia de 120 km/h (33,3 m/s) de velocidad, excepto en las líneas de categoría especial, donde se considerará un viento mínimo de 140 km/h (38,89 m/s) de velocidad. Se supondrá el viento horizontal, actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

  - Fuerzas del viento sobre los conductores y cables de tierra

    En el caso de sobrecargas combinadas de hielo y de viento, se deberá considerar el diámetro incluido el espesor del manguito de hielo.

    La fuerza total del viento sobre los conductores en haz estará definida como la suma de las fuerzas sobre cada uno de los conductores, sin tener en cuenta posibles efectos de pantalla entre conductores, ni aún en el caso de haces de conductores de fase.

    En las fuerzas del viento sobre apoyos en ángulo, ha de tenerse en cuenta la influencia del cambio en la dirección de la línea, así como las longitudes de los vanos adyacentes.

  - Fuerzas del viento sobre las cadenas de aisladores
  - Fuerza del viento sobre los apoyos

- SOBRECARGAS DE HIELO

A estos efectos, el país se clasifica en tres zonas:

  - Zona A: La situada a menos de 500 metros de altitud sobre el nivel del mar.

- Zona B: La situada a una altitud entre 500 y 1.000 metros sobre el nivel del mar.
- Zona C: La situada a una altitud superior a 1.000 sobre el nivel del mar.

Las sobrecargas serán las siguientes:

- Zona A: No se tendrá en cuenta sobrecarga alguna motivada por el hielo.
- Zona B: Se considerarán sometidos los conductores y cables de tierra a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor: 0,18 x √d daN por metro lineal siendo d el diámetro del conductor o cable de tierra en milímetros.
- Zona C: Se considerarán sometidos los conductores y cables de tierra a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor: 0,36 x √d daN por metro lineal siendo d el diámetro del conductor o cable de tierra en milímetros.

- DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES
- ESFUERZOS LONGITUDINALES DE ROTURA DE CABLES

Se considerará la rotura de los conductores (uno o varios) de una sola fase o cable de tierra por apoyo, independientemente del número de circuitos o cables de tierra instalados en él. Este esfuerzo se considerará aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo, teniendo en cuenta la torsión producida en el caso de que aquel esfuerzo sea excéntrico.

- ESFUERZOS RESULTANTES DE ÁNGULO

En los apoyos situados en un punto en el que el trazado de la línea ofrezca un cambio de dirección se tendrá en cuenta, además, el esfuerzo resultante de ángulo de las tracciones de los conductores y cables de tierra.

1.2.2 Hipótesis de cálculo

Las diferentes hipótesis que se tendrán en cuenta en el cálculo de los apoyos serán las que se especifican en las tablas siguientes según el tipo de apoyo y la zona de cálculo.

En el caso de los apoyos especiales, se considerarán las distintas acciones combinadas en unas hipótesis definidas con los mismos criterios utilizados en las hipótesis de los apoyos normales.

En las líneas de tensión nominal hasta 66 kV, en los apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de suspensión y amarre con conductores de carga mínima de rotura inferior a 6600 daN, se puede prescindir de la consideración de la cuarta hipótesis, cuando en la línea se verifiquen simultáneamente las siguientes condiciones:

a) Que los conductores y cables de tierra tengan un coeficiente de seguridad de 3 como mínimo.

b) Que el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

c) Que se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

En las siguientes tablas se resumen las condiciones que definen las distintas hipótesis de cálculo de los apoyos.

1.2.2.1 Apoyos de líneas situados en Zona A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1.ª HIPÓTESIS (Viento)	3.ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4.ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2). correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: –Conductores y cables de tierra. – Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo. (apdo. 3.1.6.).	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	
	L	No aplica.	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.1).	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.1).
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: –Conductores y cables de tierra. – Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.2).	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2).
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1.ª HIPÓTESIS (Viento)	3.ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4.ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: – Conductores y cables de tierra. – Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo(apdo. 3.1.6.).	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apartado 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3.)
Fin de línea	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.	No aplica	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo.		No aplica.
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).		Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4).
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

1.2.2.2 Apoyos de líneas situados en Zona B y C

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1.ª HIPÓTESIS (Viento)	2.ª HIPÓTESIS (Hielo)	2.ª HIPÓTESIS (Hielo + Viento)	3.ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4.ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.2)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1.ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C. **Resto hipótesis:** Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2.ª Hipótesis (Hielo + Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1.ª HIPÓTESIS (Viento)	2.ª HIPÓTESIS (Hielo)	2.ª HIPÓTESIS (Hielo + Viento)	3.ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4.ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Amarre de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.1)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1.ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.
Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2.ª Hipótesis (Hielo + Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1.ª HIPÓTESIS (Viento)	2.ª HIPÓTESIS (Hielo)	2.ª HIPÓTESIS (Hielo + Viento)	3.ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4.ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1.ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de –10 ºC en zona B y –15 ºC en zona C.
Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de –15 ºC en zona B y -20 ºC en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2.ª Hipótesis (Hielo + Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1.ª HIPÓTESIS (Viento)	2.ª HIPÓTESIS		3.ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4.ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + Viento)		
Fin de línea	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	No aplica.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo se considerarán los conductores de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo.	No aplica.	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: –Conductores y cables de tierra. –Apoyo.		No aplica.
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).			Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1.ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de –10 ºC en zona B y –15 ºC en zona C.
Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de –15 ºC en zona B y -20 ºC en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2.ª Hipótesis (Hielo + Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

1.2.3 Coeficiente de seguridad

Los coeficientes de seguridad de los apoyos serán diferentes según el carácter de la hipótesis de cálculo a que han de ser aplicados. En este sentido, las hipótesis se clasifican de acuerdo con la tabla siguiente.

Tipo de apoyo	Hipótesis normales	Hipótesis anormales
Alineación	1ª, 2ª	3ª, 4ª
Ángulo	1ª, 2ª	3ª, 4ª
Anclaje	1ª, 2ª	3ª, 4ª
Fin de línea	1ª, 2ª	4ª

El coeficiente de seguridad de los apoyos no será inferior a 1,5 para las hipótesis normales y 1,2 para las hipótesis anormales.

1.2.3.1.1 Hipótesis de carga de diseño

APOYO	FL															
HIPOTESIS	1ª				2ª				3ª				4ª			
COEF. SEG.	1,5				1,5				1,2				1,2			
CARGA (daN)	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI
CABLE DE FASE	14315,6	1240,2	15555,8	764,4	14820	384,8	15204,8	1344,2	-	-	-	-	14820	1,3	14821,3	1344,2
CABLE DE TIERRA	2869,1	245,7	3114,8	128,7	3250	101,4	3351,4	275,6	-	-	-	-	3250	0	3250	275,6

APOYO	AM Y ANC															
HIPOTESIS	1ª				2ª				3ª				4ª			
COEF. SEG.	1,5				1,5				1,2				1,2			
CARGA (daN)	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI
CABLE DE FASE	110,5	15048,8	15159,3	972,4	0	13257,4	13257,4	2613	6748,3	9180,6	15928,9	2613	6748,3	12240,8	18989,1	2613
CABLE DE TIERRA	22,1	3031,6	3053,7	140,4	0	2952,3	2952,3	539,5	1479,4	2013,7	3493,1	539,5	2960,1	2684,5	5644,6	539,5

APOYO	SUS															
HIPOTESIS	1ª				2ª				3ª				4ª			
COEF. SEG.	1,5				1,5				1,2				1,2			
CARGA (daN)	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI	LONG	TRANS	HORIZ	VERTI
CABLE DE FASE	0	3506,1	3506,1	3725,8	0	1088,1	1088,1	5432,7	2047,5	0	2047,5	5432,7	3412,5	0	3412,5	5432,7
CABLE DE TIERRA	0	698,1	698,1	728	0	287,3	287,3	1193,4	487,5	0	487,5	1193,4	1625	0	1625	1193,4

1.3 Cálculo de cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

1.3.1 Cimentaciones monobloque

Se compone de un macizo prismático de sección cuadrada.

Se comprobará el coeficiente de seguridad al vuelco, que es la relación entre el momento estabilizador mínimo (debido a los pesos propios, así como las reacciones y empujes pasivos del terreno), respecto a la arista más cargada de la cimentación y el momento volcador máximo motivado por las acciones externas.

El coeficiente de seguridad no será inferior a los siguientes valores:

- Hipótesis normales: 1,5
- Hipótesis anormales: 1,20

No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones volcadoras máximas con las reacciones del terreno.

1.3.2 Cimentación de patas separadas

Se compondrán de macizos independientes que podrán ser prismáticos o cilíndricos, con o sin cueva.

Se diseñarán para absorber las cargas de compresión y arranque que el apoyo transmite al suelo. El cálculo de dichas cargas estará basado en el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras.

- Comprobación al arranque

Se considerarán todas las fuerzas que se oponen al arranque del apoyo:

- Peso del apoyo.
- Peso propio de la cimentación.
- Peso de las tierras que arrastraría el macizo de hormigón al ser arrancado.
- Carga resistente de los pernos, en el caso de realizarse cimentaciones mixtas o en roca.

Se comprobará que el coeficiente de estabilidad de la cimentación, definido como la relación entre las fuerzas que se oponen al arranque del apoyo y la carga nominal de arranque, no sea inferior a 1,5 para las hipótesis normales y 1,2 para las hipótesis anormales.

En el caso de no disponer de las características reales del terreno mediante ensayos realizados en el emplazamiento de la línea, se recomienda utilizar como ángulo de talud natural o de arranque de tierras: 30º para terreno normal y 20º para terreno flojo.

- Comprobación a compresión

Se considerarán todas las cargas de compresión que la cimentación transmite al terreno:

- Peso del apoyo.
- Peso propio de la cimentación.
- Peso de las tierras que actúan sobre la solera de la cimentación.
- Carga de compresión ejercida por el apoyo.

Se comprobará que todas las cargas de compresión anteriores, divididas por la superficie de la solera de la cimentación, no sobrepasa la carga admisible del terreno.

En la línea proyectada se ha previsto la instalación de cimentaciones del tipo

- Monobloque prismática de sección cuadrada
- De patas independientes cilíndricas con cueva (pata de elefante)

Sus dimensiones se recogen en el Documento “Planos” y han sido calculadas por el fabricante de los apoyos con los siguientes parámetros:

PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES	
Tipo de terreno	Normal
Carga admisible (daN/cm^2)	3
Ángulo de talud natural o de arranque de tierras (Grados sexag.)	30
Densidad del terreno (kg/m^3)	1.750
Densidad del hormigón (kg/m^3)	2.200

Antes de la construcción de la línea se verificarán in situ las características del terreno para cada uno de los apoyos. Las dimensiones de las cimentaciones se ajustarán a dichas características para cumplir los coeficientes de seguridad preceptivos.

1.4 Cálculo de herrajes

Los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

En el caso de la línea proyectada se tiene:

- **LÍNEA AÉREA 400 KV LARL 510 Y CS 320 SB 1425/13020**

CADENAS DE SUSPENSIÓN	
Tipo de cadena	Doble
Número de bastones de la cadena	2
Carga de rotura mínima de la cadena (kN)	640
Coeficiente de seguridad	12,800

CADENAS DE AMARRE	
Tipo de cadena	Doble
Número de bastones de la cadena	2
Carga de rotura mínima de la cadena (kN)	640
Coeficiente de seguridad	> 5,45

- **LÍNEA AÉREA 220 KV LA-510 Y CS 320 SB 1050/6125**

CADENAS DE SUSPENSIÓN	
Tipo de cadena	Doble
Número de bastones de la cadena	2
Carga de rotura mínima de la cadena (kN)	640
Coeficiente de seguridad	12,800

CADENAS DE AMARRE	
Tipo de cadena	Doble
Número de bastones de la cadena	2
Carga de rotura mínima de la cadena (kN)	640
Coeficiente de seguridad	> 5,53

1.5 Cálculo de aisladores

El criterio de fallo será la rotura o pérdida de sus cualidades aislantes, al ser sometidos simultáneamente a tensión eléctrica y solicitación mecánica del tipo al que realmente vayan a encontrase sometidos.

El coeficiente de seguridad mecánica no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5

En el caso de la línea proyectada, con la disposición de aisladores y cadenas previstas, se tiene:

COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL AISLADOR 400 kV	
Tense máximo (kN)	39,13
CME del aislador (kN)	320
Coeficiente de seguridad	> 5,45

COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL AISLADOR 220 kV	
Tense máximo (kN)	38,60
CME del aislador (kN)	320
Coeficiente de seguridad	> 5,53

1.6 Distancias de seguridad

Se consideran tres tipos de distancias eléctricas:

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

a_{som} = Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores.

1.6.1 Distancia entre conductores

La distancia mínima reglamentaria entre conductores según el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07 es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

- D = Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento según la tabla:

Ángulo de oscilación	**Valores de K**	
	Líneas de tensión nominal superior a 30 kV	**Líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV**
Superior a 65°	0,7	0,65
Comprendido entre 40° y 65°	0,65	0,6
Inferior a 40°	0,6	0,55

- K'= Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea K'=0,85 para líneas de categoría especial y K'=0,75 para el resto de las líneas.
- F = Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.
- L = Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.

- D_{pp} = Distancia mínima aérea especificada, cuyo valor se indica en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea.

Tensión nominal de la red Un (kV)	Tensión más elevada de la red U_S (kV)	Del (m)	D_{pp} (m)
220	245	1,70	2,00
400	420	2,80	3,20

1.6.2 Distancias a masa

En el apartado 5.4.2. de la ITC-LAT 07 se establece que la separación mínima entre conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a Del con un mínimo de 0,2 metros.

Del se obtiene de la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 en función de la tensión más elevada de la línea:

Tensión nominal de la red Un (kV)	Tensión más elevada de la red U_S (kV)	Distancia a masa=Del (m)
220	245	1,70
400	420	2,80

En el caso de las cadenas de suspensión, se considerarán los conductores y la cadena de aisladores desviados bajo la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h

A estos efectos se considerará la tensión mecánica del conductor sometido a la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h y a la temperatura de -5 °C para zona A, de -10 °C para zona B y de -15 °C para zona C.

1.6.3 Distancia de los conductores al terreno

Según se establecen en apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + D_{el}$$

Con un mínimo de 6 metros.

En el caso de la línea proyectada se tiene:

Dmin (m)	TENSION NOMINAL 400 kV	TENSION NOMINAL 220 kV	No menor s/RLAT
Terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables (m) Apdo 5.5 ITC-LAT 07	Dadd + Del = 5,3 + 2,8 = 8,1 m	Dadd + Del = 5,3 + 1,7 = 7 m	6,00 m

No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros, con objeto de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

En la hipótesis del cálculo de flechas máximas bajo la acción del viento sobre los conductores, la distancia mínima anterior se podrá reducir en un metro, considerándose en este caso el conductor con la desviación producida por el viento.

1.6.4 Distancias en cruzamientos y paralelismos

Se muestran a continuación, a modo resumen, las distancias mínimas requeridas en lo referido a cruzamientos por la ITC-LAT-07.

1.6.4.1 Cruzamientos

Dmin (m)	TENSION NOMINAL 400 kV	TENSION NOMINAL 220 kV	No menor s/RLAT
Terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables (m) Apdo 5.5 ITC-LAT 07	Dadd + Del = 5,3 + 2,8 = 8,1 m	Dadd + Del = 5,3 + 1,7 = 7 m	6,00 m
Líneas aéreas eléctricas o de telecomunicación. Distancia de línea inferior a parte más próximas línea superior (m) Apdo 5.6 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 1,5 + 2,8 = 4,3 m, no menor de 7 m	Dadd + Del = 1,5 + 1,7 = 3,2 m, no menor de 5 m	S/ tensión
Líneas aéreas eléctricas o de telecomunicación (fase-fase) (m) Apdo 5.6 ITC-LAT 07.	Dadd + Dpp = 4 + 3,2 = 7,2 m	Dadd+ Dpp = 3,5 + 2 = 5,5 m Dadd+ Dpp = 3,5 + 2 = 5,5 m	-
Líneas aéreas eléctricas o de telecomunicación (fase-c. guarda) (m) Apdo 5.6 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 1,5 + 2,8 = 4,3 m	Dadd + Del = 1,5 + 1,7 = 3,2 m	2,00 m
Carreteras (m) Apdo 5.7 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 7,5 + 2,8 = 10,3 m	Dadd + Del = 7,5 + 1,7 = 9,2 m	7,00 m
Ferrocarriles sin electrificar (m) Apdo 5.8 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 7,5 + 2,8 = 10,3 m	Dadd + Del = 7,5 + 1,7 = 9,2 m	7,00 m
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses (m) Apdo 5.9 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 3,5 + 2,8 = 6,3 m	Dadd + Del = 3,5 + 1,7 = 5,2 m	4,00 m
Teleféricos y cables transportadores (m) Apdo 5.10 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 4,5 + 2,8 = 7,3 m	Dadd + Del = 4,5 + 1,7 = 6,2 m	5,00 m
Ríos y canales, navegables o flotables (m). Gálibo conocido. Apdo 5.11 ITC-LAT 07.	Galibo + Dadd + Del = G + 3,5 + 2,8 = G+6,3 m	Galibo + Dadd + Del = G + 3,5 + 1,7 = G+5,2 m	-
Ríos y canales, navegables o flotables (m). Gálibo desconocido. Apdo 5.11 ITC-LAT 07.	Galibo + Dadd + Del = 4,7 + 3,5 + 2,8 = 11 m	Galibo + Dadd + Del = 4,7 + 3,5 + 1,7 = 9,9 m	-

1.6.4.2 Paralelismos

	D (m)
Líneas aéreas eléctricas o de telecomunicación. (m) Apdo 5.6 ITC-LAT 07.	>1,5H
Carreteras (m) Apdo 5.7 ITC-LAT 07.	>1,5H Carreteras Estado: Min 50 m autopistas, autovías o vías rápidas y 25 (el resto)
Ferrocarriles sin electrificar (m) Apdo 5.8 ITC-LAT 07.	>1,5H Min 50 m
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses (m) Apdo 5.9 ITC-LAT 07.	>1,5H Min 50 m
Ríos y canales, navegables o flotables (m). Gálibo conocido. Apdo 5.11 ITC-LAT 07.	>1,5H Min 25 m

Siendo H la altura total del apoyo más alto.

En el documento "Planos" se muestra para cada paralelismo que la distancia proyectada es mayor que la mínima requerida por el Reglamento. Paso por zonas

1.6.4.3 Bosques, Árboles y Masa de Arbolado

Se establece una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + Del\ (m)$$

Con un mínimo de 2 metros.

Dmin (m)	TENSION NOMINAL 400 kV	TENSION NOMINAL 220 kV	No menor s/RLAT
Bosques, árboles, y masas de arbolado (m) Apdo 5.12 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 1,5 + 2,8 = 4,3 m	Dadd + Del = 1,5 + 1,7 = 3,2 m	2,00 m

1.6.4.4 Edificio, Construcciones y Zonas Urbanas

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$D_{add} + D_{el} = 3,3 + Del\ (m)$$

Con un mínimo de 5 metros.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a las personas: 5,5 + Del, en metros, con un mínimo de 6 metros.
- Sobre puntos no accesibles a las personas: 3,3 + Del, en metros, con un mínimo de 4 metros.

Se procurará asimismo en las condiciones más desfavorables, el mantener las anteriores distancias, en proyección horizontal, entre los conductores de la línea y los edificios y construcciones inmediatos.

Min (m)	**TENSION NOMINAL 400 kV**	**TENSION NOMINAL 220 kV**	**No menor s/RLAT**
Edificios, construcciones y zonas urbanas. Franja de no edificabilidad (m) Apdo 5.12 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 3,3 + 2,8 = 6,1 m	Dadd + Del = 3,3 + 1,7 = 5 m	5,00 m
Distancia entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella punto accesible. Apdo 5.12 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 5,5 + 2,8 = 8,3 m	Dadd + Del = 5,5 + 1,7 = 7,2 m	6,00 m
Distancia entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella punto NO accesible. Apdo 5.12 ITC-LAT 07.	Dadd + Del = 3,3 + 2,8 = 6,1 m	Dadd + Del = 3,3 + 1,7 = 5 m	4,00 m

2 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Cálculo mecánico de conductores y cables de tierra

El esfuerzo máximo de tendido del cable de potencia, proporcionado por el fabricante del mismo, no se superará durante la fase de tendido.

Para ellos se dispondrán los mecanismos y procesos necesarios (arquetas, cámaras de empalmes, limpieza y alineado de tubos, lubricación del cable, etc..).

El proceso para calcular el esfuerzo de tendido entre dos cámaras consiste en:

1. Dividir la sección de tendido en cuantos tramos distintos sean precisos. Se considerará que un tramo es distinto a otro cuando tengan diferente una o más de las siguientes características:
    - valor de la pendiente;
    - signo de la pendiente (rampa o pendiente propiamente dicha);
    - plano de la curva (horizontal o vertical);
    - valor de la curvatura (radio);
    - si la curva es vertical, sentido de tiro (ascendente o descendente).
2. Comenzando por el extremo de entrada del cable en el conducto, en el punto opuesto al de tiro, se van calculando, según las fórmulas indicadas a continuación, los incrementos de tensión que produce cada tramo, partiendo del valor de la tensión del tramo anterior, hasta llegar al extremo de la sección de tendido en que se efectúa el tiro.
3. Se comprobará que la tensión a la salida es menor que la tensión admisible para el cable.

Para calcular el esfuerzo de tracción necesario para la instalación de los cables por el tubo se utilizará un coeficiente de rozamiento de 0,35, coeficiente que estará próximo al real si los tubos están bien alineados y limpios, y el cable bien lubricado.

Las fórmulas que se emplearán para los cálculos descritos serán las siguientes:

1. El incremento de tensión (kp) producido en el cable por un tramo recto horizontal viene dada por:

$$T_r = p \cdot l \cdot \mu$$

siendo l su longitud, en m, p el peso en kp/m, y μ el coeficiente de rozamiento.

2. La tensión (kp) a la salida de una curva o codo horizontal es:

$$T_s = (T_e + p \cdot r) \cdot e^{\mu \cdot \varphi} - p \cdot r$$

donde

T_e= tensión a la entrada, en kp;

r= radio de curvatura, en m;

φ= ángulo central de la curva o codo, en radianes

p= peso por unidad de longitud del cable (kg)

μ= coeficiente de rozamiento

3. Un tramo recto en rampa o en pendiente, produce un incremento de tensión de:

$$T_r = p \cdot l \cdot (\mu \pm tg\alpha)$$

siendo: + para rampas y – para pendientes

l= longitud de la proyección horizontal del tramo, en m;

α= ángulo de la rampa o la pendiente con la horizontal.

4. La tensión Ts (kp) a la salida de una curva o codo vertical es:

$$T_s = T_e \cdot e^{\mu \cdot \varphi} + \varphi \cdot p \cdot r \cdot (\mu \cdot \cos(\varphi/2) \pm sen(\varphi/2))$$

siendo: + para sentido ascendente y – para descendente

5. Las curvas o codos situados en planos inclinados se asimilarán a planos horizontales o verticales según su mayor similitud a uno u otro caso.

2.1 Distancias de seguridad

Los cables subterráneos cumplen los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros organismos competentes de la Administración, solicitando condicionado si procede al Organismo o Entidad afectada.

En la siguiente tabla se indican las condiciones que deben cumplir los cruzamientos y paralelismos de los cables subterráneos con otros servicios, en los distintos casos particulares:

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Calles y carreteras	Cruce	Canalización entubada hormigonada. ≥ 0,8 m desde la parte superior del tubo a la rasante del terreno. Se procurará que el cruce sea perpendicular al eje del vial.
	Paralelismo	-
Ferrocarriles	Cruce	Canalización entubada hormigonada (≥ 1,5 m por cada extremo). ≥ 1,1 m desde la parte superior del tubo a la rasante del terreno. Se procurará que el cruce sea perpendicular al eje de las vías.
	Paralelismo	-
Otros cables de energía eléctrica	Cruce	Se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión. ≥ 25 cm entre cables Distancia del punto de cruce al empalme ≥ 1 m
	Paralelismo	≥ 25 cm entre cables
Cables de telecomunicación	Cruce	≥ 20 cm entre cables Distancia del punto de cruce al empalme ≥ 1 m
	Paralelismo	≥ 20 cm entre cables

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Agua	Cruce	≥ 20 cm entre cables y canalización de agua Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce
	Paralelismo	≥ 20 cm entre cables y canalización de agua Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce. Distancia mínima ≥ 20 cm en proyección horizontal. Entre aristas importantes de agua y cables eléctricos ≥ 1 m. La canalización de agua por debajo del nivel de los cables eléctricos.
Gas	Cruce	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
	Paralelismo	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
Saneamiento de pluviales y fecales	Cruce	Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas.
	Paralelismo	-
Depósitos de combustible	Cruce	Instalar protección mecánica. ≥ 120 cm entre cables y depósito
	Paralelismo	-

1. En paralelismo se procurará evitar que los cables eléctricos queden en el mismo plano vertical que el servicio afectado.

2. Deberán tenerse en cuenta los condicionantes de las administraciones locales o autonómicas, así como las condiciones establecidas por cada organismo afectado.

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

PLANOS

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

OCT	JBE	JBE
Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:

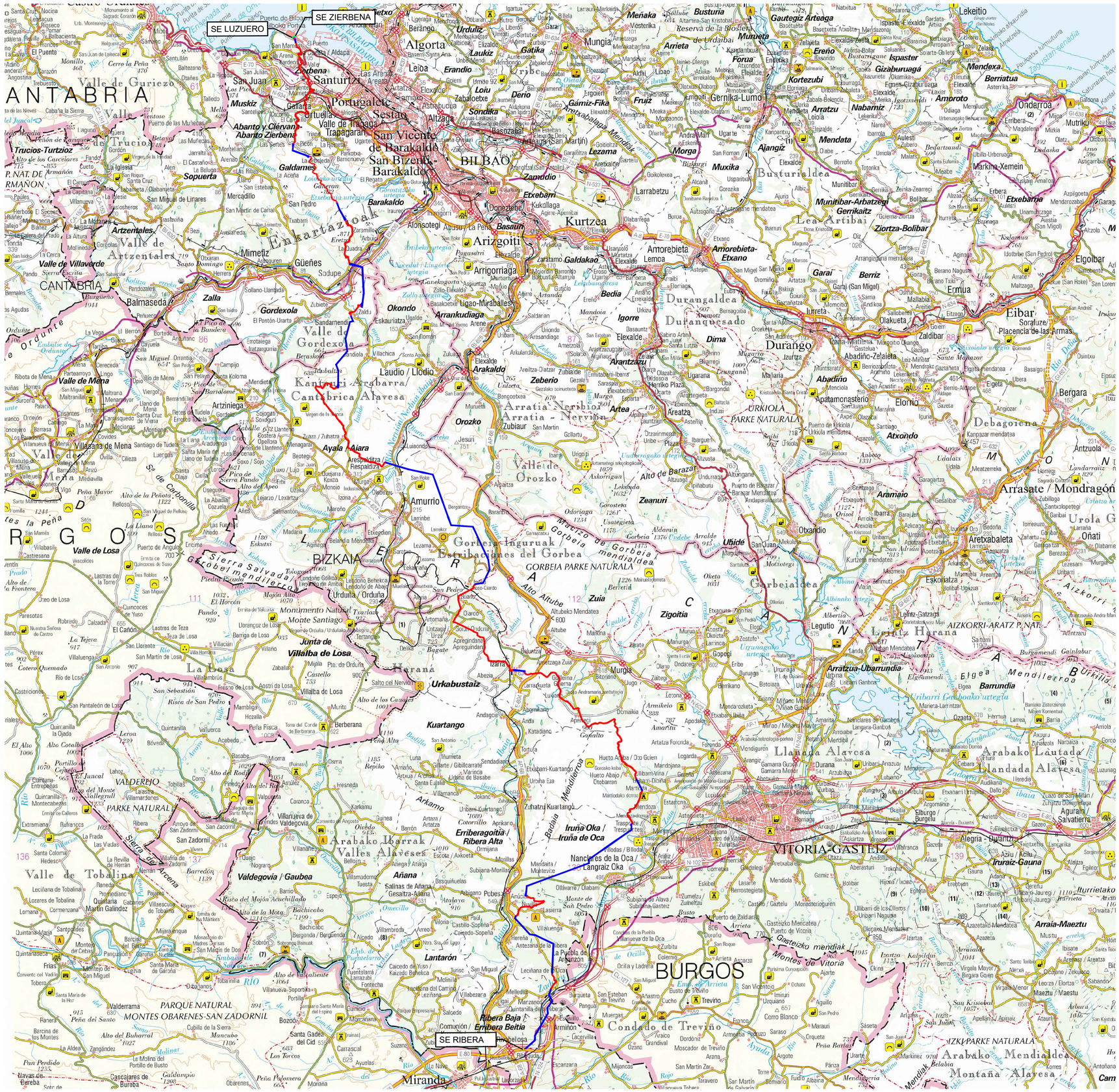
Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA, S.L., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial 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.

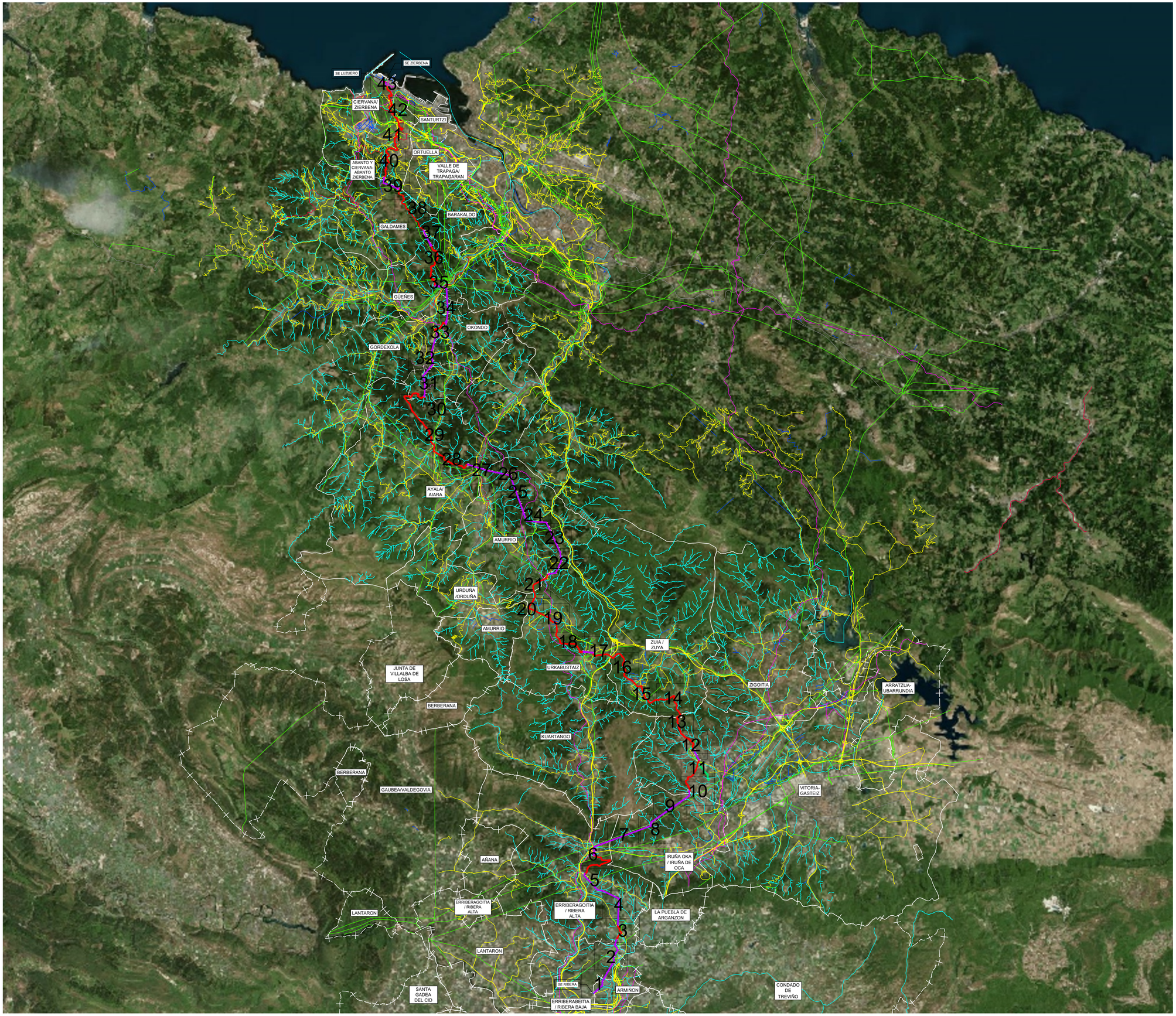
RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Versión inicial
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación de Proyecto

Índice de planos

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0002
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003
APOYOS Y CIMENTACIONES	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0004
AISLAMIENTO Y HERRAJES DEL CONDUCTOR	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0005
HERRAJES DEL CABLE DE TIERRA	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0006
AMORTIGUADOR - SEPARADOR DEL CONDUCTOR	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0007
AMORTIGUADOR DEL CABLE DE TIERRA	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0008
BALIZAS DE SEÑALIZACION Y NUMERACIÓN	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0009
PROTECCIÓN AVIFAUNA	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0010
PUESTA A TIERRA APOYOS	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0011
SEÑALIZACIÓN APOYOS	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0012
CANALIZACIONES	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0013
SISTEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0014
AFECCIONES SOBRE CATASTRAL	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015
PLANTA Y PERFIL AÉREO	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016
CÁMARA DE EMPALMES	ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0017


SE LUZUERO
SE ZIERBENA
SE RIBERA
ANTABRIA
CANTABRIA
BIZKAIA
BURGOS
VITORIA-GASTEIZ
BILBAO
Santurtzi
Portugalete
Sestao
Barakaldo
Getxo
Leioa
Erandio
Algorta
Mungia
Gernika-Lumo
Durango
Eibar
Arrasate / Mondragón
Balmaseda
Zalla
Gordexola
Laudio / Llodio
Amurrio
Orozko
Arrizgoiti
Kurtzea
Lekeitio
Ermua
Elgoibar
Markina-Xemein
Ondarroa
Urduña / Orduña
Junta de Villalba de Losa
Urkabustaiz
Kuartango
Valdegovía / Gaubea
Añana
Lantarón
Miranda
Condado de Treviño
Nanclares de la Oca / Langraiz Oka
Iruña Oka / Iruña de Oca
Arratzua-Ubarrundia
Legutio
Zigoitia
Zuia
Zeanuri
Otxandio
Ubidé
Gorbeia
Valle de Losa
Valle de Mena
Valle de Tobalina
Valle de Manera
Valle de Trucios
Valle de Gordexola
Valle de Arcentales
Valle de Guriezo
Valle de Carranza
Valle de Ordunte
Valle de Ayala
Valle de Arratia
Valle de Zuia
Valle de Orozko
Valle de Gorbeia
Valle de Zeanuri
Valle de Otxandio
Valle de Ubide
Valle de Arratia - Nervión
Arratia Nervion
Kantauri Atlantikoa
Cantábrica Alavesa
Enkartaziloak
Arabako Lautada
Llanada Alavesa
Arabako Mendialdea
Montaña Alavesa
Arabako Errioxa
Valles Alaveses
Gorbeia Inguruak
Entrambasaguas
Monte Santiago
Monumento Natural
Sierra Salvada
Sierra de Cantabria
Sierra de Tobalina
Sierra de Arcena
Sierra de Carcomo
Sierra de Losa
Sierra de Ordunte
Sierra de Mena
Sierra de Arkamo
Sierra de Urkiola
Sierra de Aizkorri
Sierra de Entzia
Sierra de Badaia
Sierra de Elguea
Sierra de Aralar
Sierra de Andia
Sierra de Urbasa
Sierra de Lokiz
Sierra de Cantabria
Sierra de Toloño
Sierra de Cantabria
Sierra de Ordunte
Sierra de Mena
Sierra de Arcena
Sierra de Tobalina
Sierra de Carcomo
Sierra de Losa



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION — SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO
PLANO GUIA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/140000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

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 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

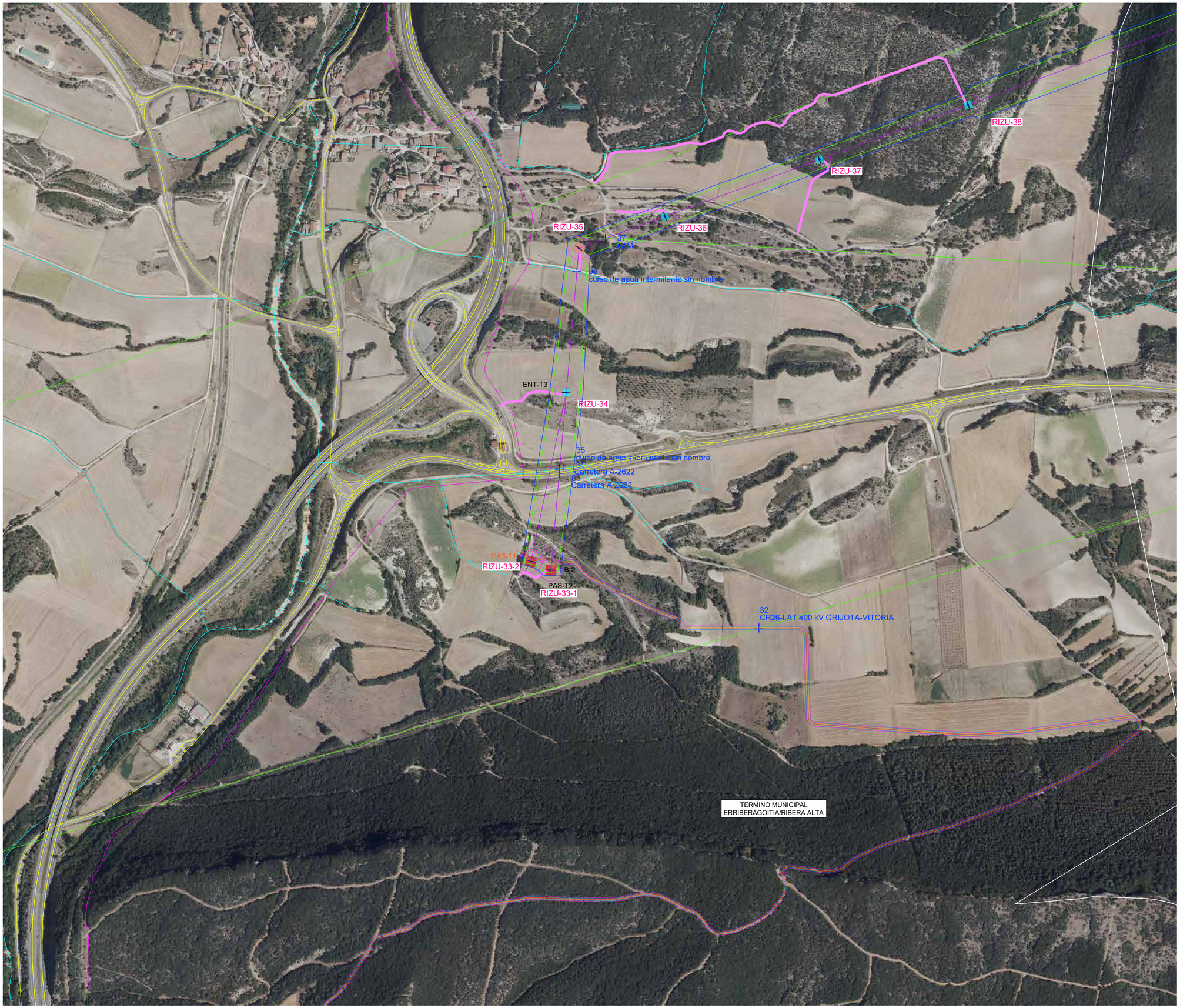
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

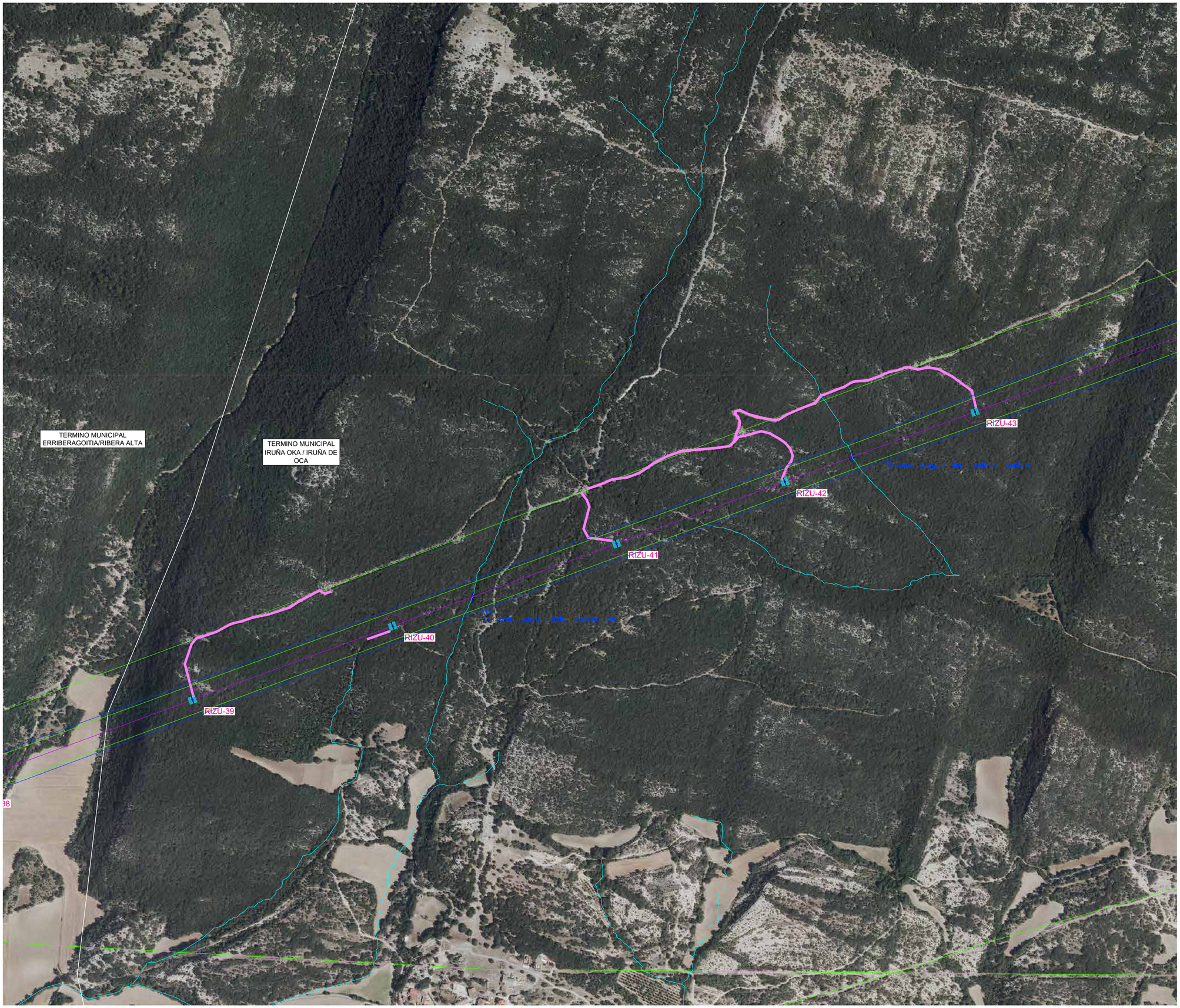
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

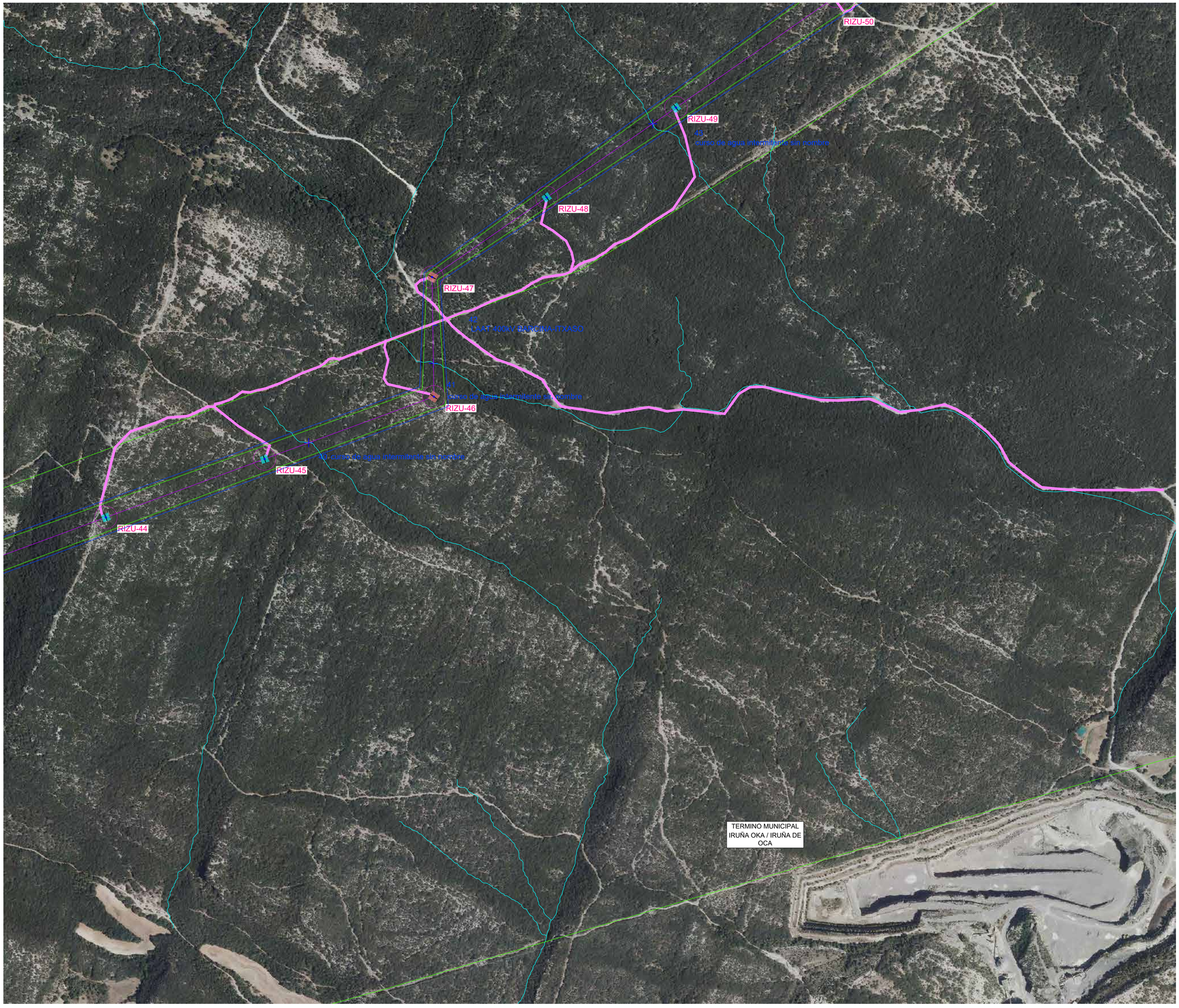
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

(DATUM: ETRS89 HUSO 30)

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

(DATUM: ETRS89 HUSO 30)

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

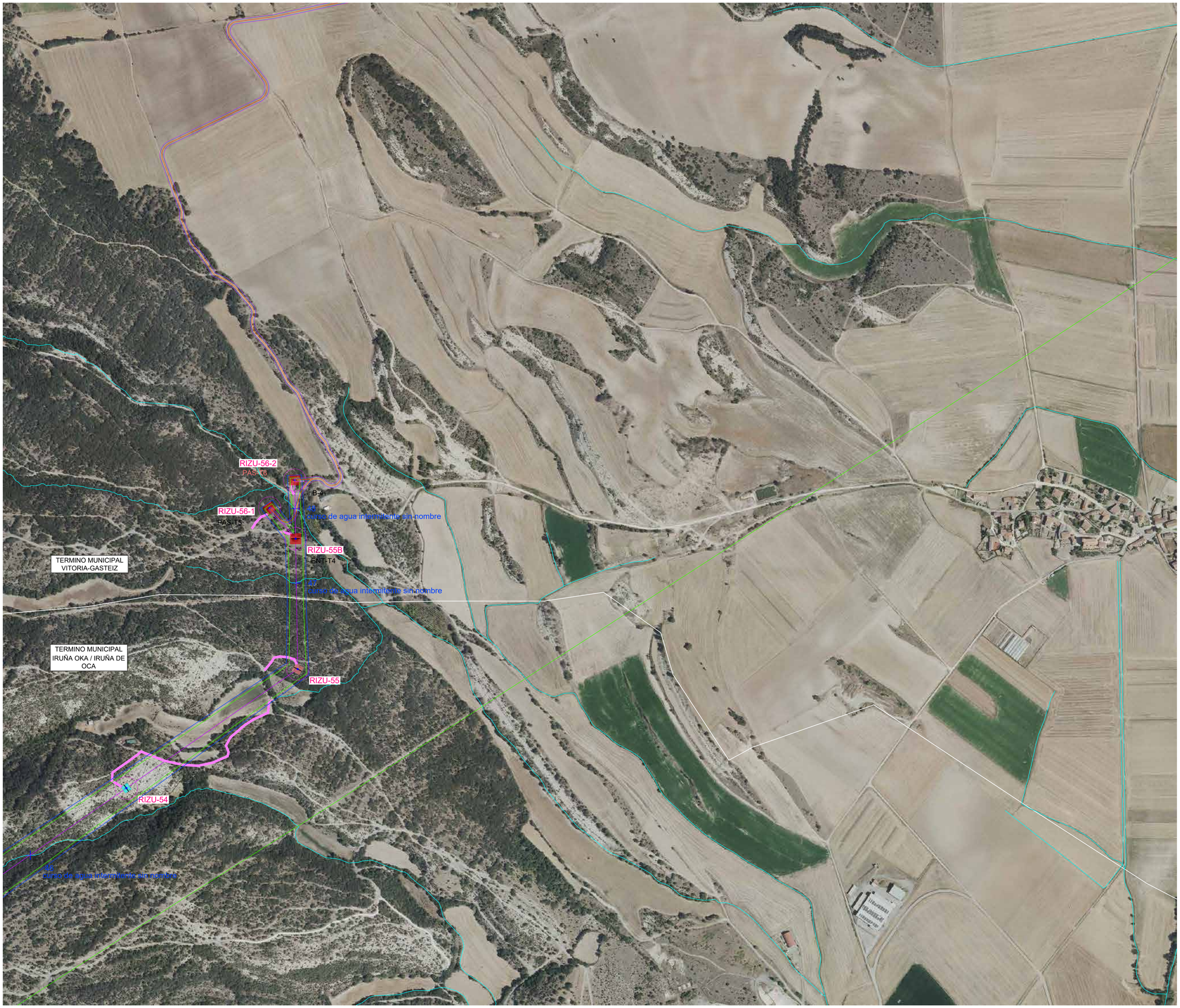
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBÉ

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

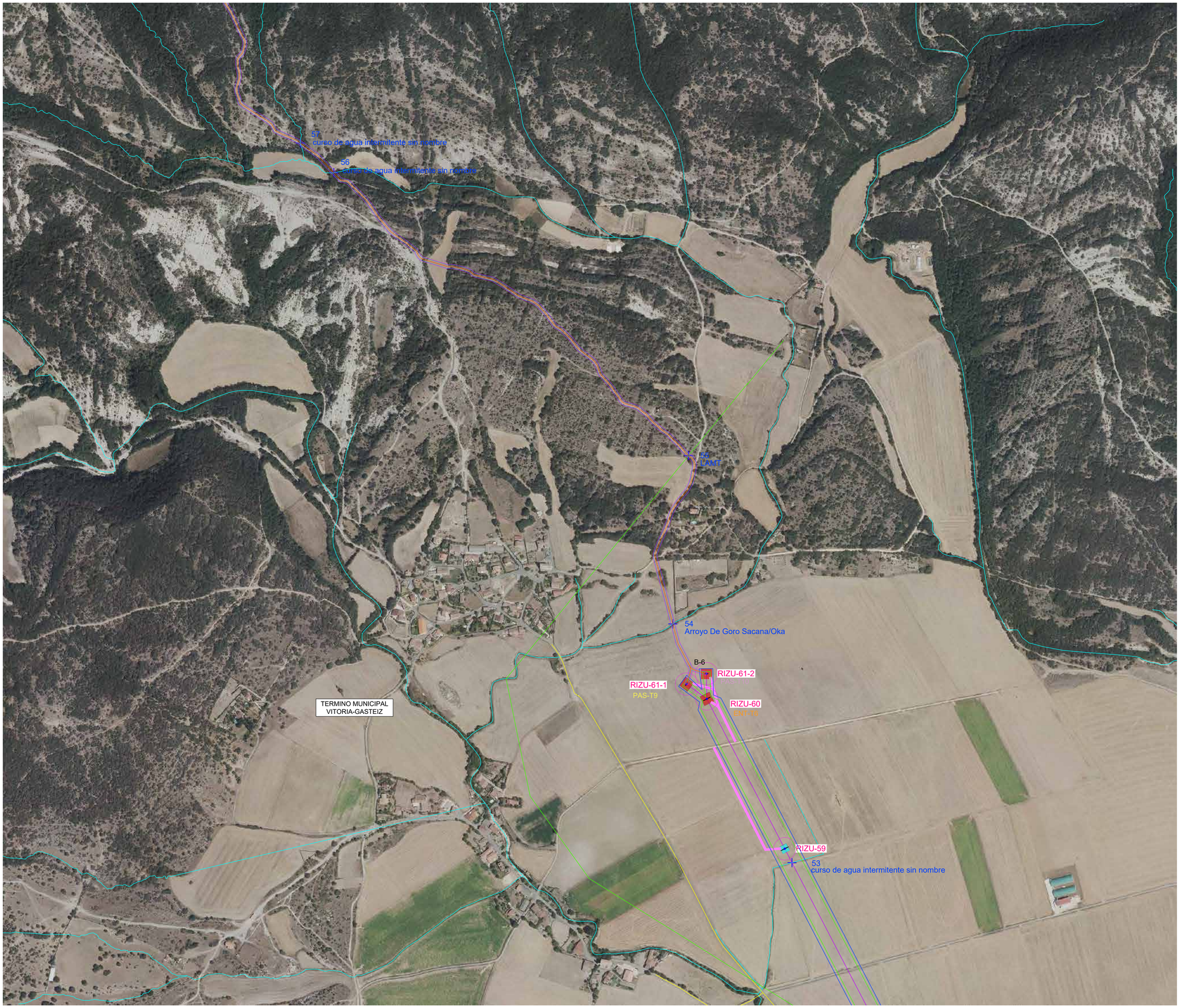
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

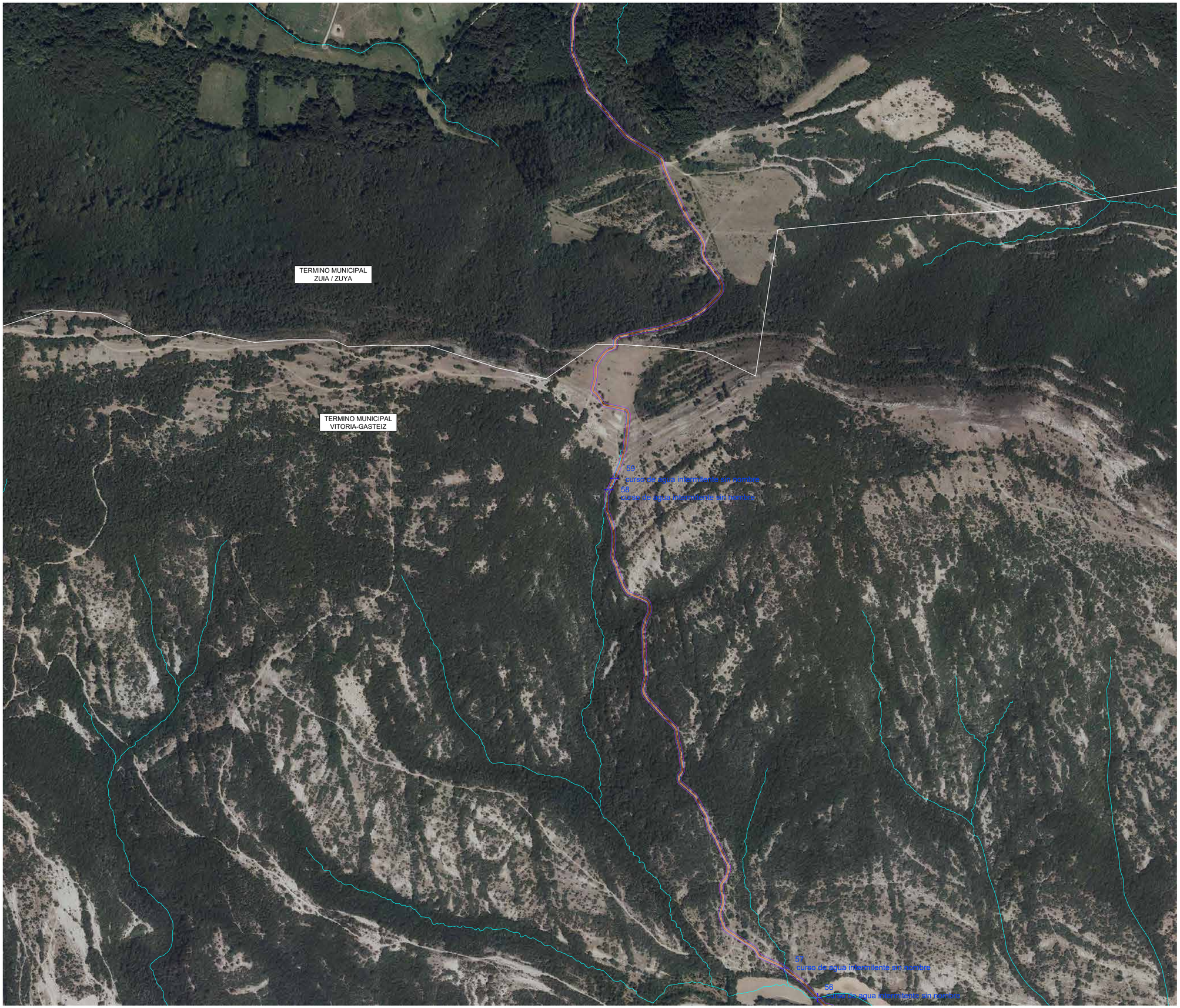
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

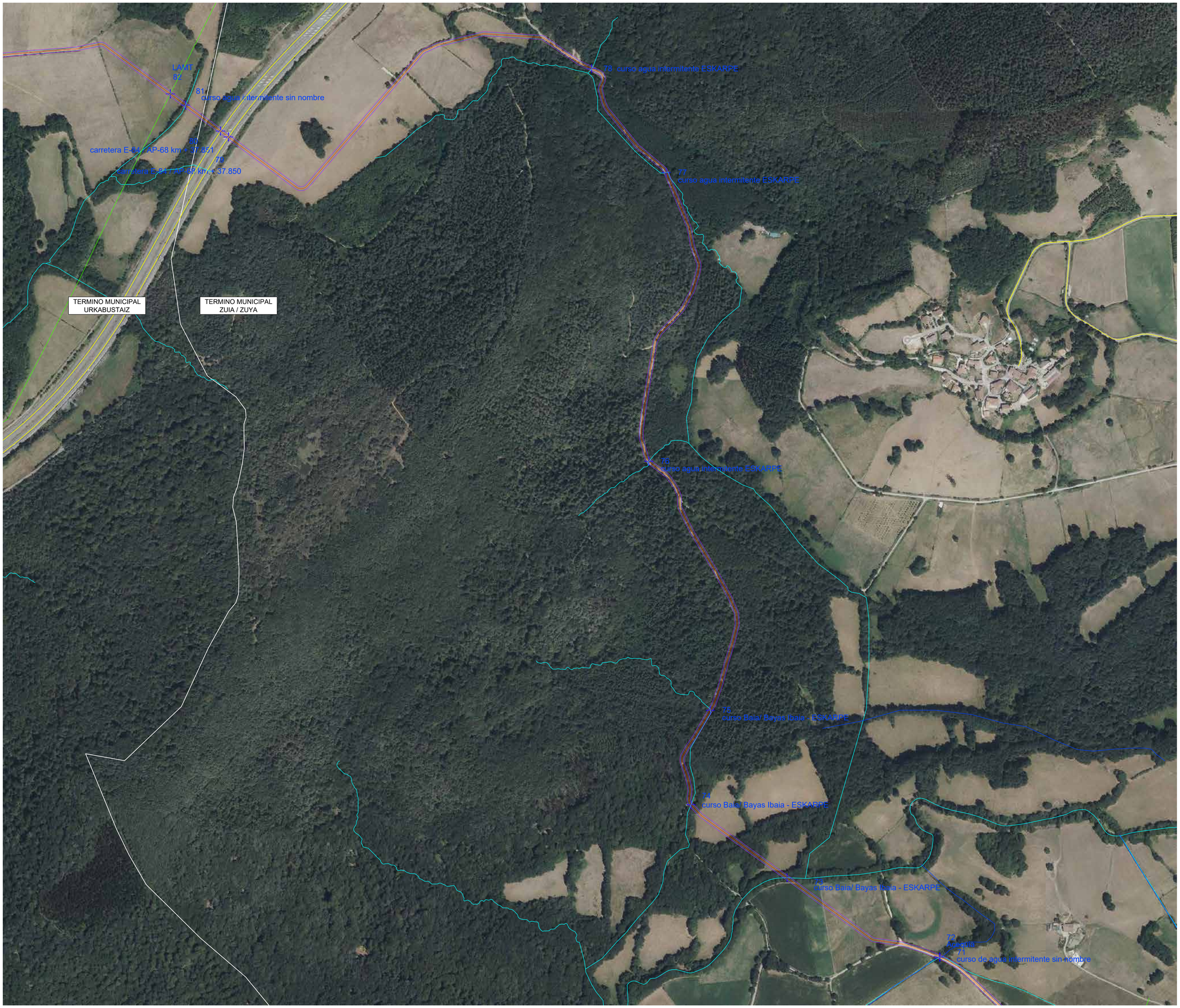
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

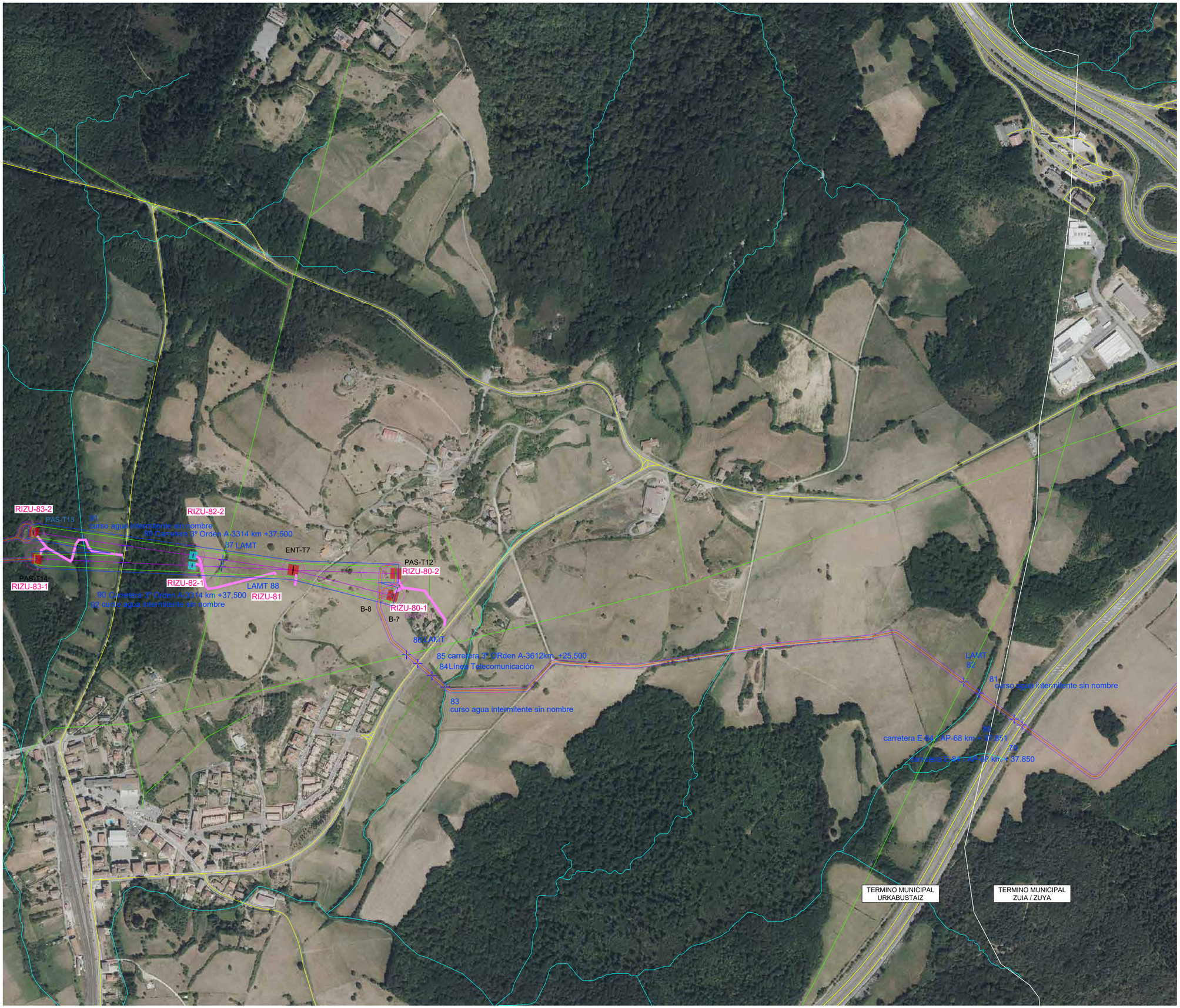
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

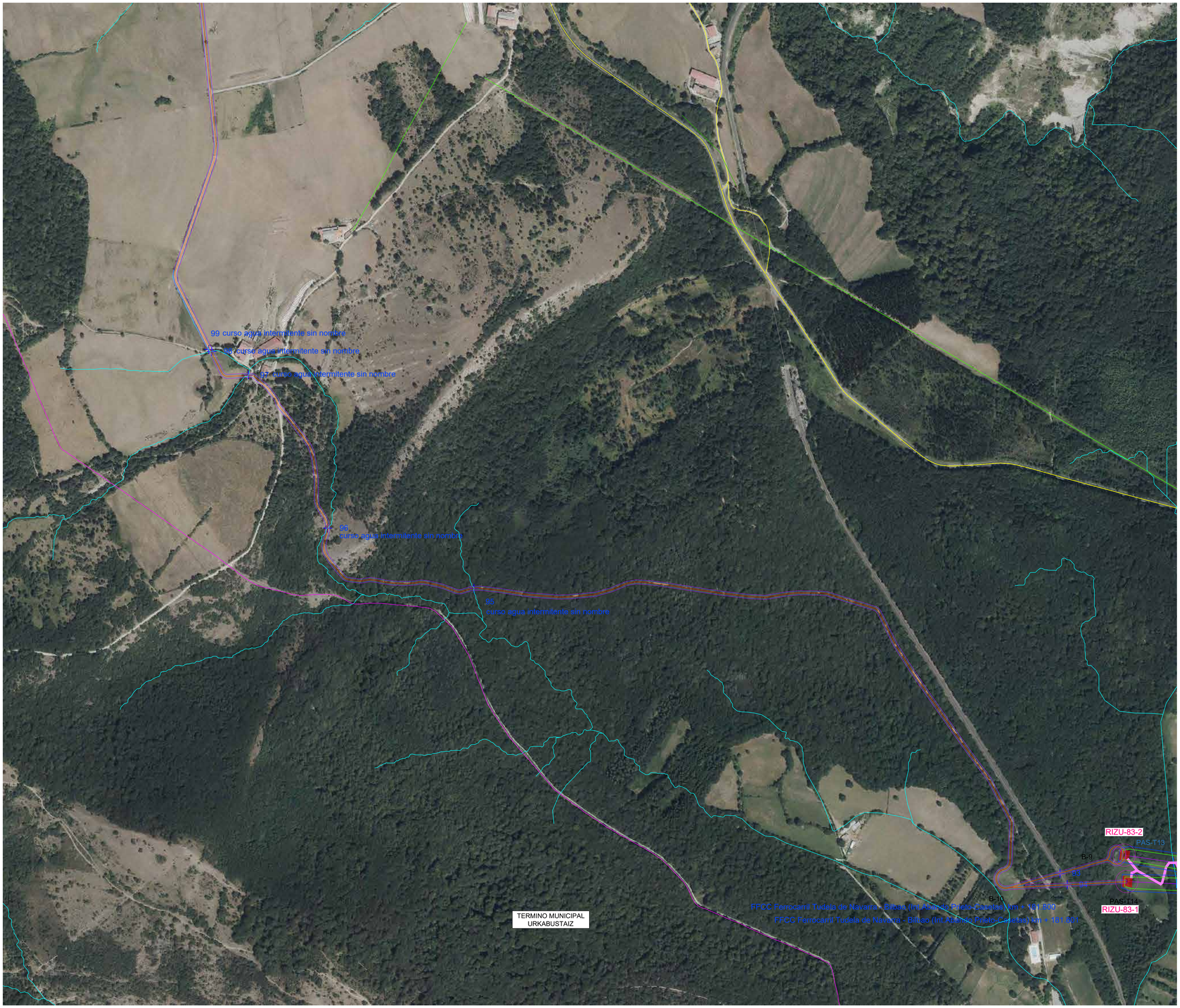
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

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 1/4000

A1 841 x 594 mm.

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

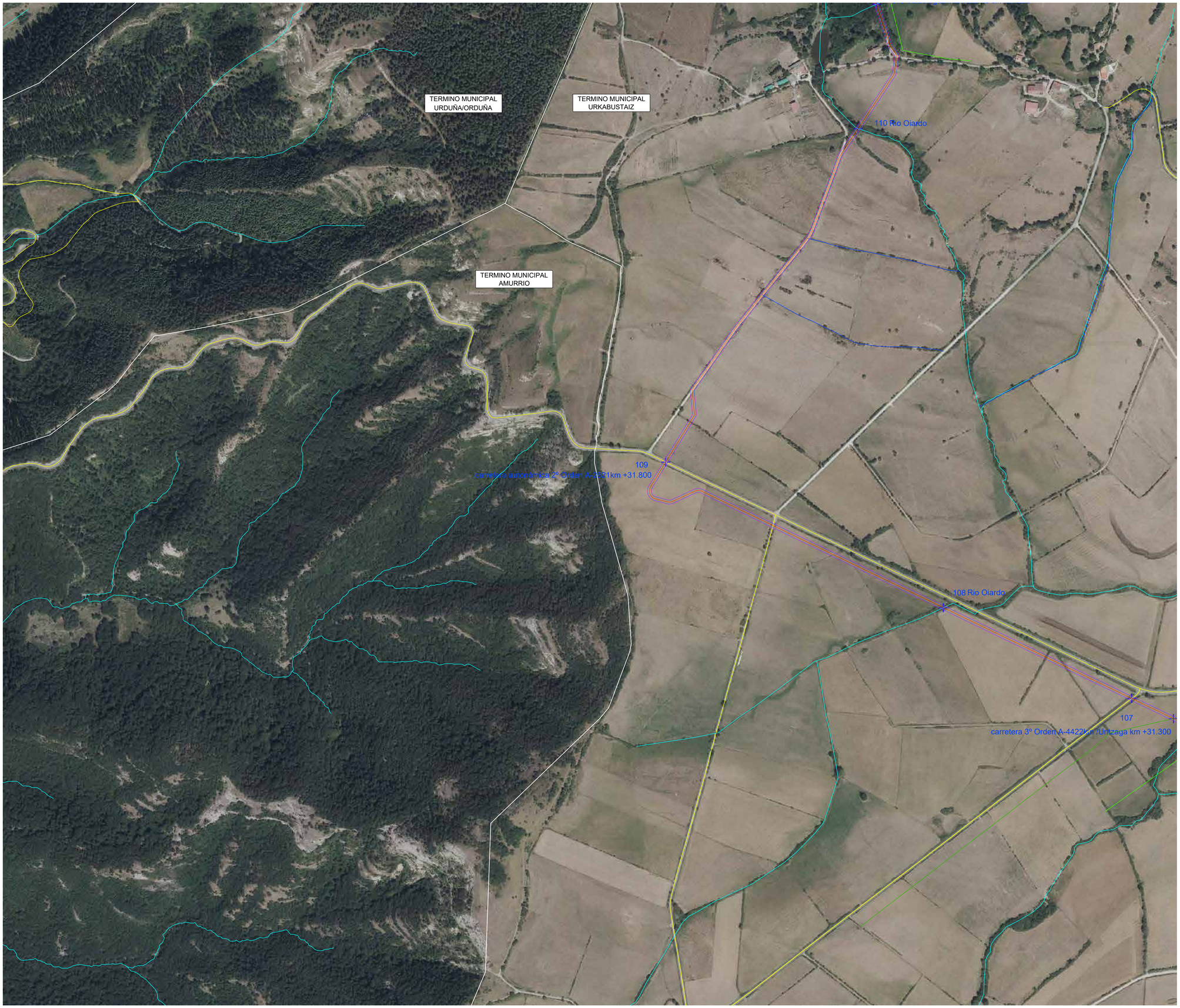
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

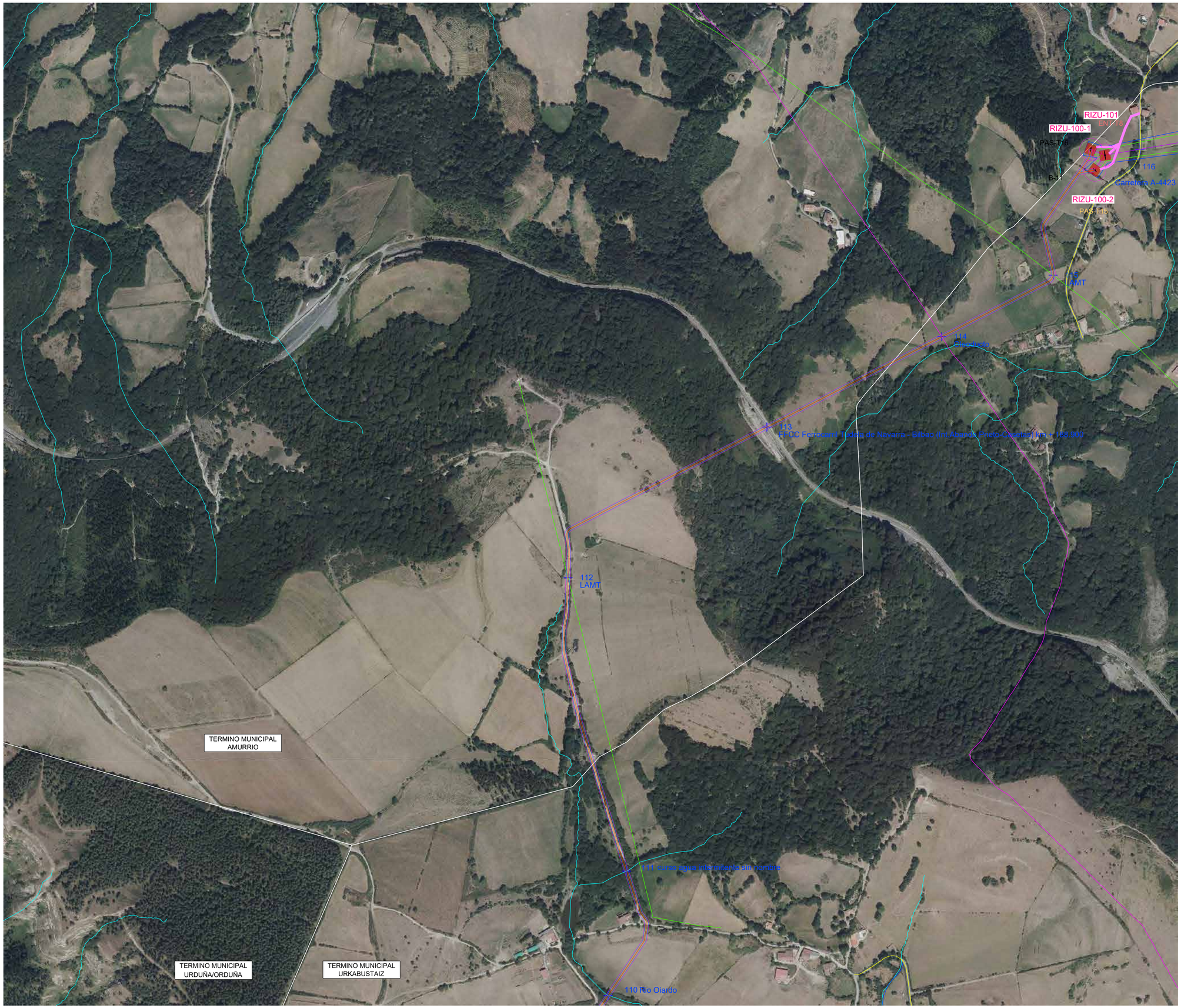
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

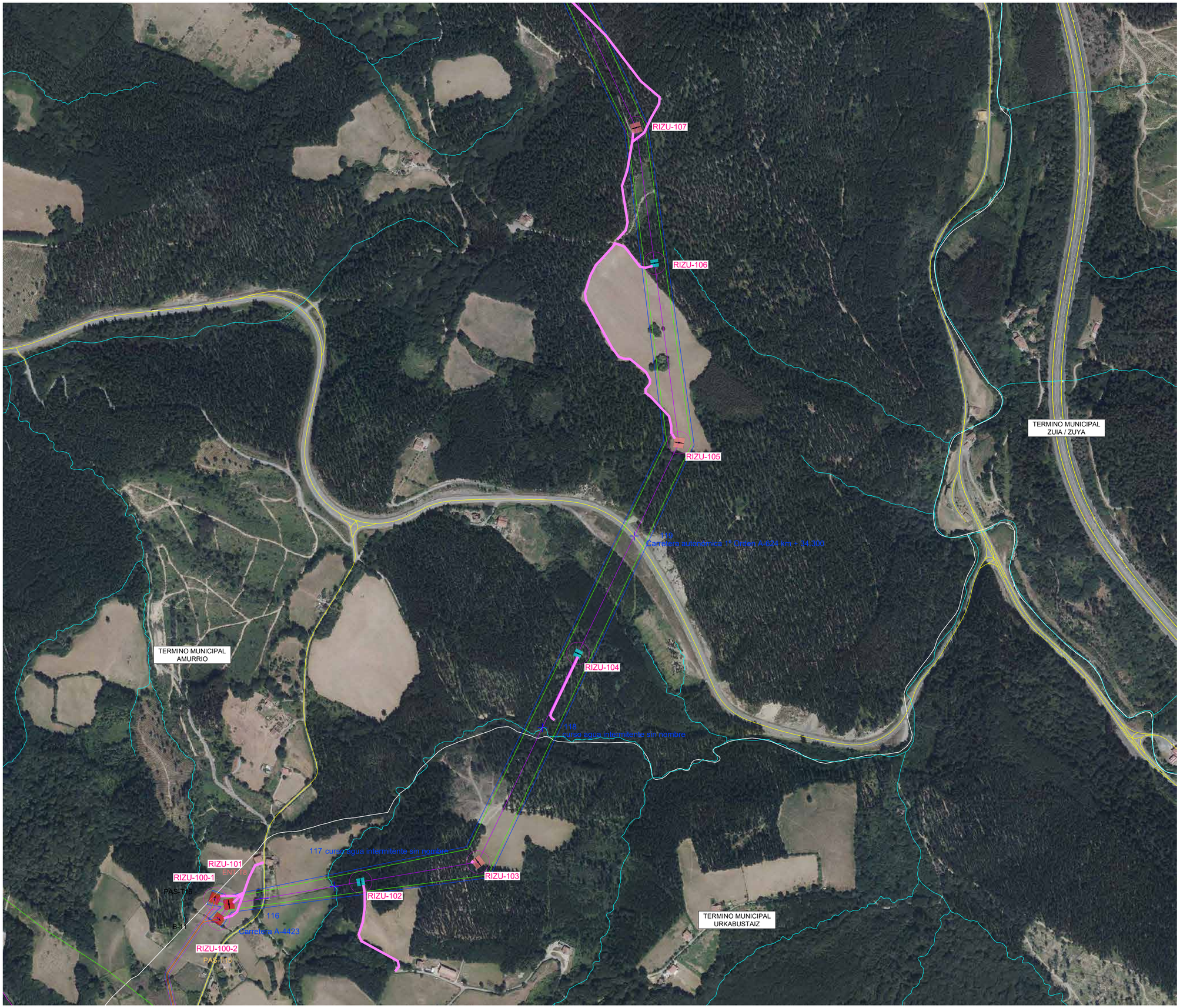
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

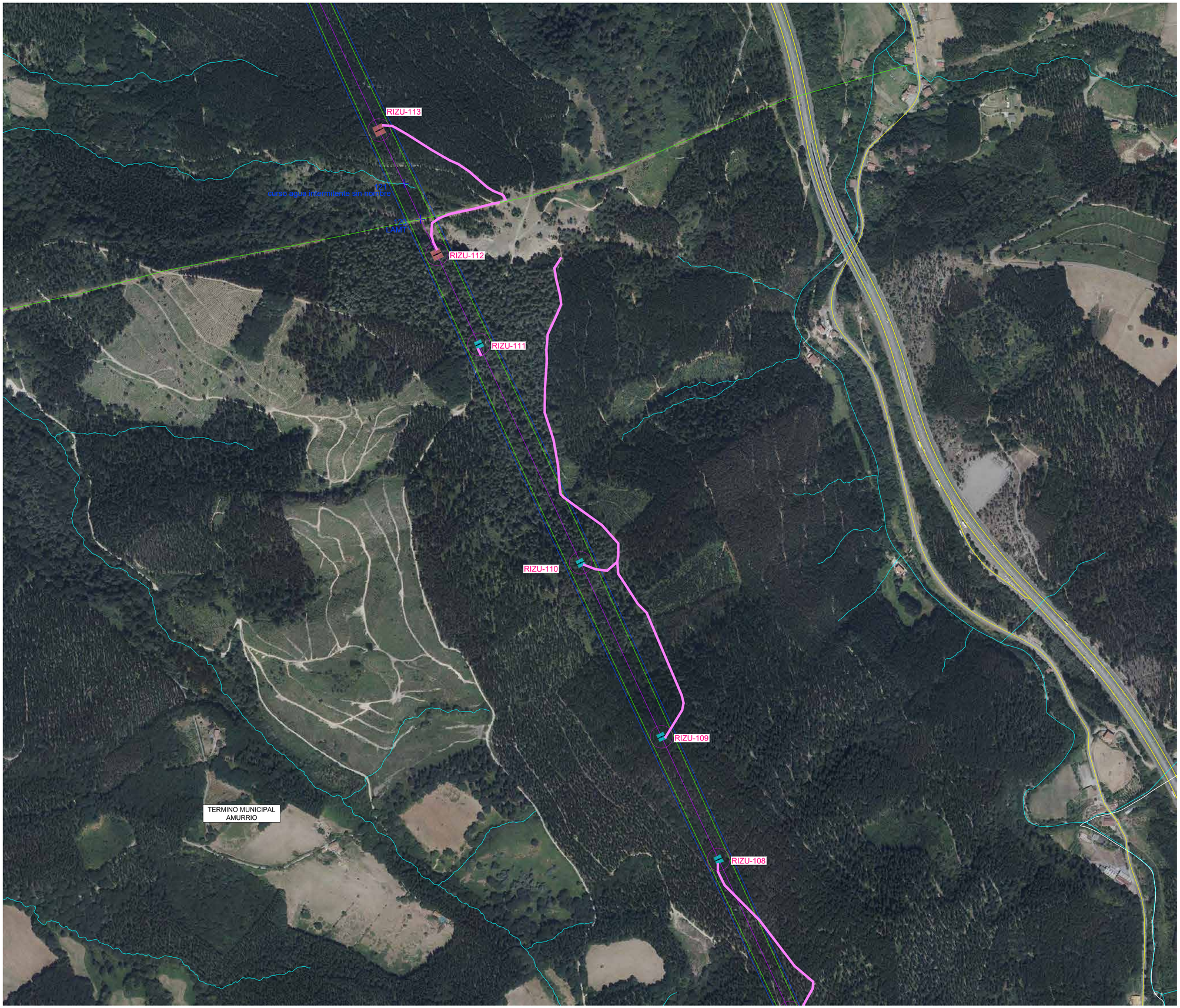
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

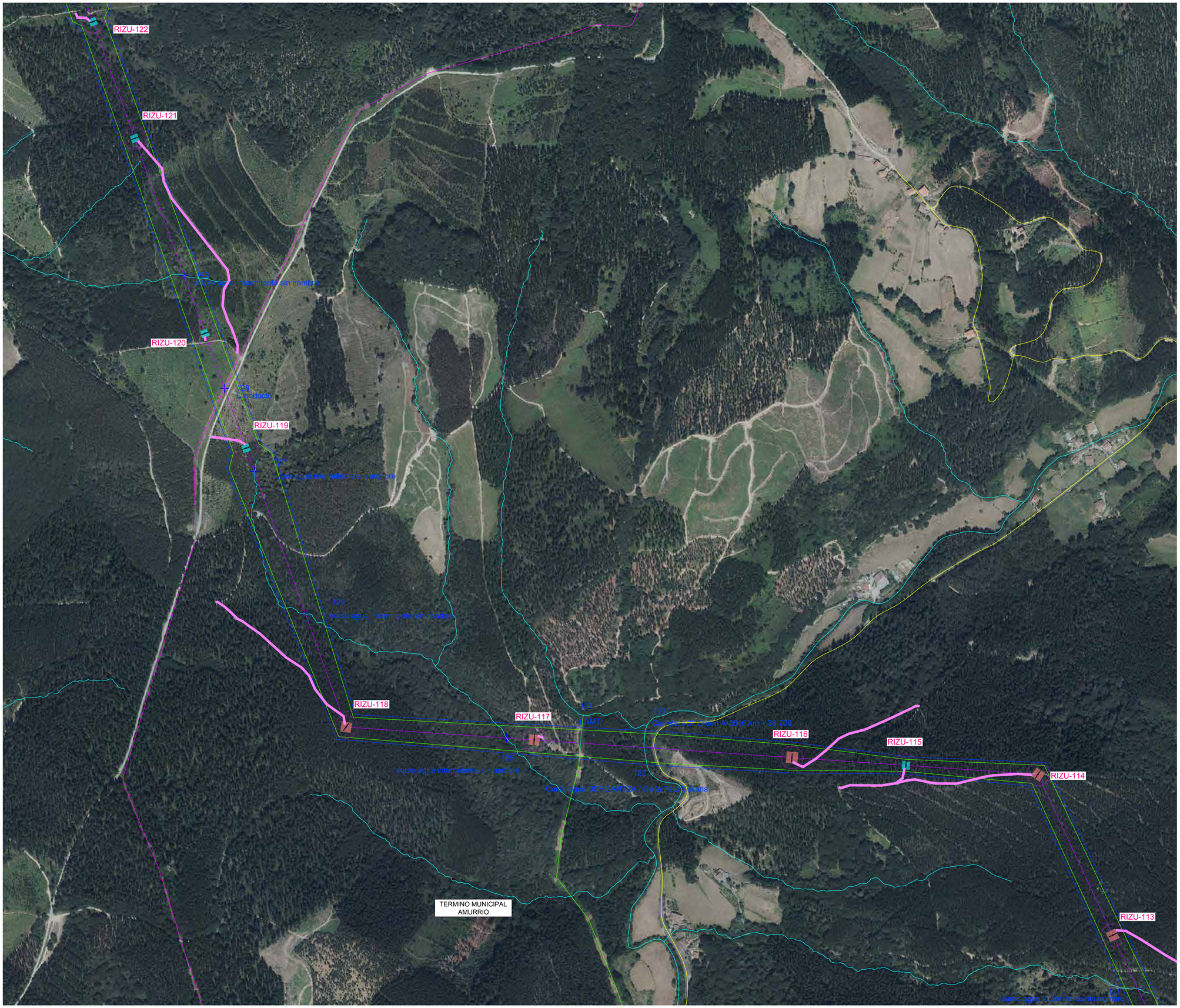
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

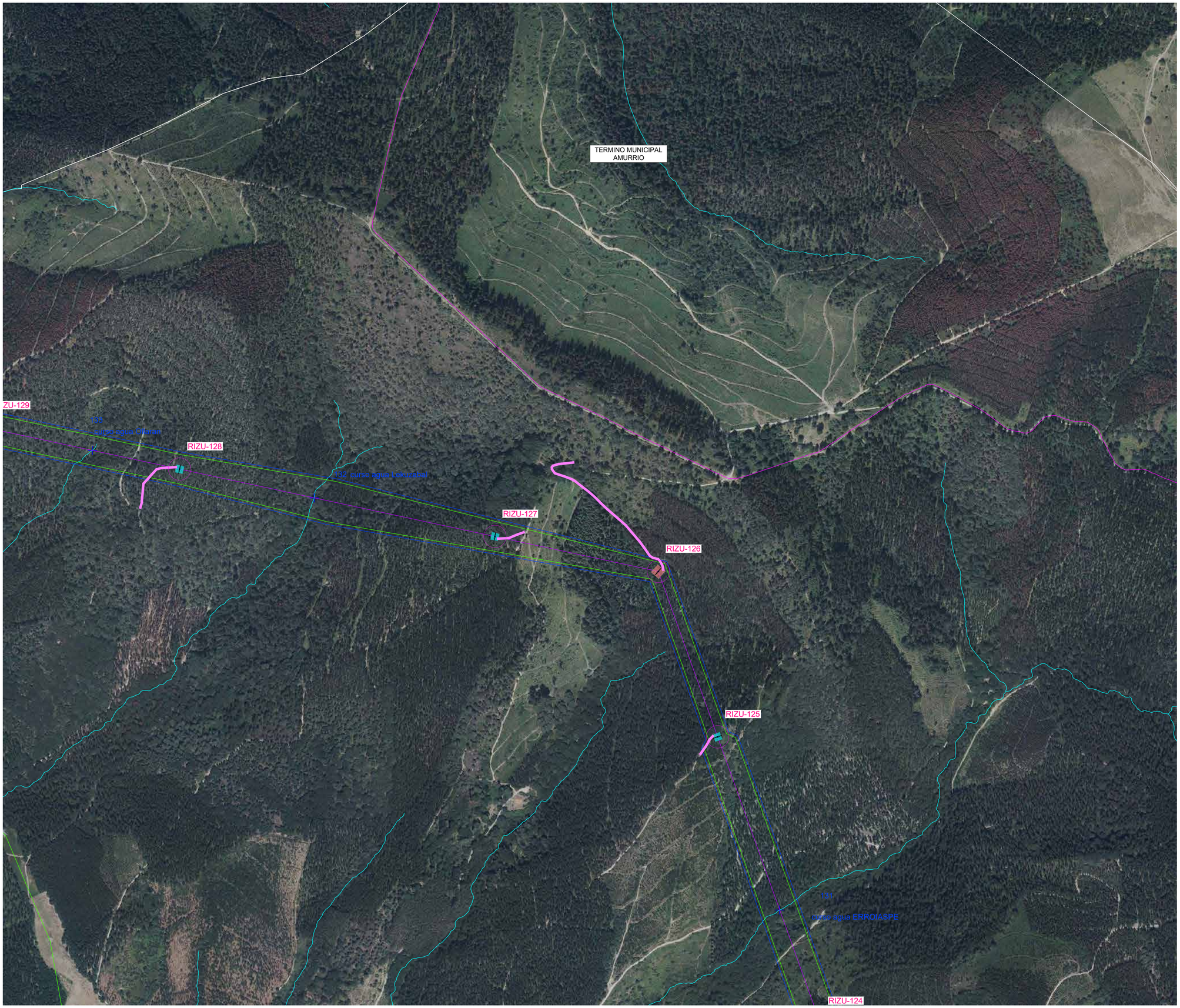
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

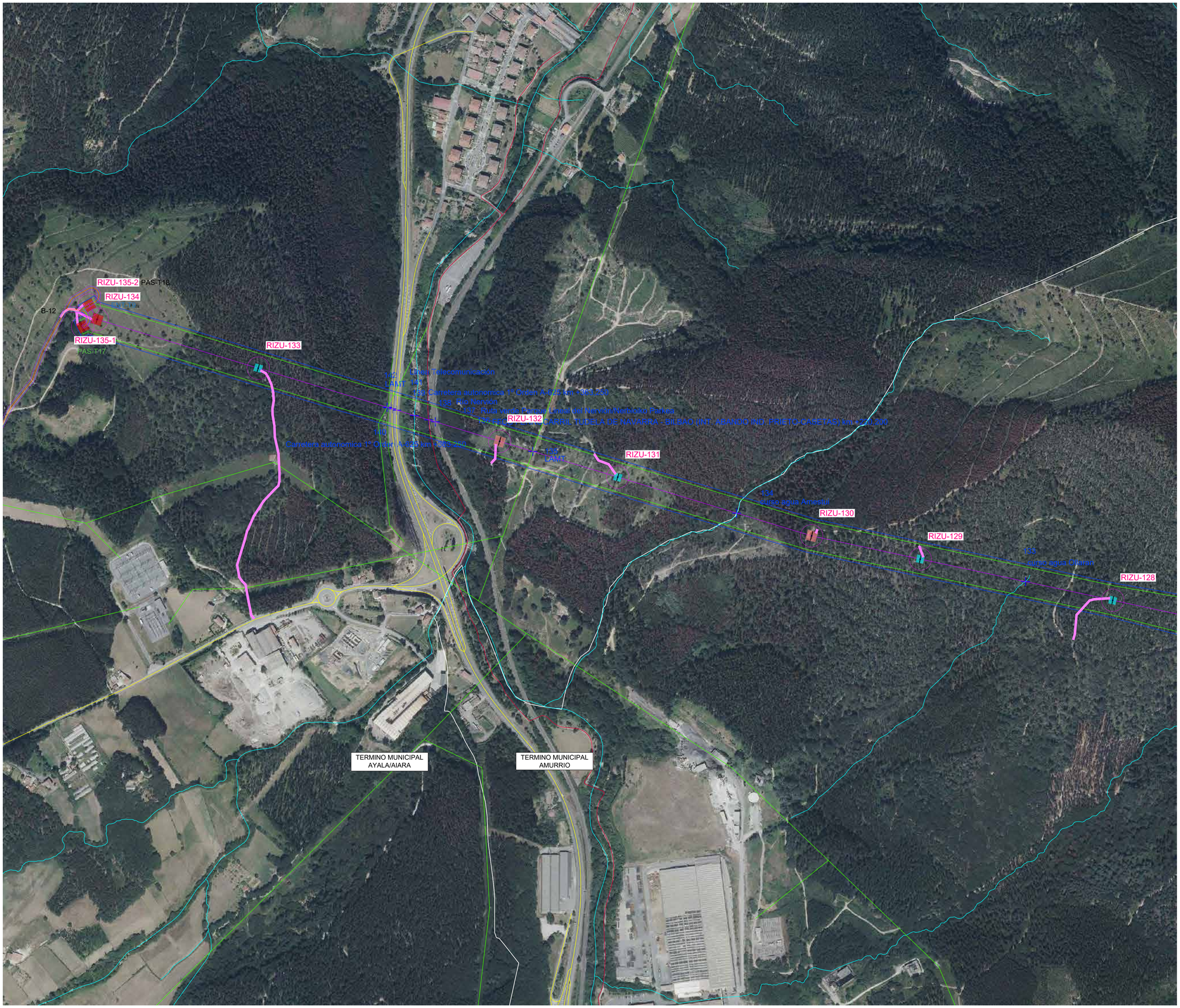
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

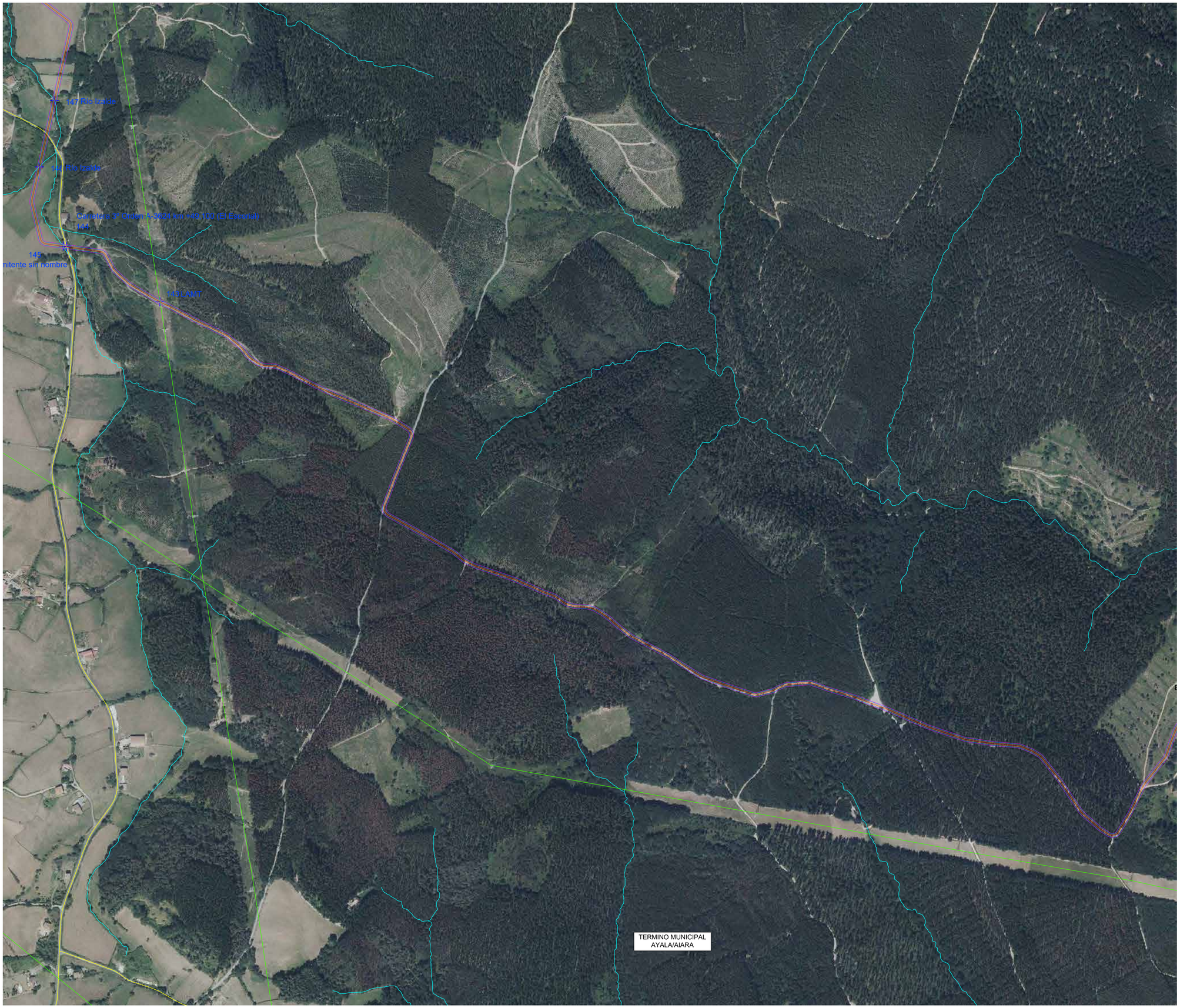
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

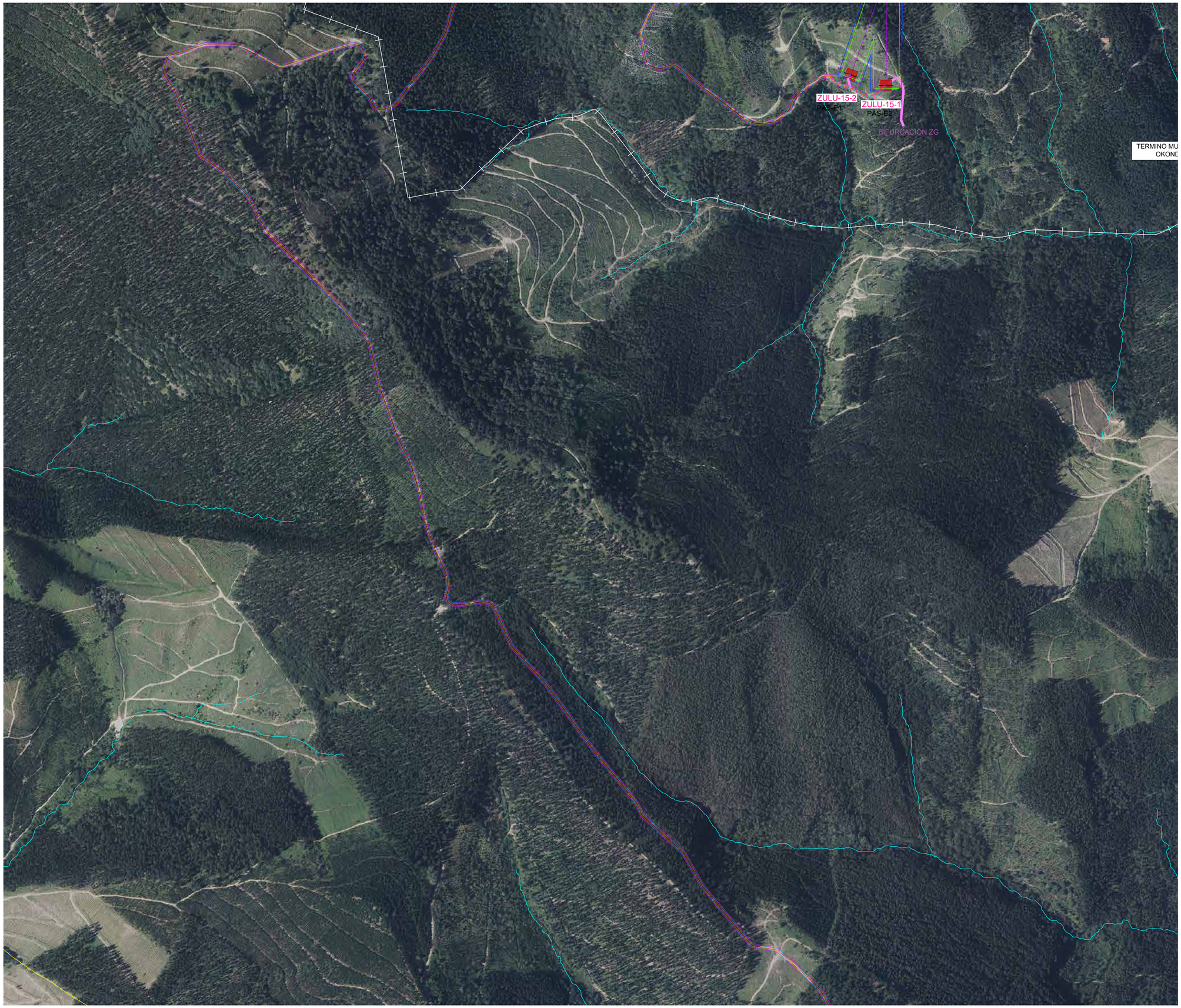
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

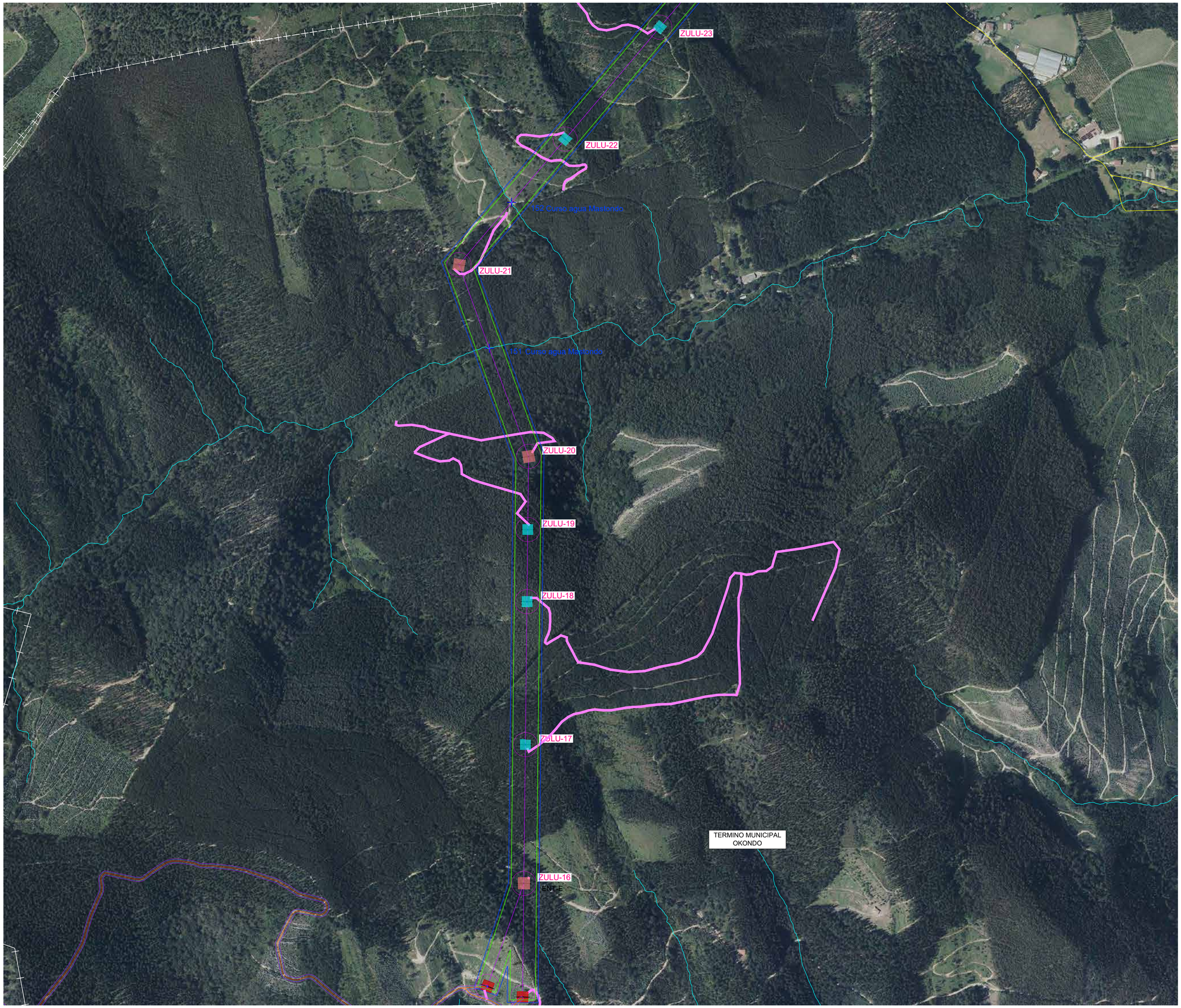
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

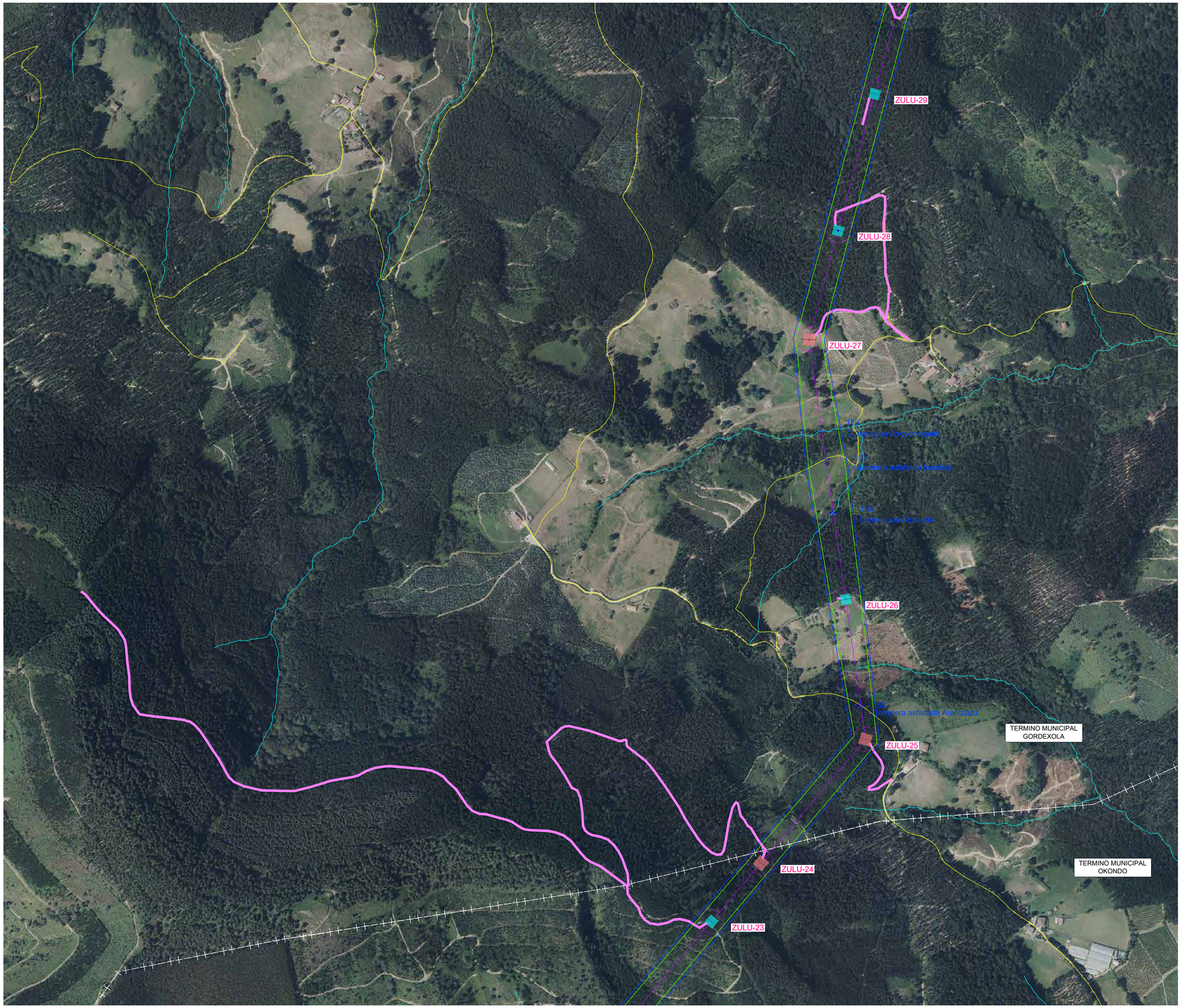
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

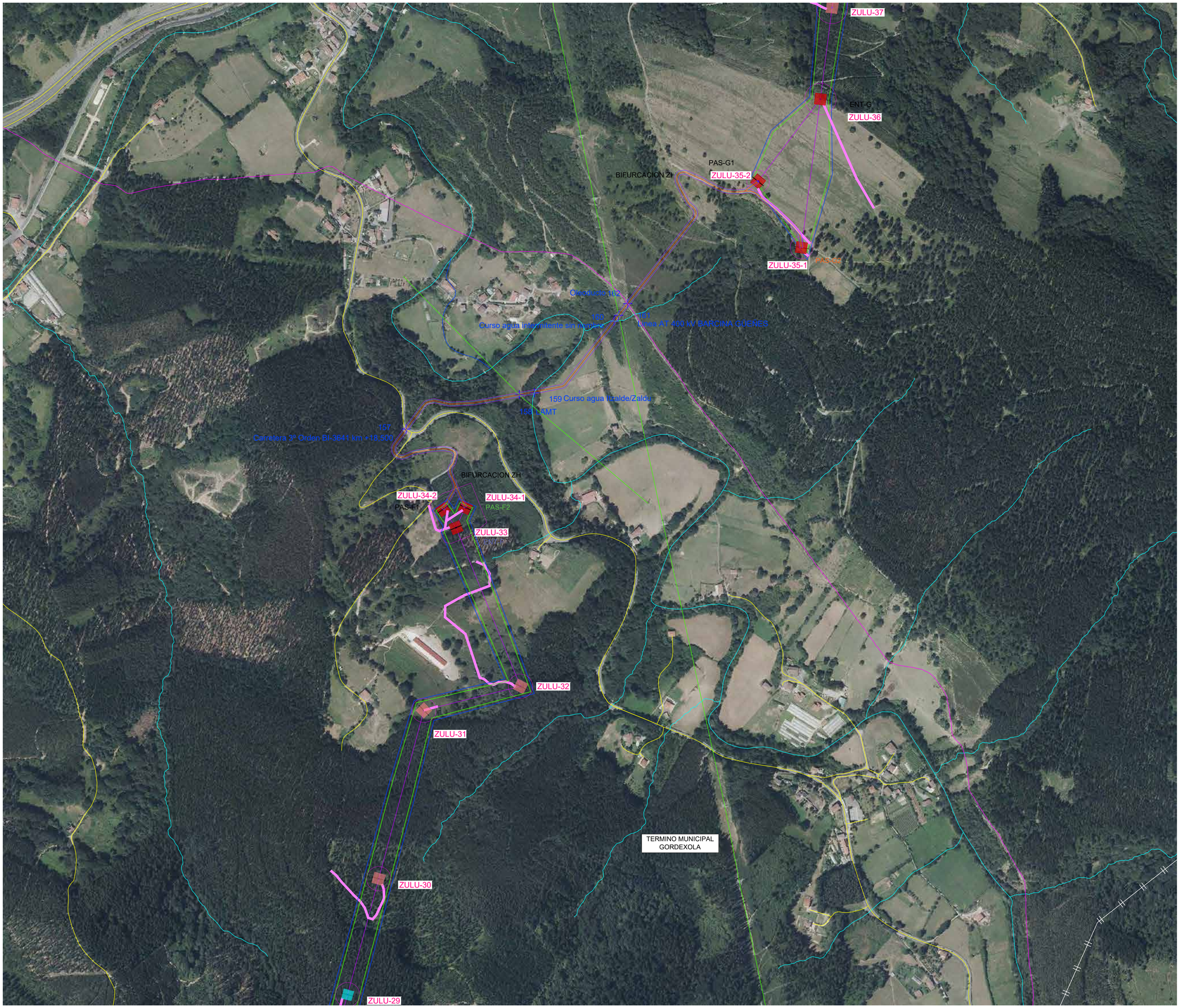
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

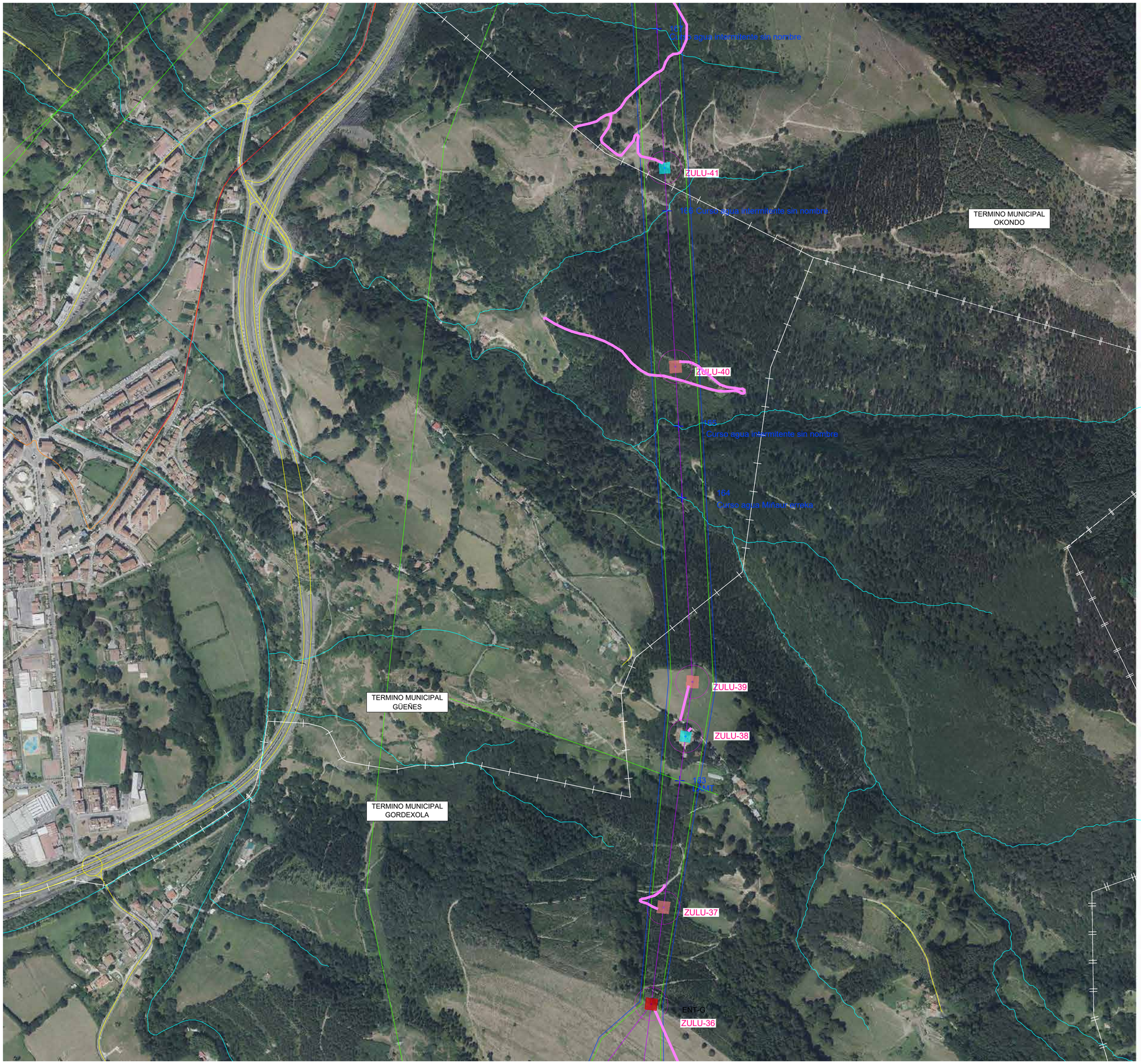
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

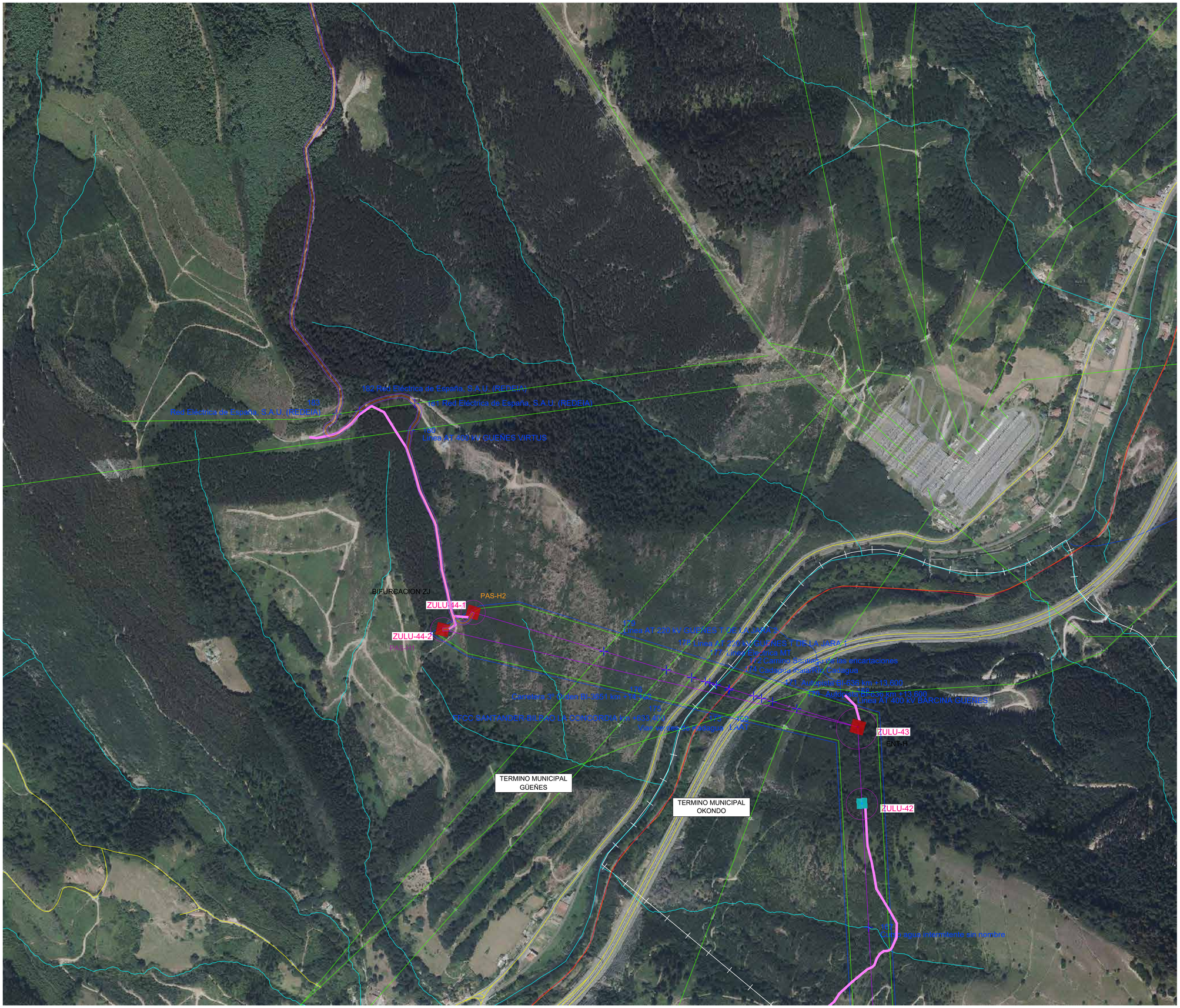
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

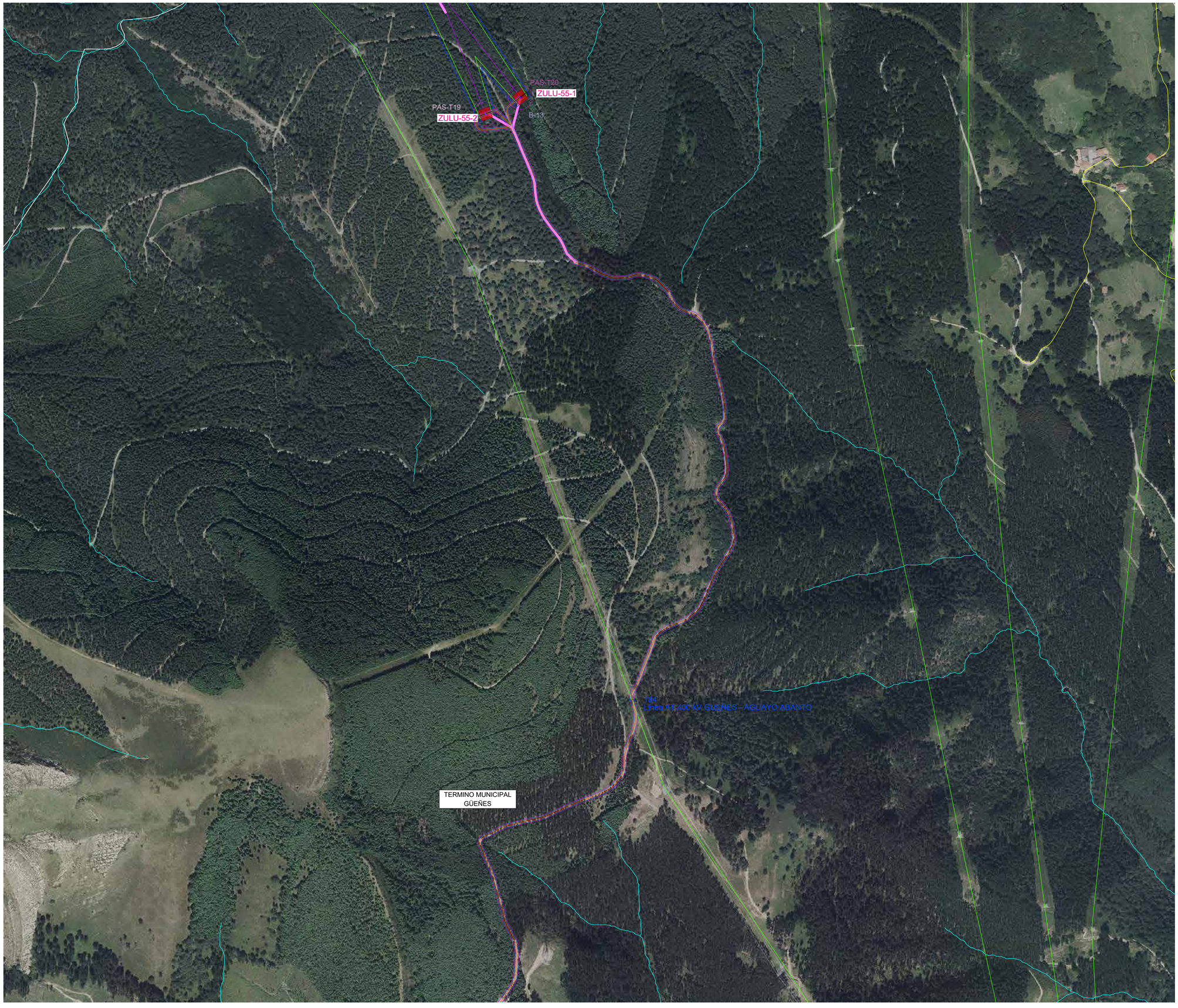
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

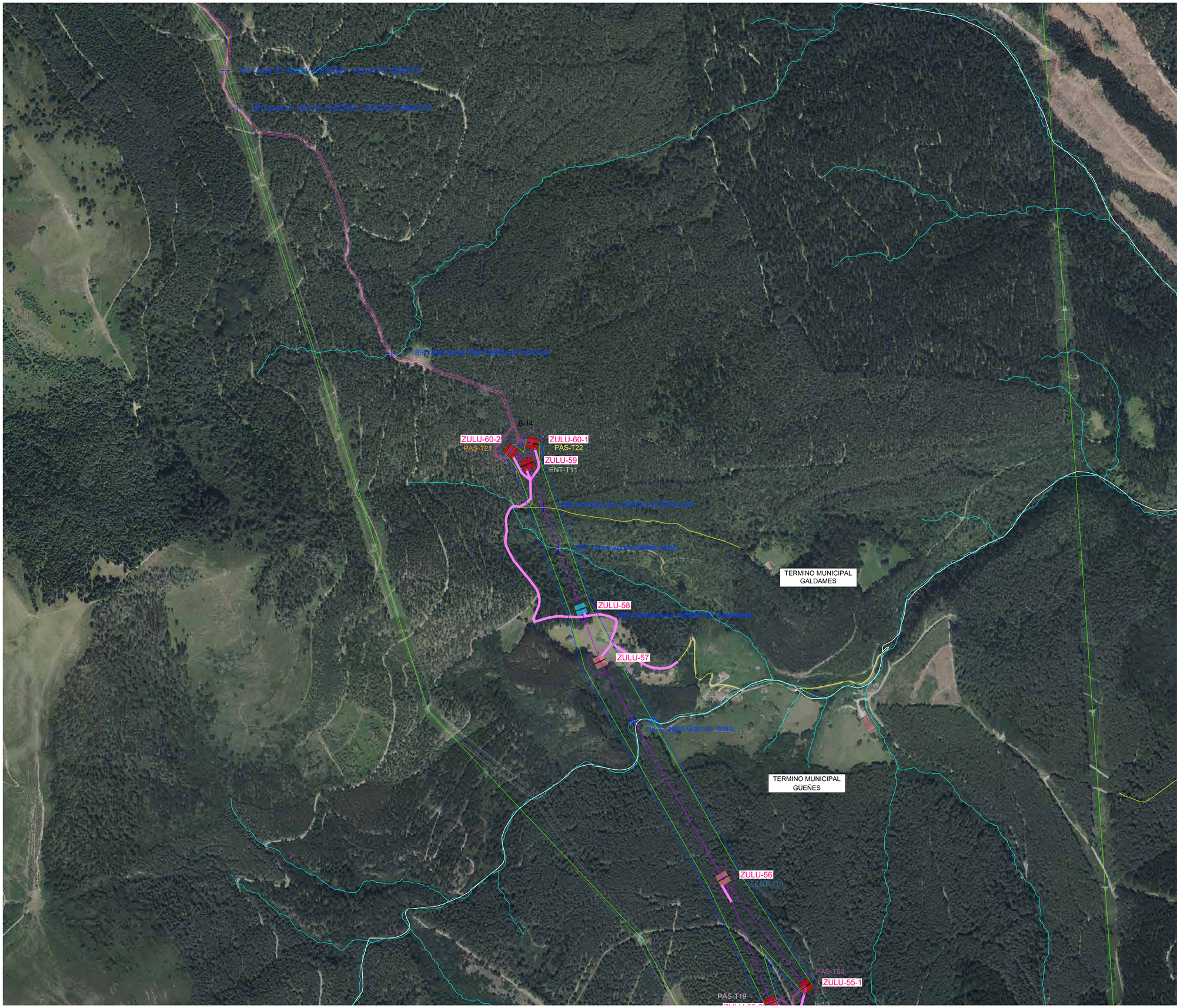
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

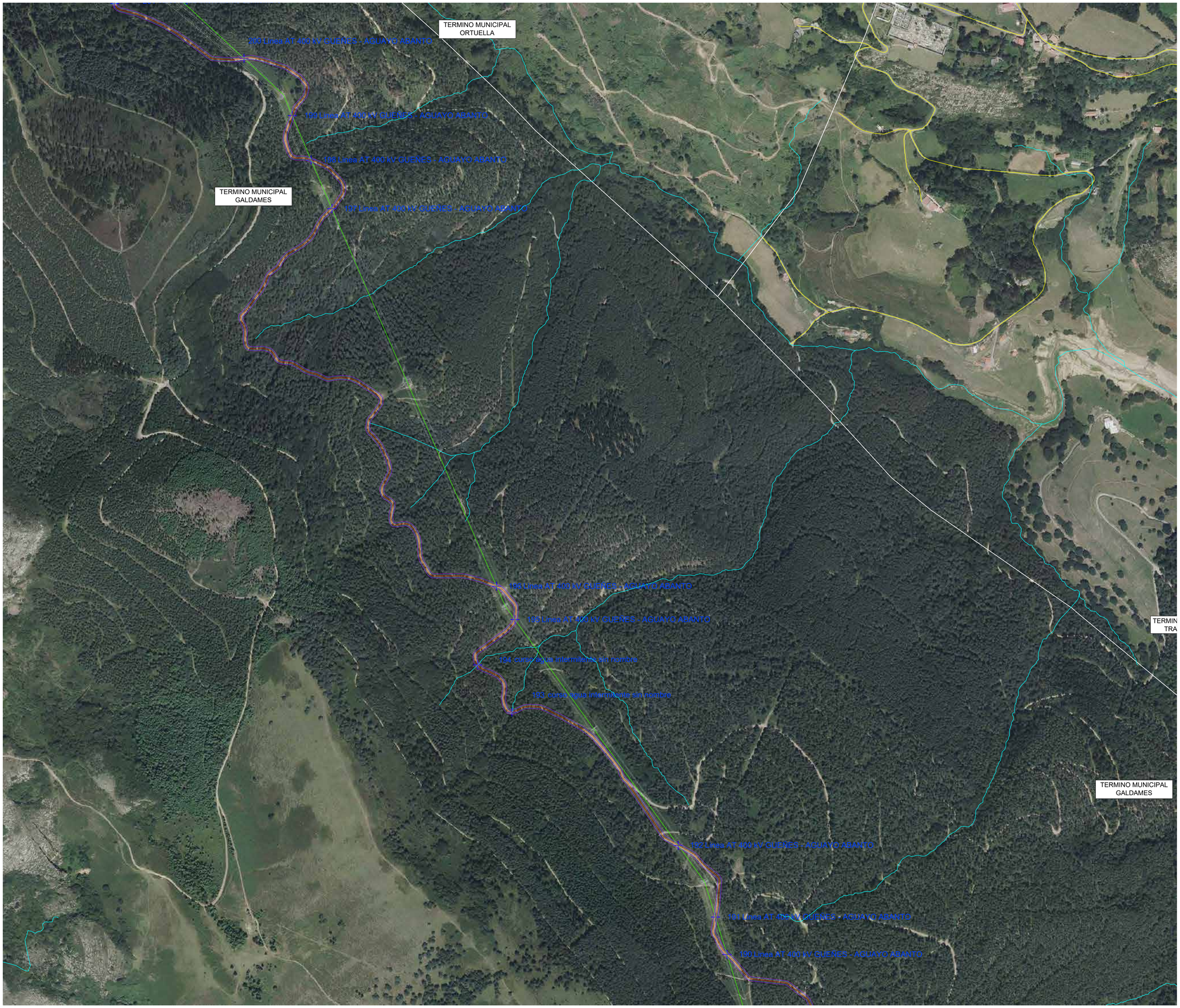
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

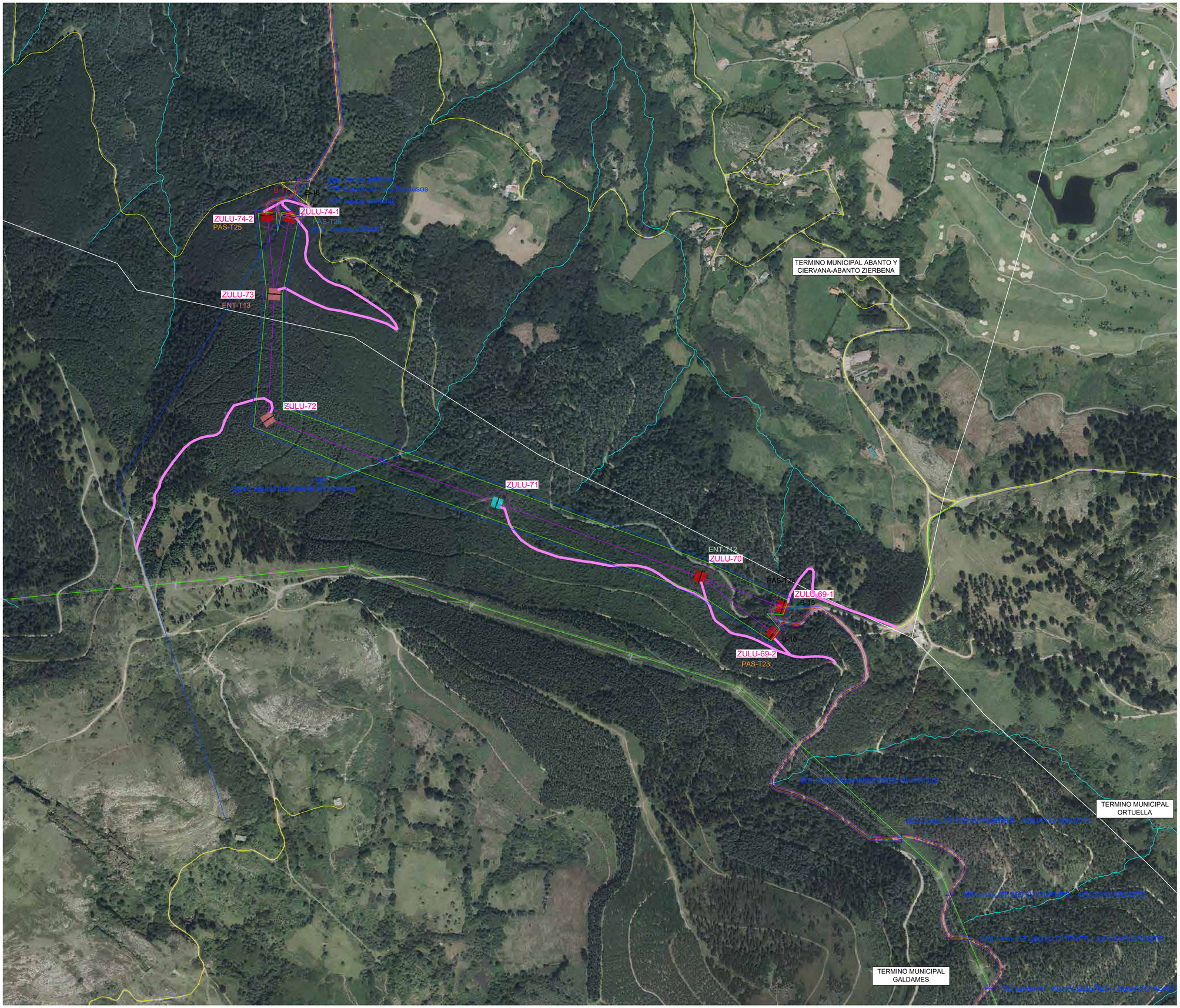
PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

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 1/4000

A1 841 x 594 mm.

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

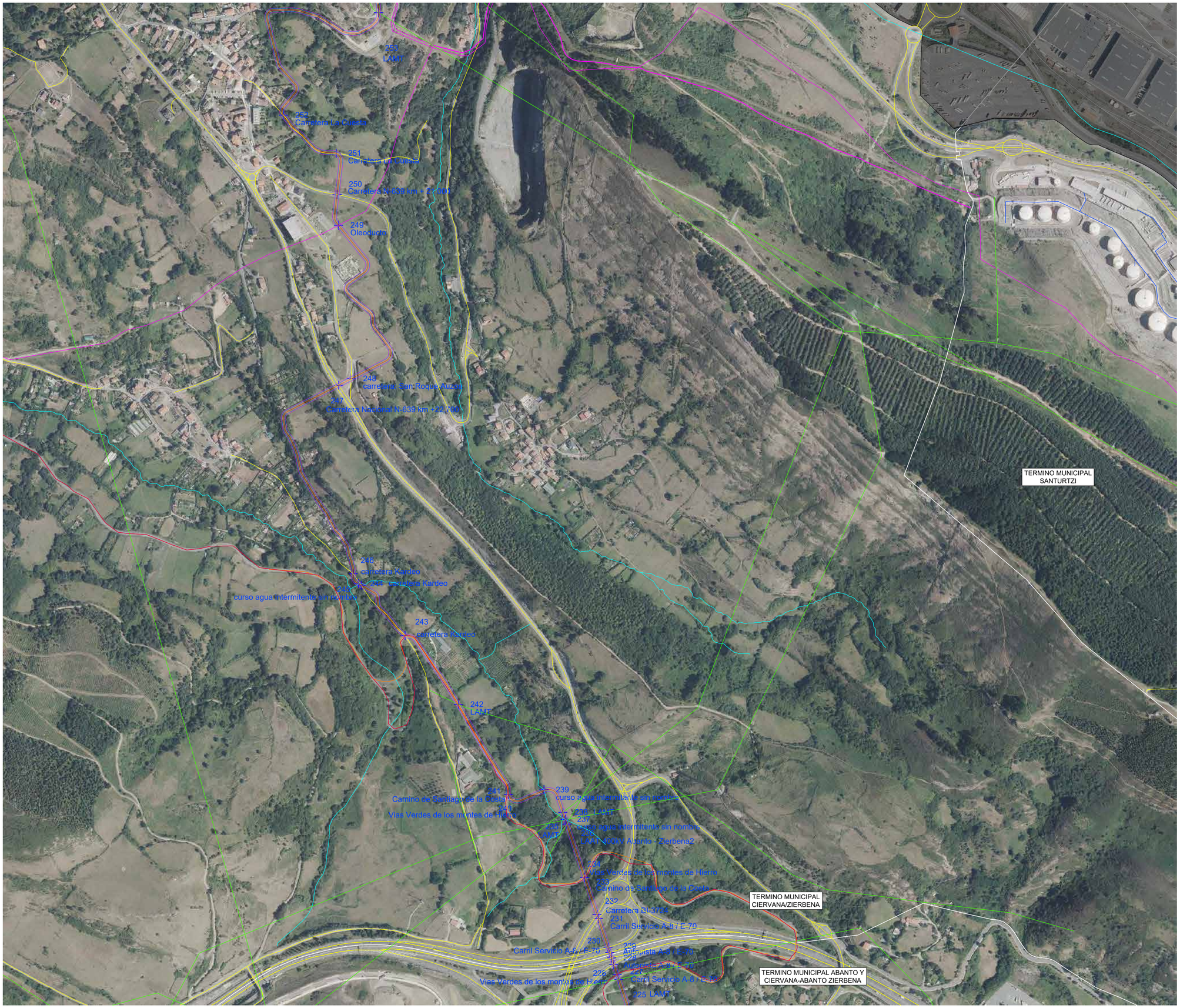
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS
SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE
ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV.
TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

N

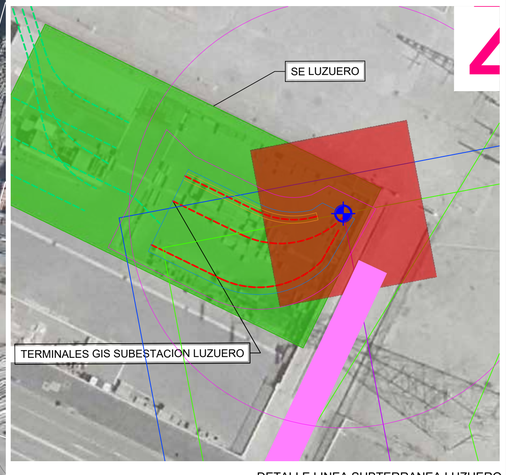
DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

LEYENDA CRUZAMIENTOS

- CR-XX DEFINICION SIMBOLOGIA PUNTO CRUCE
- CARRETERA
- RIOS, ARROYOS, EMBALSES
- CAUCES-ARTIFICIAL_ACEQUIAS
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELECOMUNICACION
- FERROCARRIL
- GASODUCTO / OLEODUCTO
- CAMINO SANTIAGO
- VIAS VERDES/RUTAS VERDES



DETALLE LINEA SUBTERRANEA LUZUERO
ESCALA 1:500

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

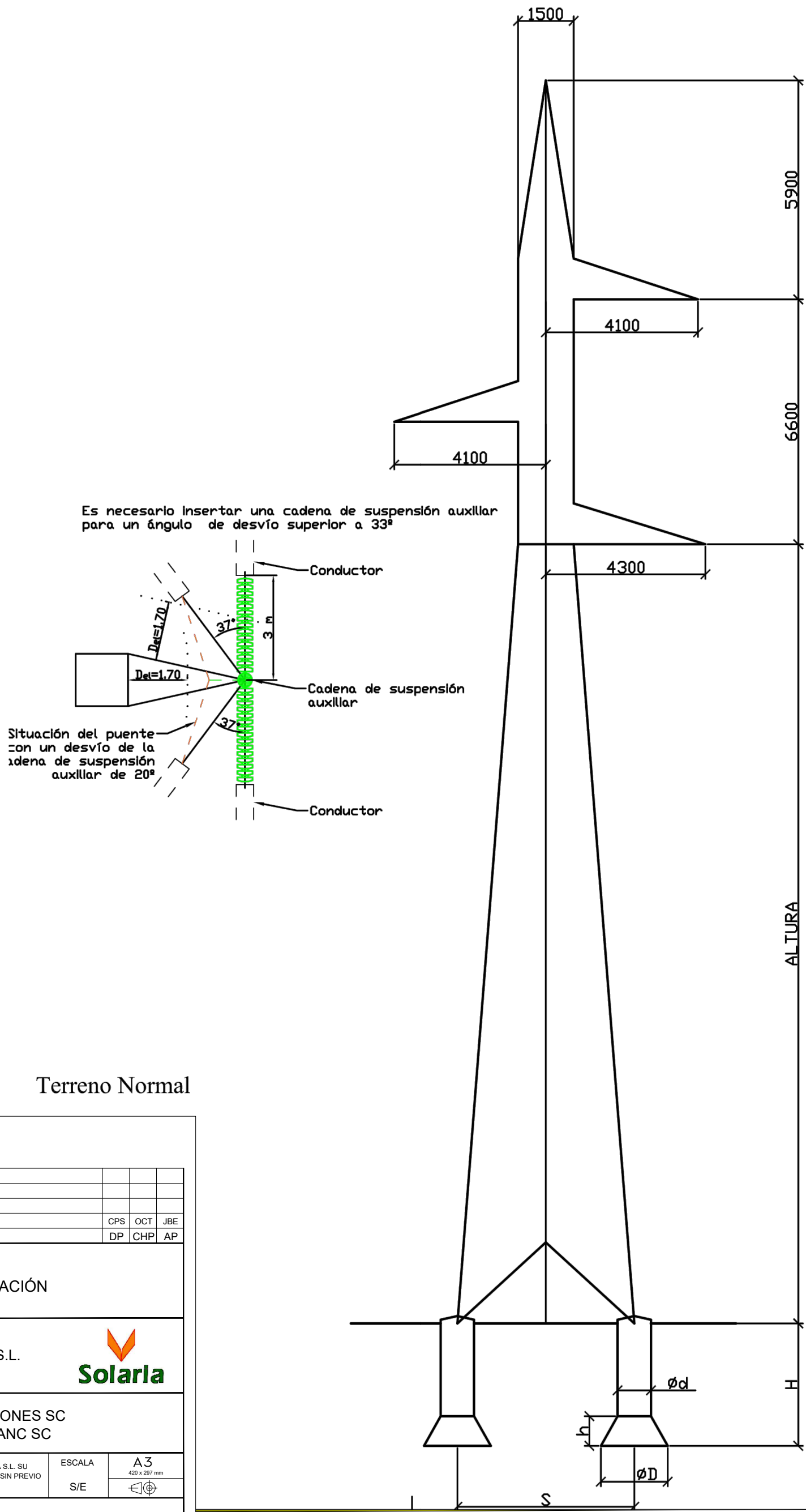
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0003

ALTURA		MISTRAL 120
12	H(m)	3.15
	h(m)	0.50
	d(m)	0.90
	D(m)	1.45
	V(m^3)	9.0
15	H(m)	3.15
	h(m)	0.50
	d(m)	0.90
	D(m)	1.45
	V(m^3)	9.0
18	H(m)	3.20
	h(m)	0.55
	d(m)	0.90
	D(m)	1.50
	V(m^3)	9.3
21	H(m)	3.15
	h(m)	0.60
	d(m)	0.90
	D(m)	1.55
	V(m^3)	9.4
24	H(m)	3.20
	h(m)	0.60
	d(m)	0.90
	D(m)	1.55
	V(m^3)	9.5
27	H(m)	3.25
	h(m)	0.60
	d(m)	0.90
	D(m)	1.55
	V(m^3)	9.6
30	H(m)	3.25
	h(m)	0.60
	d(m)	0.90
	D(m)	1.55
	V(m^3)	9.6
33	H(m)	3.25
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.60
	V(m^3)	9.9
36	H(m)	3.25
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.60
	V(m^3)	9.9
39	H(m)	3.25
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.0
42	H(m)	3.30
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.2
45	H(m)	3.30
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.2
48	H(m)	3.30
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.2
51	H(m)	3.30
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.2
54	H(m)	3.30
	h(m)	0.70
	d(m)	0.90
	D(m)	1.70
	V(m^3)	10.5
57	H(m)	3.30
	h(m)	0.70
	d(m)	0.90
	D(m)	1.70
	V(m^3)	10.5
60	H(m)	3.30
	h(m)	0.70
	d(m)	0.90
	D(m)	1.70
	V(m^3)	10.5

MISTRAL 120	ALTURAS																
	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	54	57	60
S (m)	3.50	4.00	4.45	4.95	5.40	5.85	6.35	6.80	7.25	7.75	8.20	8.65	9.15	9.60	10.05	10.55	11.00



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30-01-2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES SC
APOYO TIPO SUP Y ANC SC

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

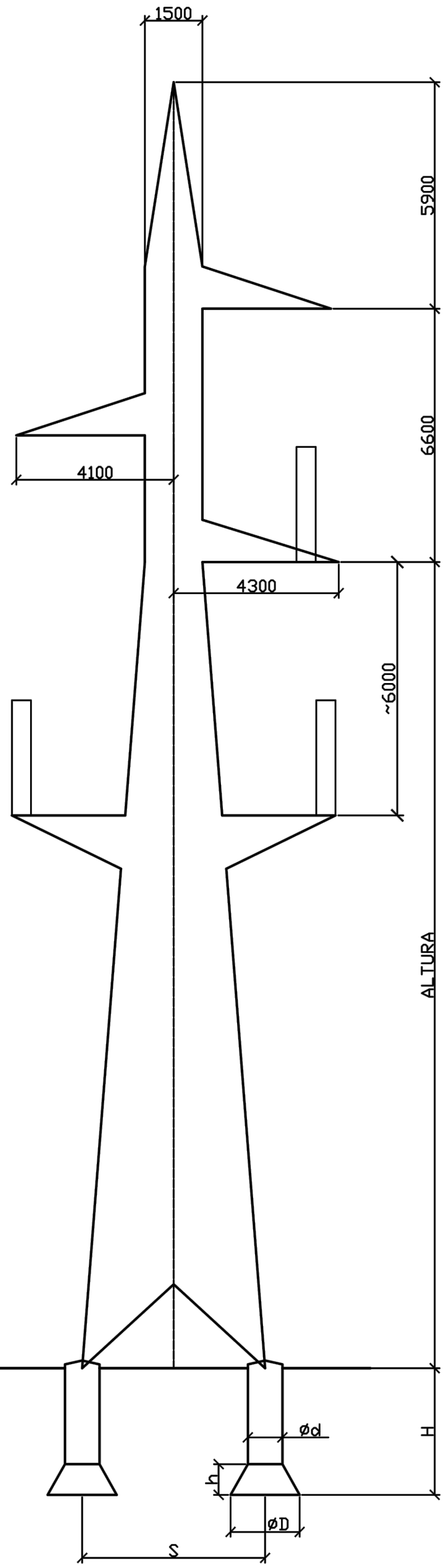
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-1008

ALTURA		MISTRAL 270
12	H(m)	3.95
	h(m)	1.00
	d(m)	1.00
	D(m)	2.15
	V(m^3)	17.4
15	H(m)	3.95
	h(m)	1.00
	d(m)	1.00
	D(m)	2.15
	V(m^3)	17.4
18	H(m)	3.90
	h(m)	1.05
	d(m)	1.00
	D(m)	2.20
	V(m^3)	17.8
21	H(m)	3.90
	h(m)	1.05
	d(m)	1.00
	D(m)	2.20
	V(m^3)	17.8
24	H(m)	3.90
	h(m)	1.10
	d(m)	1.00
	D(m)	2.25
	V(m^3)	18.4
27	H(m)	3.90
	h(m)	1.15
	d(m)	1.00
	D(m)	2.30
	V(m^3)	19.0
30	H(m)	3.90
	h(m)	1.15
	d(m)	1.00
	D(m)	2.30
	V(m^3)	19.0
33	H(m)	3.95
	h(m)	1.15
	d(m)	1.00
	D(m)	2.30
	V(m^3)	19.1
36	H(m)	3.90
	h(m)	1.20
	d(m)	1.00
	D(m)	2.35
	V(m^3)	19.6



MISTRAL	ALTURAS								
	12	15	18	21	24	27	30	33	36
S(m)	3.75	4.25	4.75	5.25	5.75	6.25	6.75	7.25	7.75

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30-01-2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES SC
APOYO TIPO FL - PAS SC

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

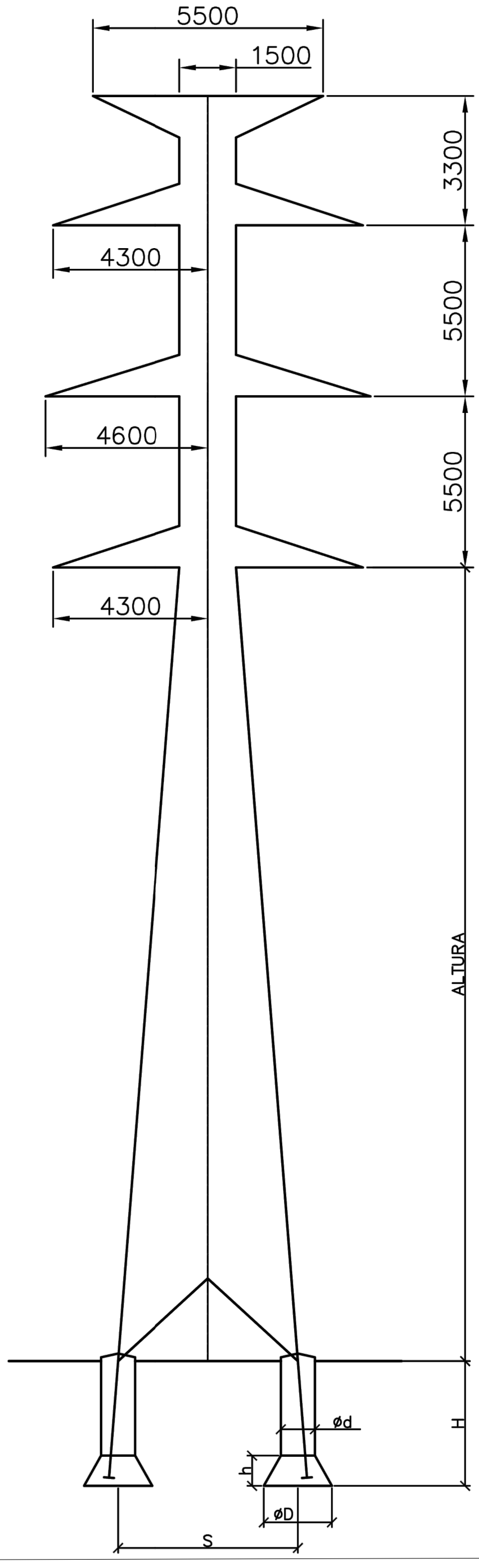
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-1008

ALTURA		MISTRAL 120
12	H(m)	3.15
	h(m)	0.50
	d(m)	0.90
	D(m)	1.45
	V(m^3)	9.0
15	H(m)	3.15
	h(m)	0.50
	d(m)	0.90
	D(m)	1.45
	V(m^3)	9.0
18	H(m)	3.20
	h(m)	0.55
	d(m)	0.90
	D(m)	1.50
	V(m^3)	9.3
21	H(m)	3.15
	h(m)	0.60
	d(m)	0.90
	D(m)	1.55
	V(m^3)	9.4
24	H(m)	3.20
	h(m)	0.60
	d(m)	0.90
	D(m)	1.55
	V(m^3)	9.5
27	H(m)	3.25
	h(m)	0.60
	d(m)	0.90
	D(m)	1.55
	V(m^3)	9.6
30	H(m)	3.25
	h(m)	0.60
	d(m)	0.90
	D(m)	1.55
	V(m^3)	9.6
33	H(m)	3.25
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.60
	V(m^3)	9.9
36	H(m)	3.25
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.60
	V(m^3)	9.9
39	H(m)	3.25
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.0
42	H(m)	3.30
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.2
45	H(m)	3.30
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.2
48	H(m)	3.30
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.2
51	H(m)	3.30
	h(m)	0.65
	d(m)	0.90
	D(m)	1.65
	V(m^3)	10.2
54	H(m)	3.30
	h(m)	0.70
	d(m)	0.90
	D(m)	1.70
	V(m^3)	10.5
57	H(m)	3.30
	h(m)	0.70
	d(m)	0.90
	D(m)	1.70
	V(m^3)	10.5
60	H(m)	3.30
	h(m)	0.70
	d(m)	0.90
	D(m)	1.70
	V(m^3)	10.5

MISTRAL 120	ALTURAS																
	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	54	57	60
S (m)	3.50	4.00	4.45	4.95	5.40	5.85	6.35	6.80	7.25	7.75	8.20	8.65	9.15	9.60	10.05	10.55	11.00



Terreno Normal

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES DC
APOYO TIPO SUP Y ANC DC

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

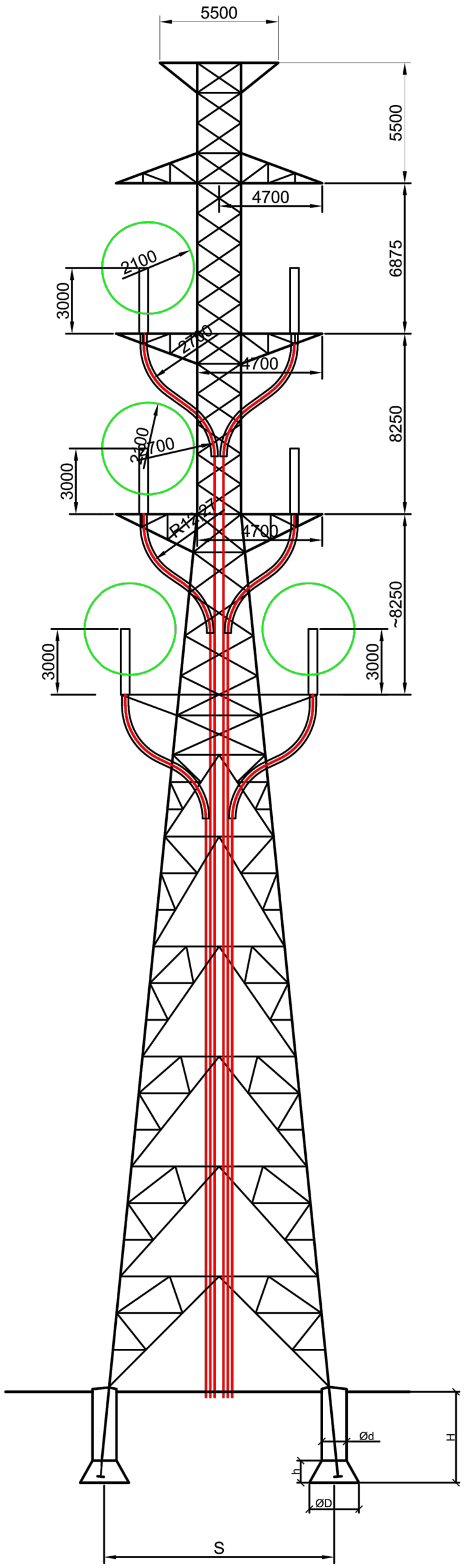
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008

HOJA 01 DE 02

ALTURA		EOLO 600
15	H(m)	4.40
	h(m)	1.15
	a(m)	1.50
	b(m)	2.80
	V(m³)	40.2
20	H(m)	4.40
	h(m)	1.20
	a(m)	1.50
	b(m)	2.85
	V(m³)	41.0
25	H(m)	4.40
	h(m)	1.30
	a(m)	1.50
	b(m)	2.95
	V(m³)	42.8
30	H(m)	4.35
	h(m)	1.30
	a(m)	1.50
	b(m)	2.95
	V(m³)	42.5
35	H(m)	4.40
	h(m)	1.30
	a(m)	1.50
	b(m)	3.00
	V(m³)	42.5
40	H(m)	4.40
	h(m)	1.35
	a(m)	1.50
	b(m)	3.05
	V(m³)	44.4



Terreno Normal

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES DC
APOYO TIPO FL - PAS DC

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

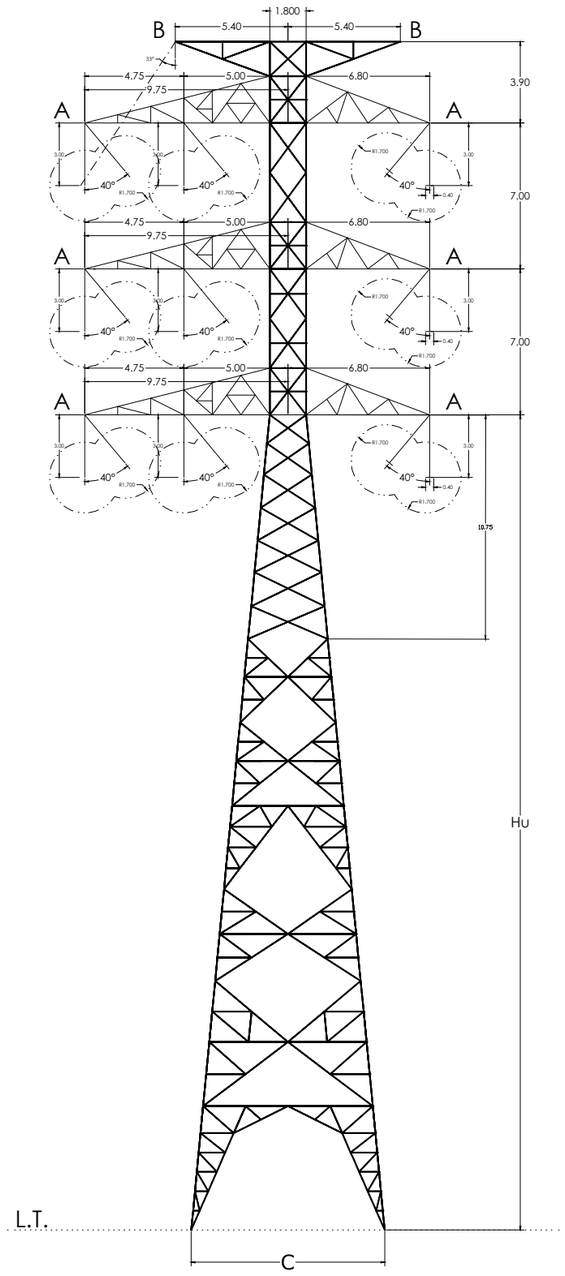
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

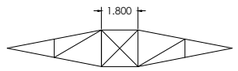
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008

HOJA 02 DE 02

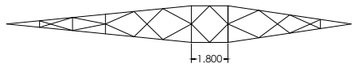
EOLO	ALTURAS					
	15	20	25	30	35	40
S(m)	5.30	6.30	7.30	8.30	9.30	10.30



VISTA B-B



VISTA A-A

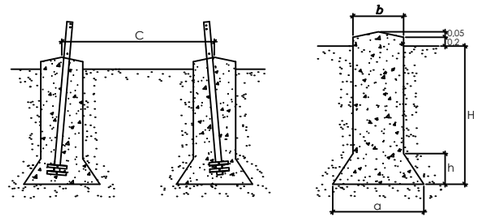


Parámetros del Conductor				
	Circuito I Símplex	Circuito II Símplex	Circuito III Dúplex	Conductor Protección I&II
Tipo	LA-635 (Finch)	LA-635 (Finch)	LA-635 (Finch)	OPGW 48 Fibras
Sección (mm²)	635,5	635,5	635,5	108,000
Diámetro Exterior (mm)	32,8	32,8	32,8	14,300
Peso (kg/m)	2,121	2,121	2,121	0,580
Carga de Rotura (kg)	18235	18235	18235	8500,000
Módulo de Elasticidad (kg/mm2)	6800	6800	6800	12000,000
Coeficiente de Dilatación (°C)	0,00001940	0,00001940	0,00001940	0,00001410

Usos Máximos Torre					
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (°)	Vano Viento Máximo (m)	Vano Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección Considerado en Replanteo (kg)
220-IME-SUS-TC	Suspensión 0°	450	600	5200	2700
ZONA B					

2240-IME-SUS-TC		
Denominación Torre	Hu (m)	Separación entre centro de Cimentaciones "C" (m)
220-IME-SUS-TC-22	22.400	6.34
220-IME-SUS-TC-25	25.400	6.89
220-IME-SUS-TC-28	28.400	7.49
220-IME-SUS-TC-31	31.400	8.04
220-IME-SUS-TC-34	34.400	8.64
220-IME-SUS-TC-37	37.400	9.19

CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre						
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	V (m³)
220-IME-SUS-TC-22	22.4	3.35	0.60	1.80	1.10	3.62
220-IME-SUS-TC-25	25.4	3.40	0.60	1.80	1.10	3.67
220-IME-SUS-TC-28	28.4	3.25	0.75	2.00	1.10	3.83
220-IME-SUS-TC-31	31.4	3.40	0.65	1.85	1.10	3.75
220-IME-SUS-TC-34	34.4	3.45	0.75	1.85	1.10	3.88
220-IME-SUS-TC-37	37.4	3.55	0.65	1.85	1.10	3.89

*Volumen por pata

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 17.20 (Power Line Systems, Inc.)	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES 3C
TIPO SUSPENSIÓN 220 kV 3C

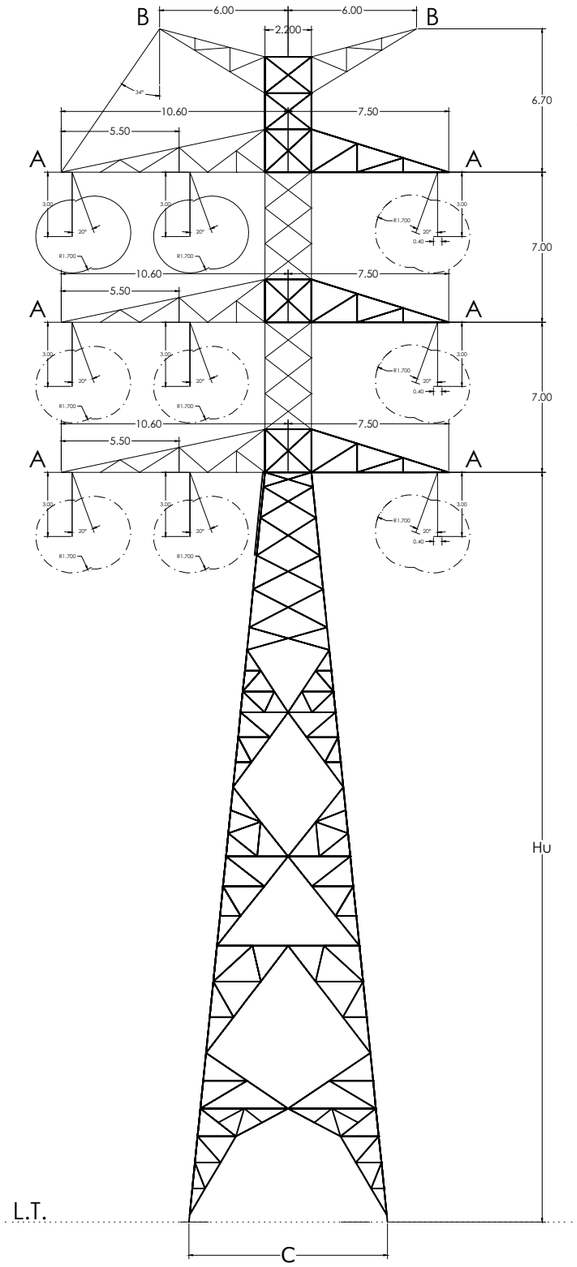
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

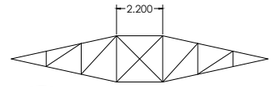
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

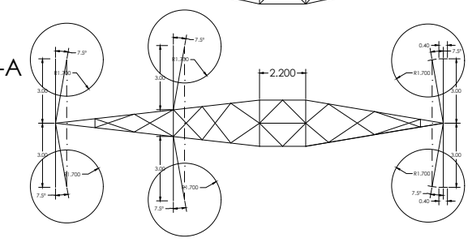
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-3008



VISTA B-B



VISTA A-A

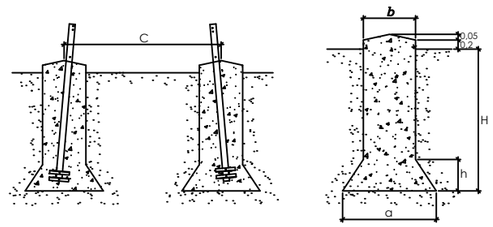


Parámetros del Conductor				
	Circuito I Símplex	Circuito II Símplex	Circuito III Dúplex	Conductor Protección I&II
Tipo	LA-635 (Finch)	LA-635 (Finch)	LA-635 (Finch)	OPGW 48 Fibras
Sección (mm²)	635,5	635,5	635,5	108,000
Diámetro Exterior (mm)	32,8	32,8	32,8	14,300
Peso (kg/m)	2,121	2,121	2,121	0,580
Carga de Rotura (kg)	18235	18235	18235	8500,000
Módulo de Elasticidad (kg/mm2)	6800	6800	6800	12000,000
Coeficiente de Dilatación (°C)	0,00001940	0,00001940	0,00001940	0,00001410

Usos Máximos Torre					
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (°)	Vano Viento Máximo (m)	Vano Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección Considerado en Replanteo (kg)
220-IME-ANI-TC	Anclaje 15°	420	600	5200	2700
Zona B					

220-IME-ANI-TC		
Denominación Torre	Hu (m)	Separación entre centro de Cimentaciones "C" (m)
220-IME-ANI-TC-24	24	7.34
220-IME-ANI-TC-27	27	7.95
220-IME-ANI-TC-30	30	8.56
220-IME-ANI-TC-33	33	9.17
220-IME-ANI-TC-36	36	9.78
220-IME-ANI-TC-39	39	10.39

CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre						
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	V (m³)
220-IME-ANI-TC-24	24	3.90	0.85	2.35	1.35	6.71
220-IME-ANI-TC-27	27	3.95	0.80	2.35	1.40	7.11
220-IME-ANI-TC-30	30	3.90	0.85	2.40	1.40	7.16
220-IME-ANI-TC-33	33	3.95	0.85	2.40	1.35	7.43
220-IME-ANI-TC-36	36	3.95	0.85	2.45	1.40	7.31
220-IME-ANI-TC-39	39	3.95	0.90	2.50	1.40	7.45

*Volumen por pata

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 17.20 (Power Line Systems, Inc.)	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES 3C
TIPO ANCLAJE 220 kV 3C

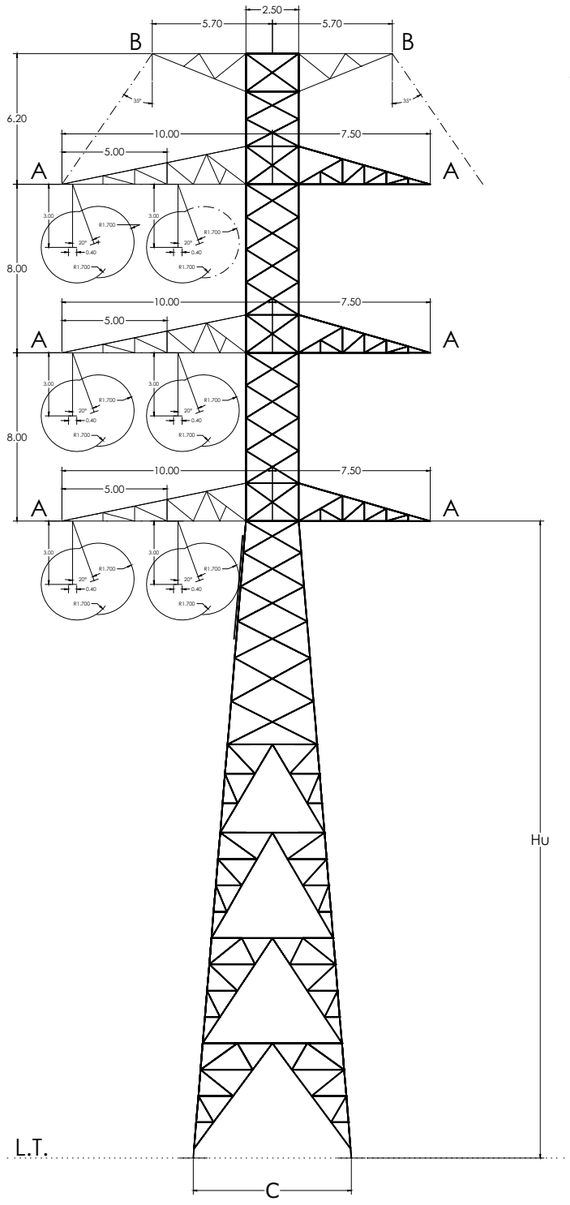
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

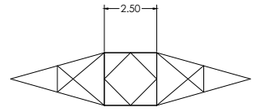
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

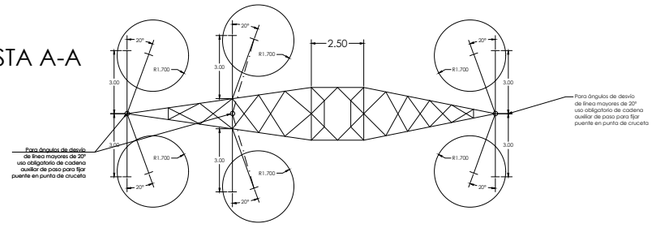
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-3008



VISTA B-B



VISTA A-A

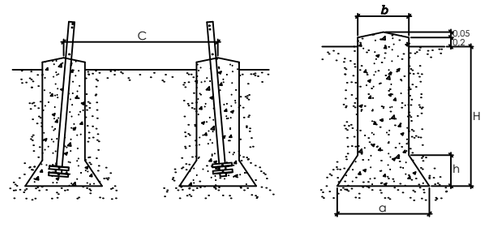


Parámetros del Conductor				
	Circuito I Símplex	Circuito II Símplex	Circuito III Dúplex	Conductor Protección I&II
Tipo	LA-635 (Finch)	LA-635 (Finch)	LA-635 (Finch)	OPGW 48 Fibras
Sección (mm²)	635,5	635,5	635,5	108,000
Diámetro Exterior (mm)	32,8	32,8	32,8	14,300
Peso (kg/m)	2,121	2,121	2,121	0,580
Carga de Rotura (kg)	18235	18235	18235	8500,000
Módulo de Elasticidad (kg/mm2)	6800	6800	6800	12000,000
Coeficiente de Dilatación (°C)	0,00001940	0,00001940	0,00001940	0,00001410

Usos Máximos Torre					
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (º)	Vano Viento Máximo (m)	Vano Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección Considerado en Replanteo (kg)
220-IME-FL-TC	Anclaje 40º	450	600	5200	2700
	Fin de Línea	350	500		
Zona B					

220-IME-FL-TC		
Denominación Torre	Hu (m)	Separación entre centro de Cimentaciones "C" (m)
220-IME-FL-TC-15	15	5.30
220-IME-FL-TC-20	20	6.14
220-IME-FL-TC-25	25	6.97
220-IME-FL-TC-30	30	7.80
220-IME-FL-TC-35	35	8.64
220-IME-FL-TC-40	40	9.47

CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre						
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	V (m³)
220-IME-FL-TC-15	15	4.50	1.85	3.80	1.50	15.53
220-IME-FL-TC-20	20	4.55	1.85	3.80	1.50	15.62
220-IME-FL-TC-25	25	4.60	1.85	3.85	1.55	16.42
220-IME-FL-TC-30	30	4.60	1.90	3.95	1.60	17.61
220-IME-FL-TC-35	35	4.60	1.90	4.05	1.70	19.15
220-IME-FL-TC-40	40	4.65	1.90	4.05	1.70	19.26

*Volumen por pata

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 17.20 (Power Line Systems, Inc.)	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES 3C
TIPO FINAL DE LINEA 220 kV 3C

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

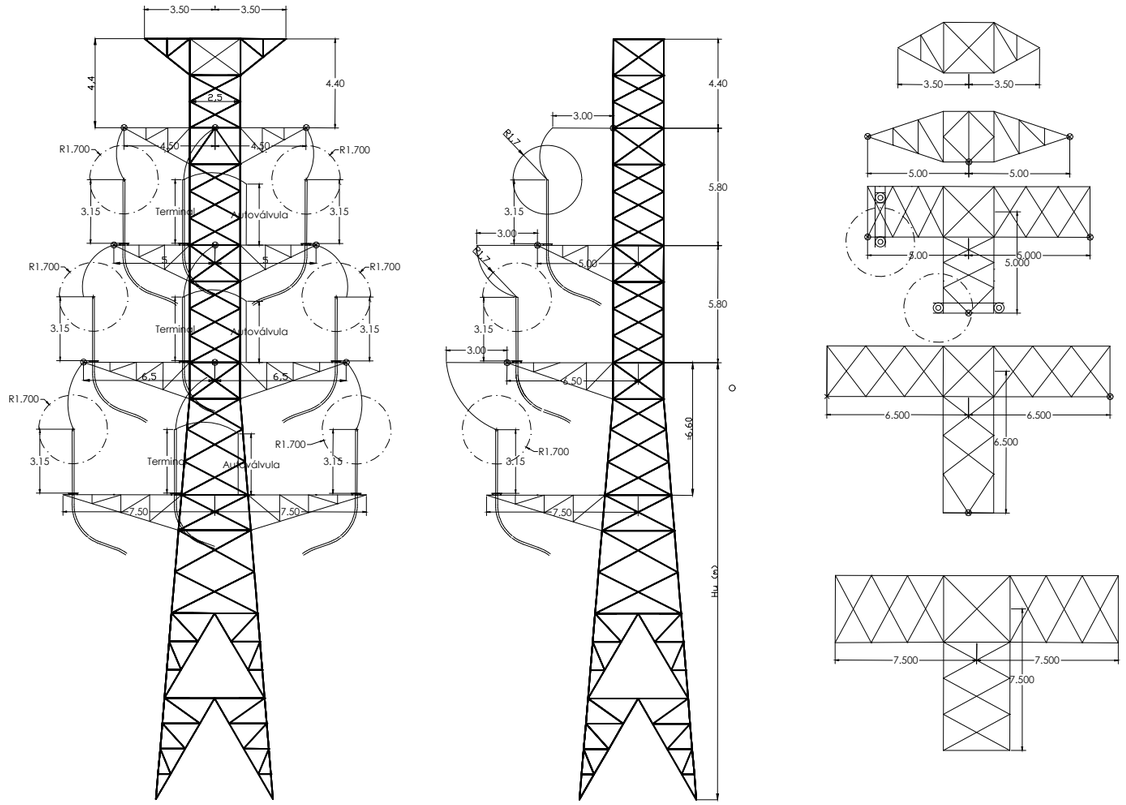
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

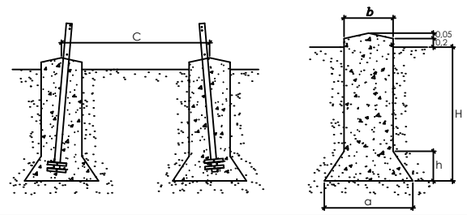
CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-3008

⊗ PUNTOS DE FIJACIÓN DE CONDUCTORES



CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre							
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	C (m)	V (m³)
IM-220-3C-PAS-15	15	4.50	1.85	3.80	1.50	5.30	15.53
IM-3C-220-PAS-20	20	4.55	1.85	3.80	1.50	6.14	15.62
IM-3C-220-PAS-25	25	4.60	1.85	3.85	1.55	6.97	16.42
IM-3C-220-PAS-30	30	4.60	1.90	3.95	1.60	7.80	17.61
IM-3C-220-PAS-35	35	4.60	1.90	4.05	1.70	8.64	19.15
IM-3C-220-PAS-40	40	4.65	1.90	4.05	1.70	9.47	19.26

*Volumen por pata

Parámetros del Conductor				
	Circuito I Símplex	Circuito II Símplex	Circuito III Dúplex	Conductor Protección I&II
Tipo	LA-635 (Finch)	LA-635 (Finch)	LA-635 (Finch)	OPGW 48 Fibras
Sección (mm²)	635,5	635,5	635,5	108,000
Diámetro Exterior (mm)	32,8	32,8	32,8	14,300
Peso (kg/m)	2,121	2,121	2,121	0,580
Carga de Rotura (kg)	18235	18235	18235	8500,000
Módulo de Elasticidad (kg/mm2)	6800	6800	6800	12000,000
Coeficiente de Dilatación (°C)	0,00001940	0,00001940	0,00001940	0,00001410

Usos Máximos Torre					
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (º)	Vano Viento Máximo (m)	Vano Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección Considerado en Replanteo (kg)
IM-220-3C-PAS	Fin de Línea	350	500	5200	2700
Zona B					

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 17.20 (Power Line Systems, Inc.)	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES 3C
TIPO FL - PAS 220 kV 3C

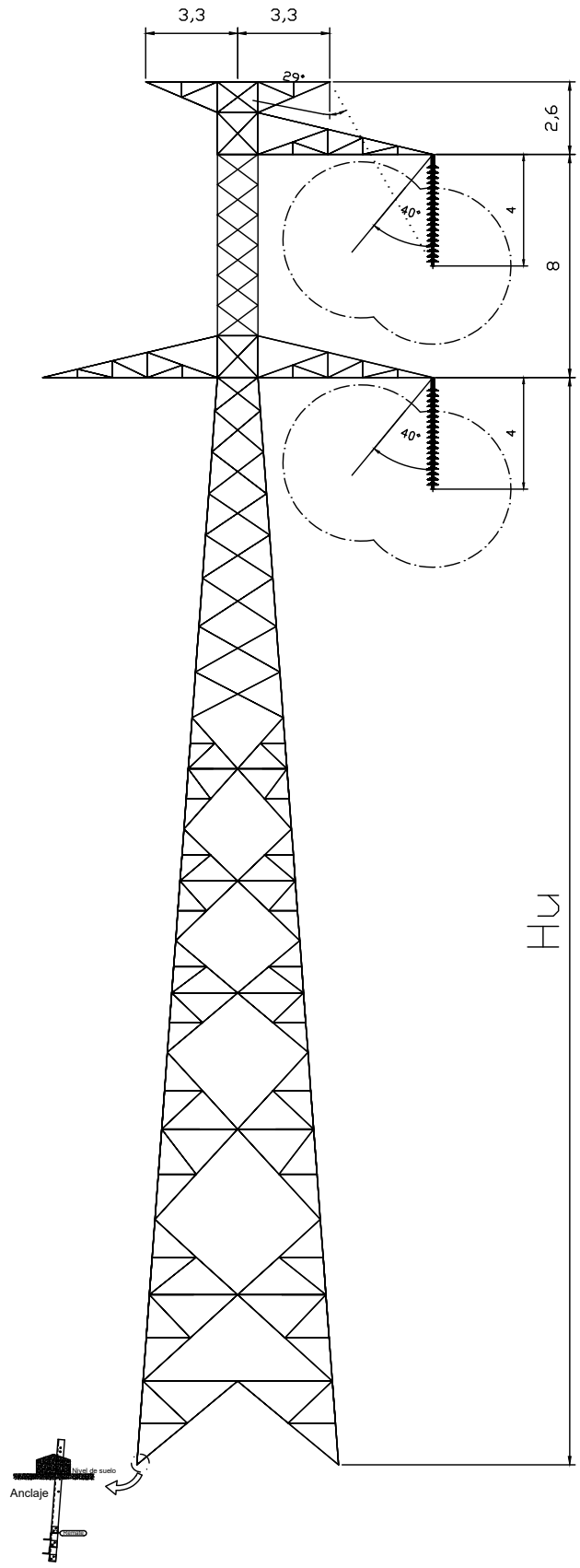
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

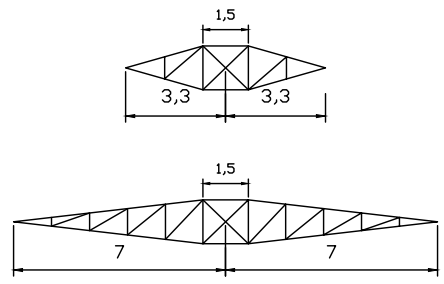
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

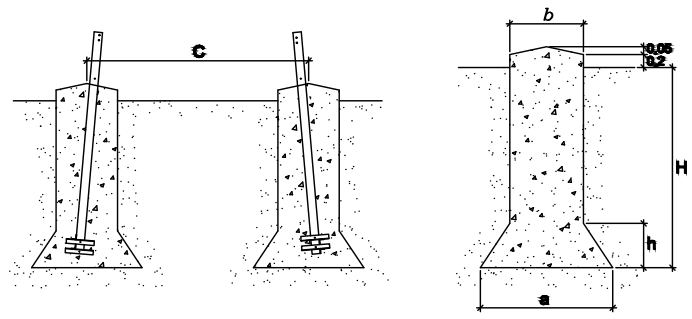
CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-3008





CIMENTACIONES CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre							
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	C (m)	V (m³)
400-IME-SUS-21	21,20	2,85	0,35	1,30	0,90	4,82	1,93
400-IME-SUS-24	24,20	2,85	0,35	1,30	0,90	5,27	1,93
400-IME-SUS-27	27,20	2,85	0,35	1,30	0,90	5,74	1,93
400-IME-SUS-30	30,40	2,85	0,40	1,35	0,90	6,22	1,96
400-IME-SUS-33	33,20	2,85	0,45	1,45	0,90	6,63	2,02
400-IME-SUS-36	36,20	2,85	0,45	1,45	0,90	7,08	2,02

Consideraciones Particulares Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0/J2 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES SC 400 kV
APOYO TIPO SUP

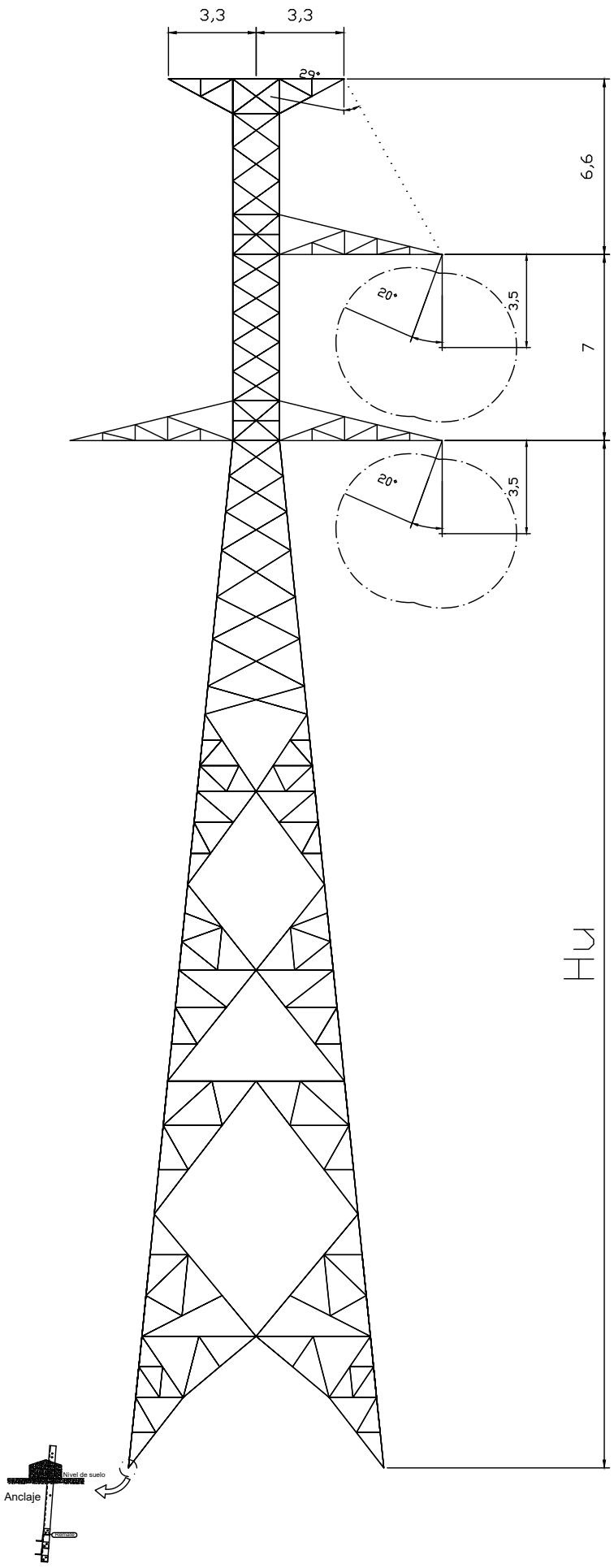
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

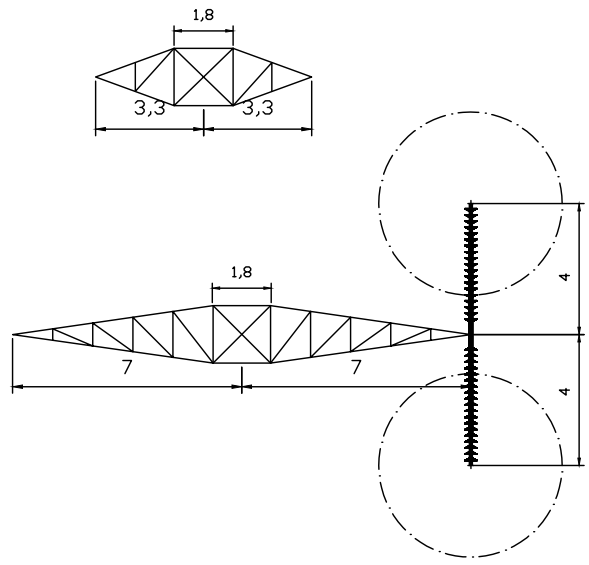
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

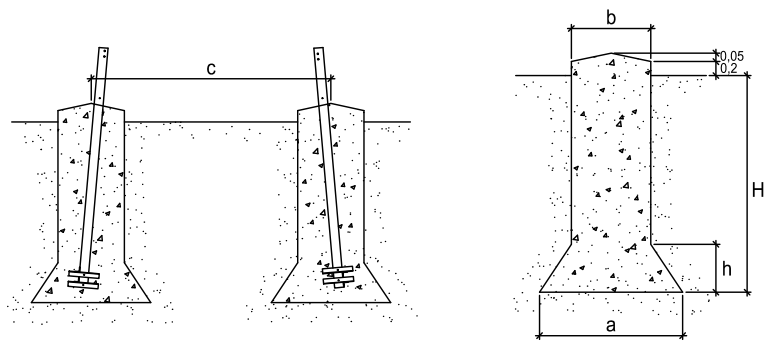
CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008





CIMENTACIONES CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre							
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	C (m)	V (m³)
400-IME-AM-I-24	24,00	3,00	0,50	1,60	1	6,90	2,64
400-IME-AM-I-33	33,00	3,05	0,50	1,60	1	8,72	2,67

Consideraciones Particulares Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0/J2 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES SC 400 kV
APOYO TIPO ANC

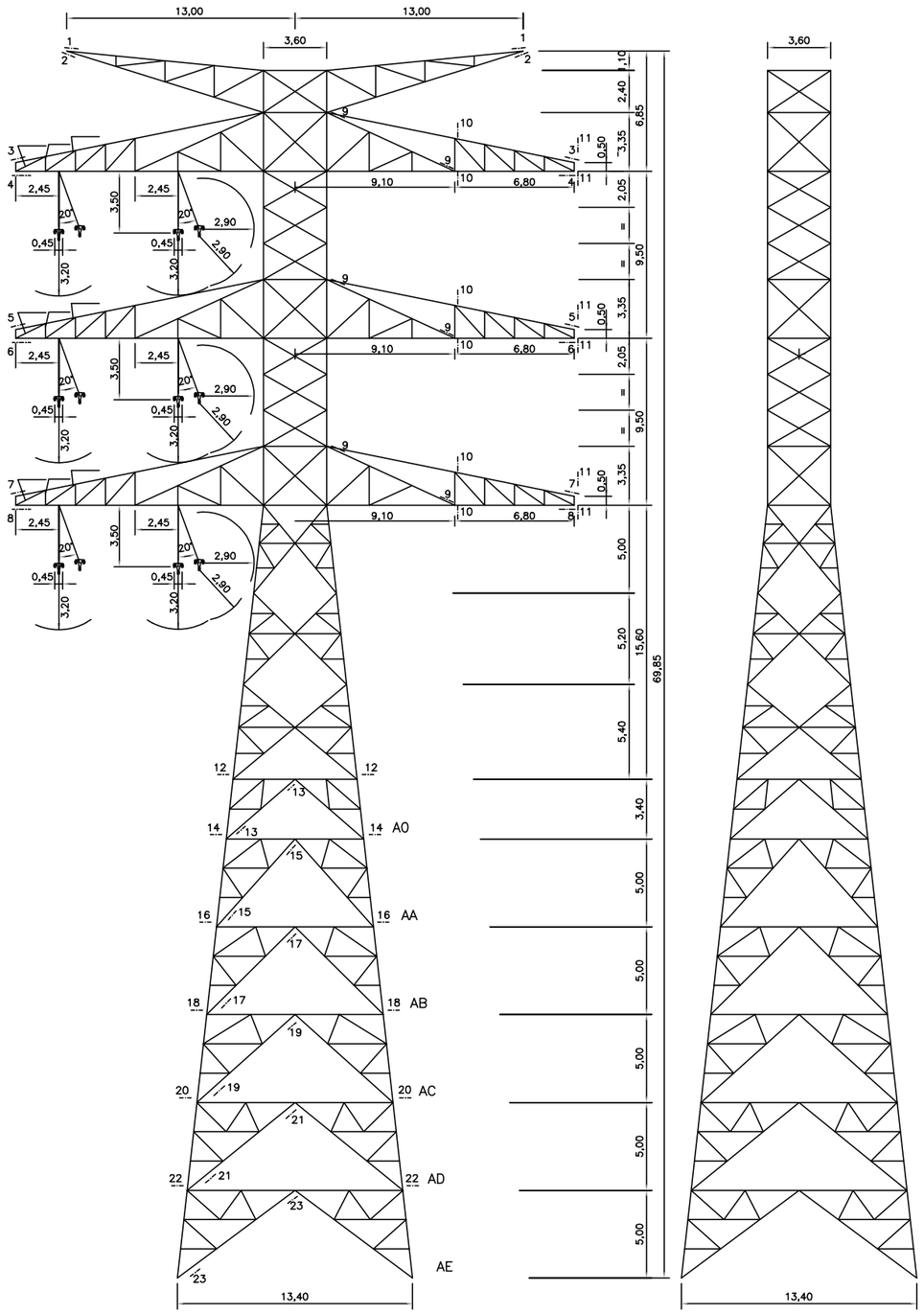
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

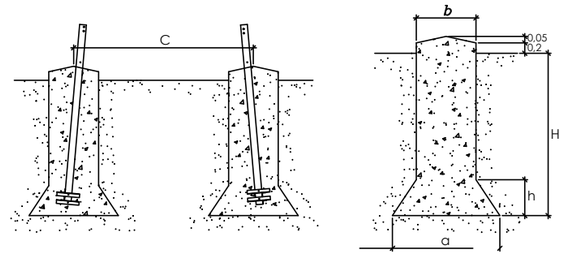
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008



Usos Máximos Torre					
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (º)	Vano Viento Máximo (m)	Vano Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección Considerado en Replanteo (kg)
400-AMARRE-CC	-	-	-	-	-
Zona A, B, C					

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 17.20 (Power Line Systems, Inc.)	

CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre						
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	V (m³)
A0	19	4.15	0.85	2.75	1.45	8.23
AA	24	4.15	0.80	2.85	1.50	8.67
AB	29	4.20	0.85	2.95	1.50	8.73
AC	34	4.20	0.85	3.05	1.55	9.07
AD	39	4.25	0.85	3.25	1.55	9.26
AE	44	4.30	0.90	3.40	1.55	9.87

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LINEA DE EVACUACION

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES
TIPO 400 kV

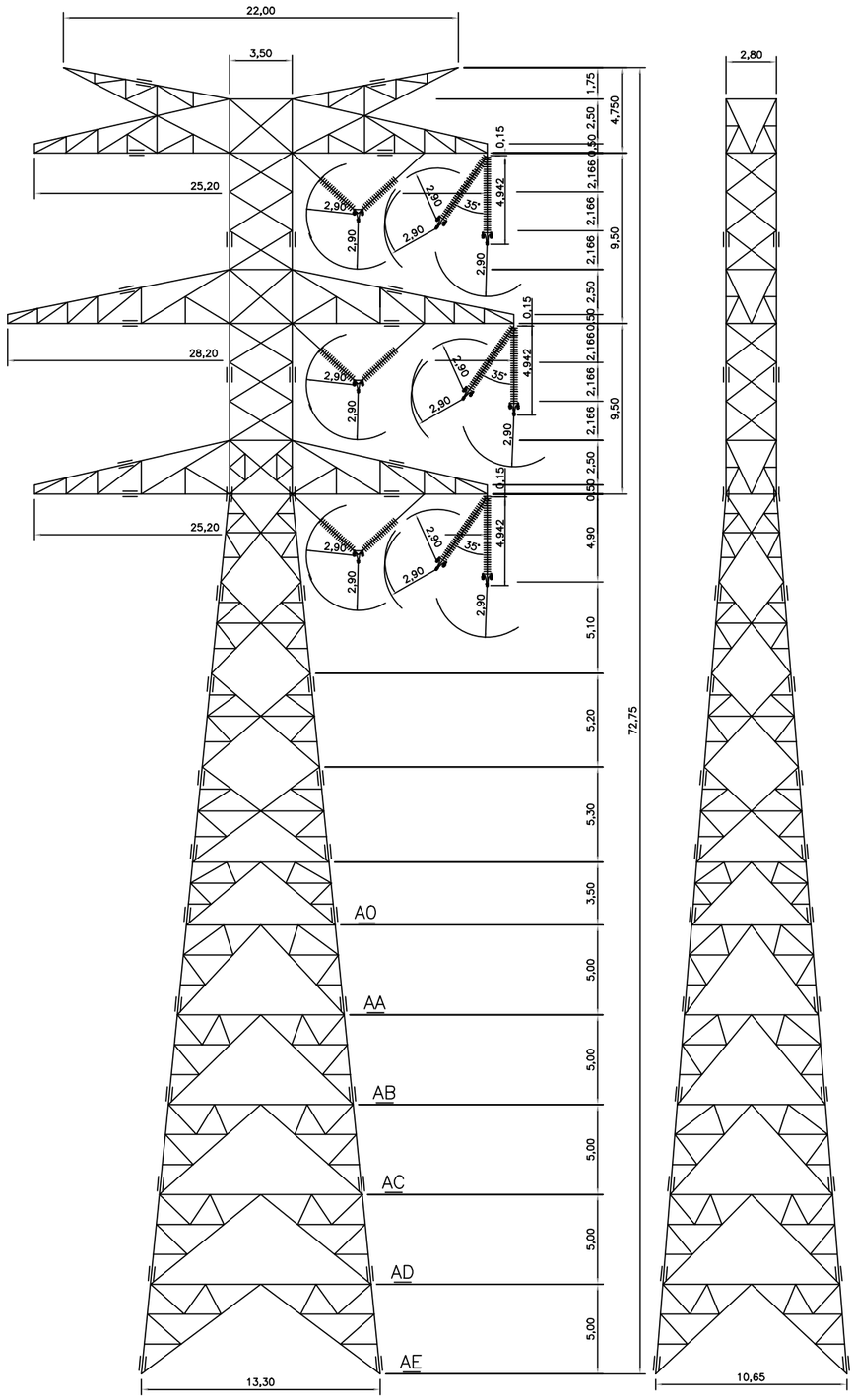
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

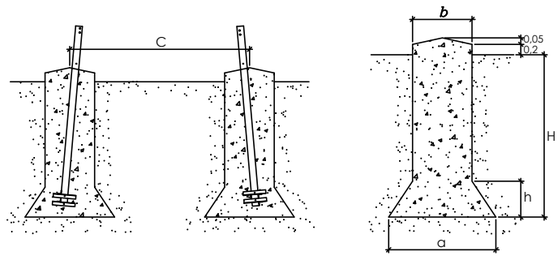
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008



Usos Máximos Torre					
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (º)	Vano Viento Máximo (m)	Vano Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección Considerado en Replanteo (kg)
400-SUSPENSION-CC	-	-	-	-	-
Zona A, B, C					

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 17.20 (Power Line Systems, Inc.)	

CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre						
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	V (m³)
A0	24	4.05	0.85	2.55	1.45	7.81
AA	29	4.05	0.80	2.75	1.50	8.24
AB	34	4.10	0.85	2.85	1.50	8.29
AC	39	4.15	0.85	3.00	1.55	8.62
AD	44	4.20	0.85	3.15	1.55	8.47
AE	49	4.25	0.90	3.25	1.55	8.68

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LINEA DE EVACUACION

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES
TIPO 400 kV

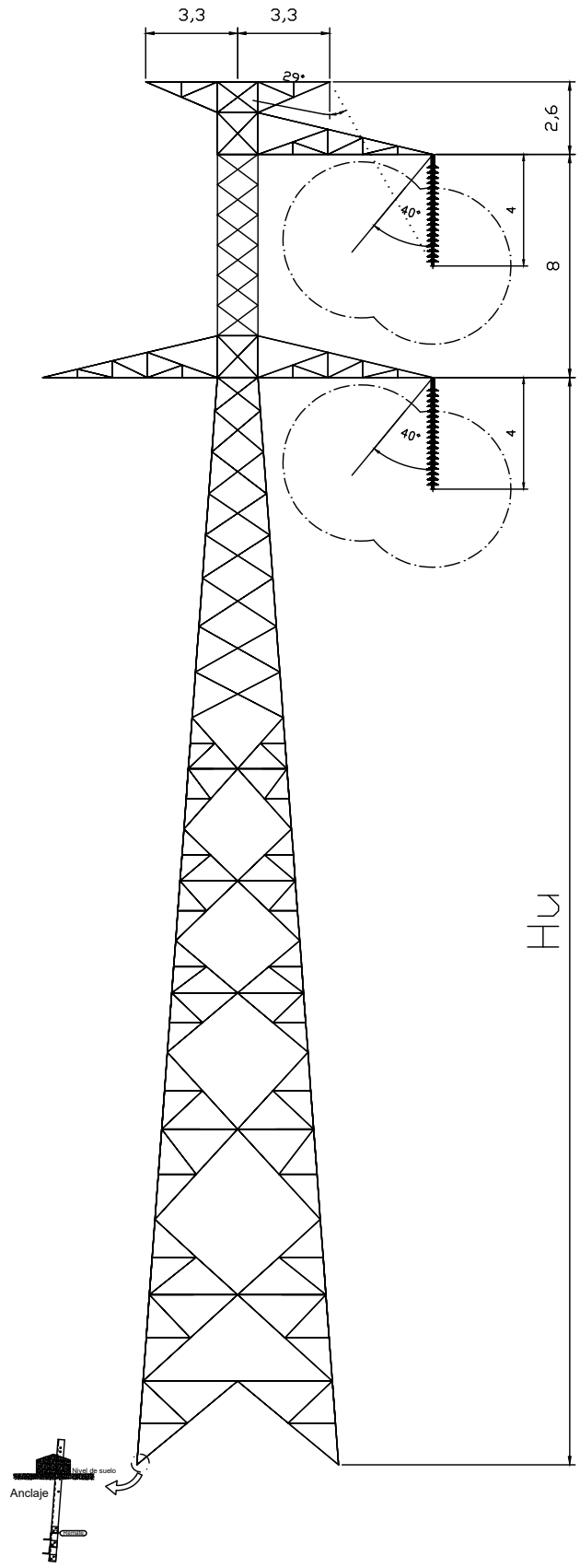
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

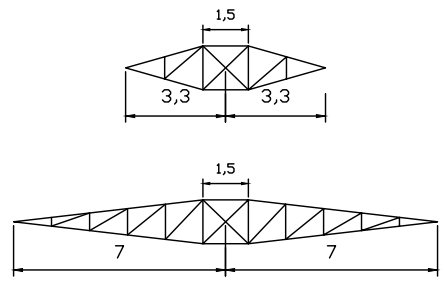
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

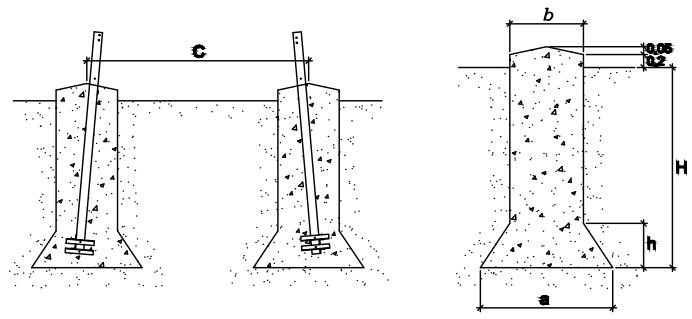
CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008





CIMENTACIONES CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre							
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	C (m)	V (m³)
400-IME-SUS-21	21,20	2,85	0,35	1,30	0,90	4,82	1,93
400-IME-SUS-24	24,20	2,85	0,35	1,30	0,90	5,27	1,93
400-IME-SUS-27	27,20	2,85	0,35	1,30	0,90	5,74	1,93
400-IME-SUS-30	30,40	2,85	0,40	1,35	0,90	6,22	1,96
400-IME-SUS-33	33,20	2,85	0,45	1,45	0,90	6,63	2,02
400-IME-SUS-36	36,20	2,85	0,45	1,45	0,90	7,08	2,02

Consideraciones Particulares Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0/J2 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES SC 400 kV
APOYO TIPO SUP

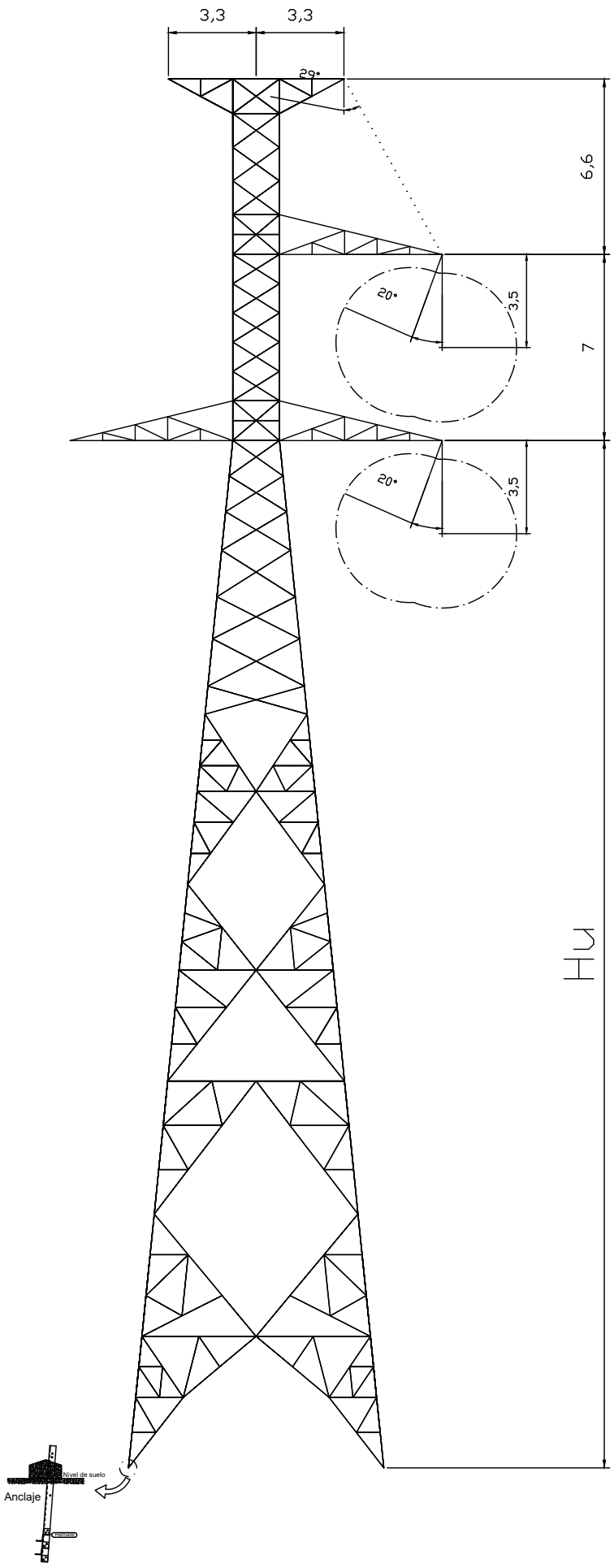
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

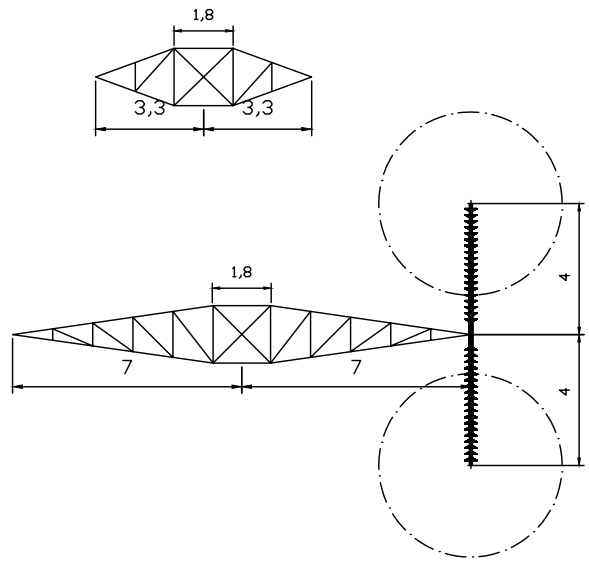
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

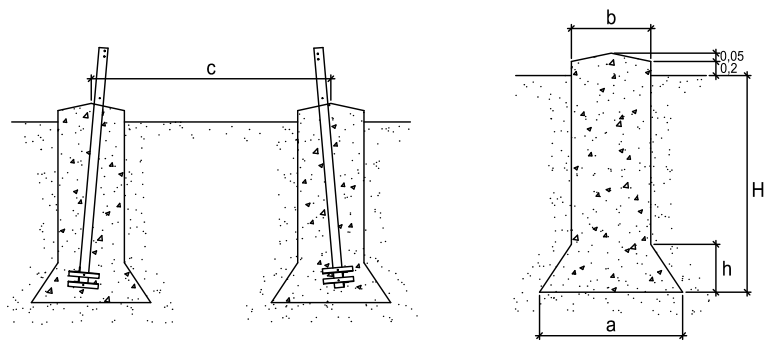
CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008





CIMENTACIONES CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre							
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	C (m)	V (m³)
400-IME-AM-I-24	24,00	3,00	0,50	1,60	1	6,90	2,64
400-IME-AM-I-33	33,00	3,05	0,50	1,60	1	8,72	2,67

Consideraciones Particulares Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0/J2 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	30/01/2024	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES SC 400 kV
APOYO TIPO ANC

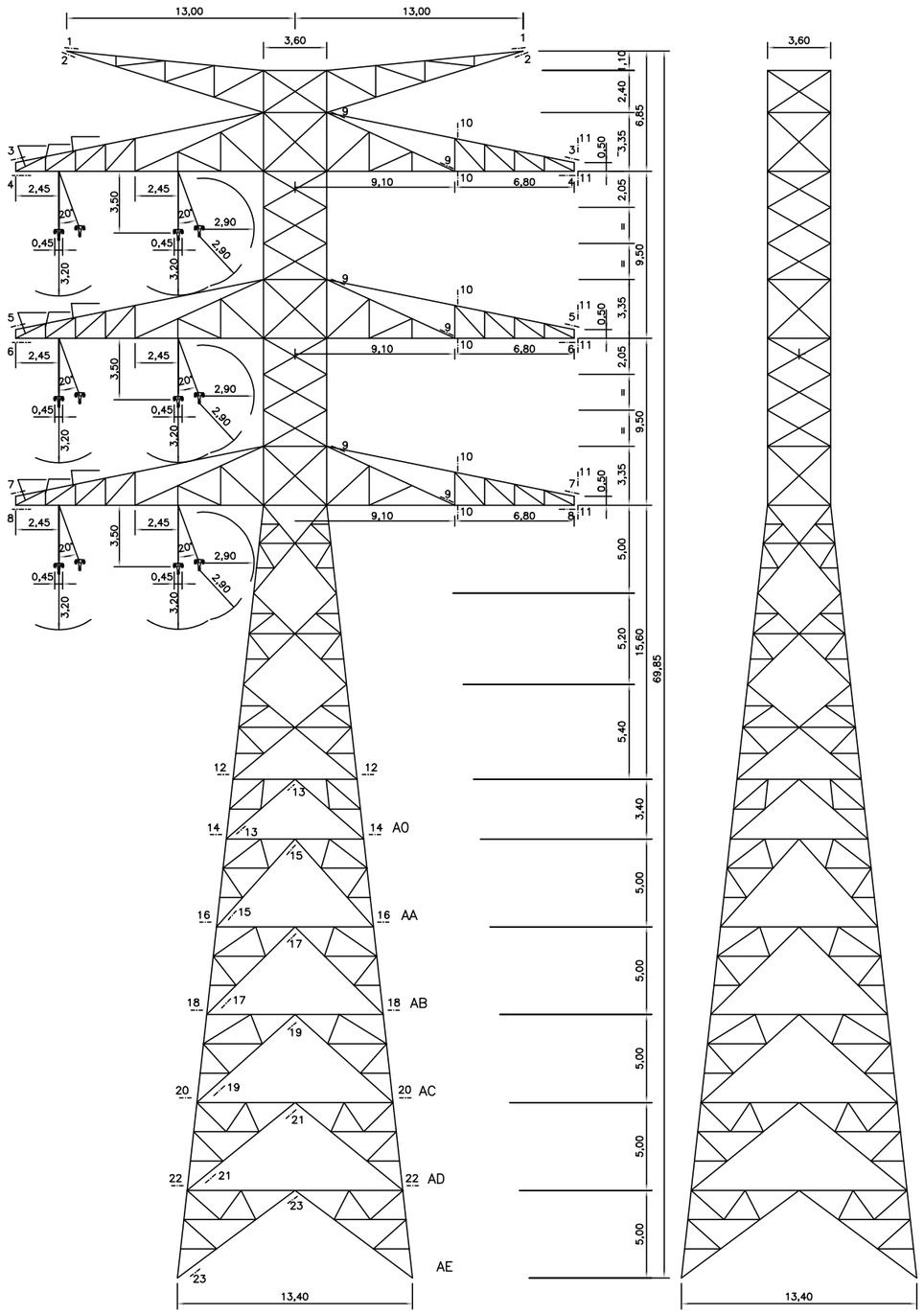
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

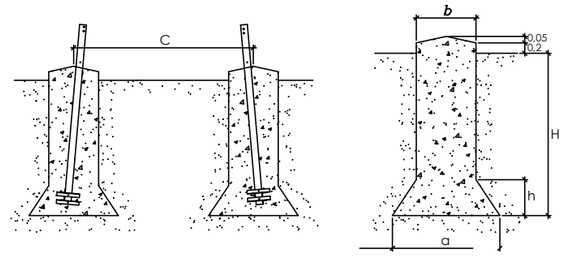
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008



Usos Máximos Torre					
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (º)	Vano Viento Máximo (m)	Vano Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección Considerado en Replanteo (kg)
400-AMARRE-CC	-	-	-	-	-
Zona A, B, C					

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 17.20 (Power Line Systems, Inc.)	

CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre						
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	V (m³)
A0	19	4.15	0.85	2.75	1.45	8.23
AA	24	4.15	0.80	2.85	1.50	8.67
AB	29	4.20	0.85	2.95	1.50	8.73
AC	34	4.20	0.85	3.05	1.55	9.07
AD	39	4.25	0.85	3.25	1.55	9.26
AE	44	4.30	0.90	3.40	1.55	9.87

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LINEA DE EVACUACION

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES
TIPO 400 kV

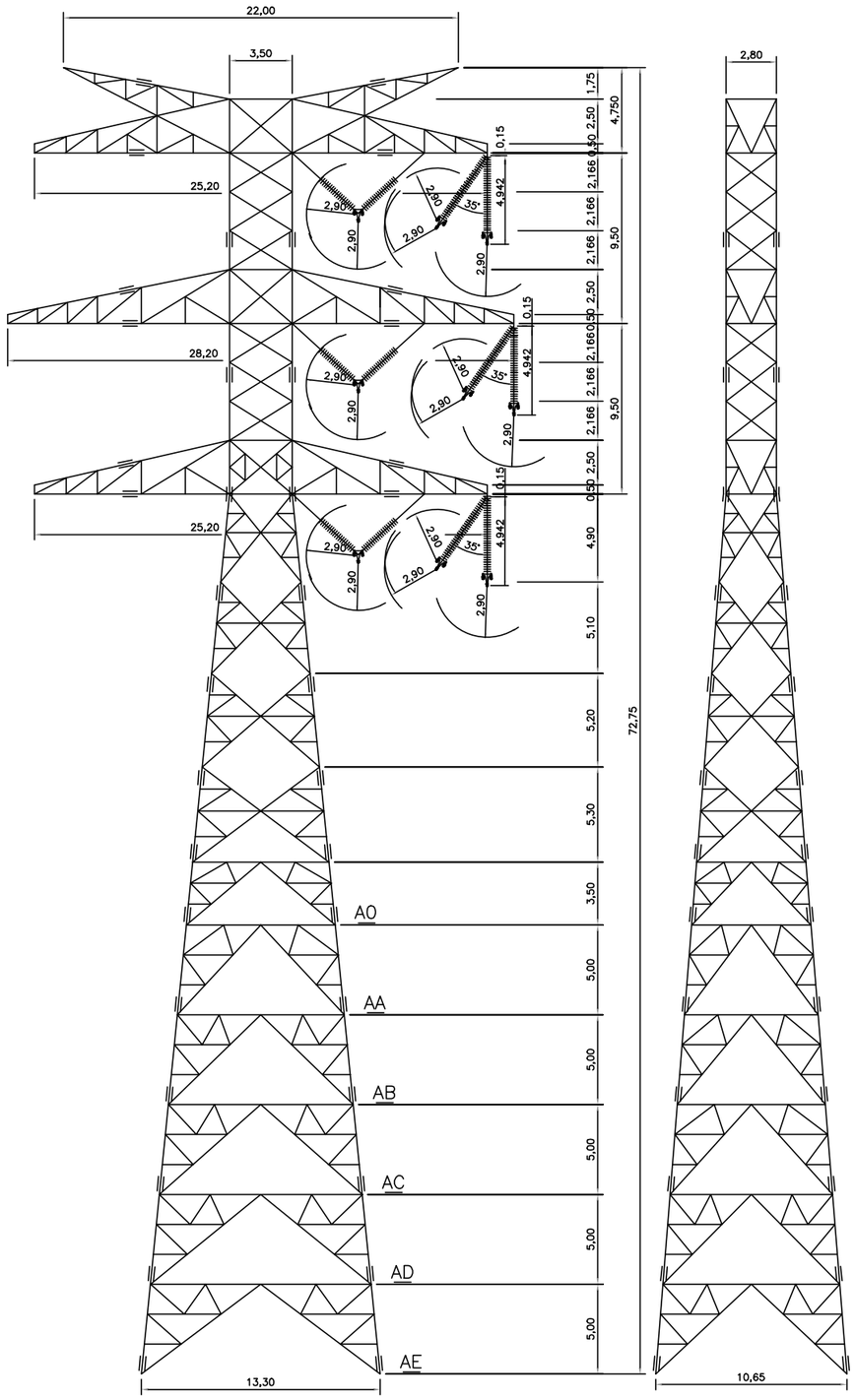
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

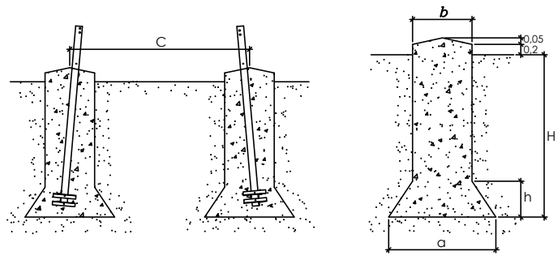
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008



Usos Máximos Torre					
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (º)	Vano Viento Máximo (m)	Vano Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección Considerado en Replanteo (kg)
400-SUSPENSION-CC	-	-	-	-	-
Zona A, B, C					

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223/2008	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 17.20 (Power Line Systems, Inc.)	

CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA TERRENO NORMAL (3 daN/cm2; 30º)



Configuración Torre						
Tipo	Hu (m)	H (m)	h (m)	a (m)	b (m)	V (m³)
A0	24	4.05	0.85	2.55	1.45	7.81
AA	29	4.05	0.80	2.75	1.50	8.24
AB	34	4.10	0.85	2.85	1.50	8.29
AC	39	4.15	0.85	3.00	1.55	8.62
AD	44	4.20	0.85	3.15	1.55	8.47
AE	49	4.25	0.90	3.25	1.55	8.68

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LINEA DE EVACUACION

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

APOYOS Y CIMENTACIONES
TIPO 400 kV

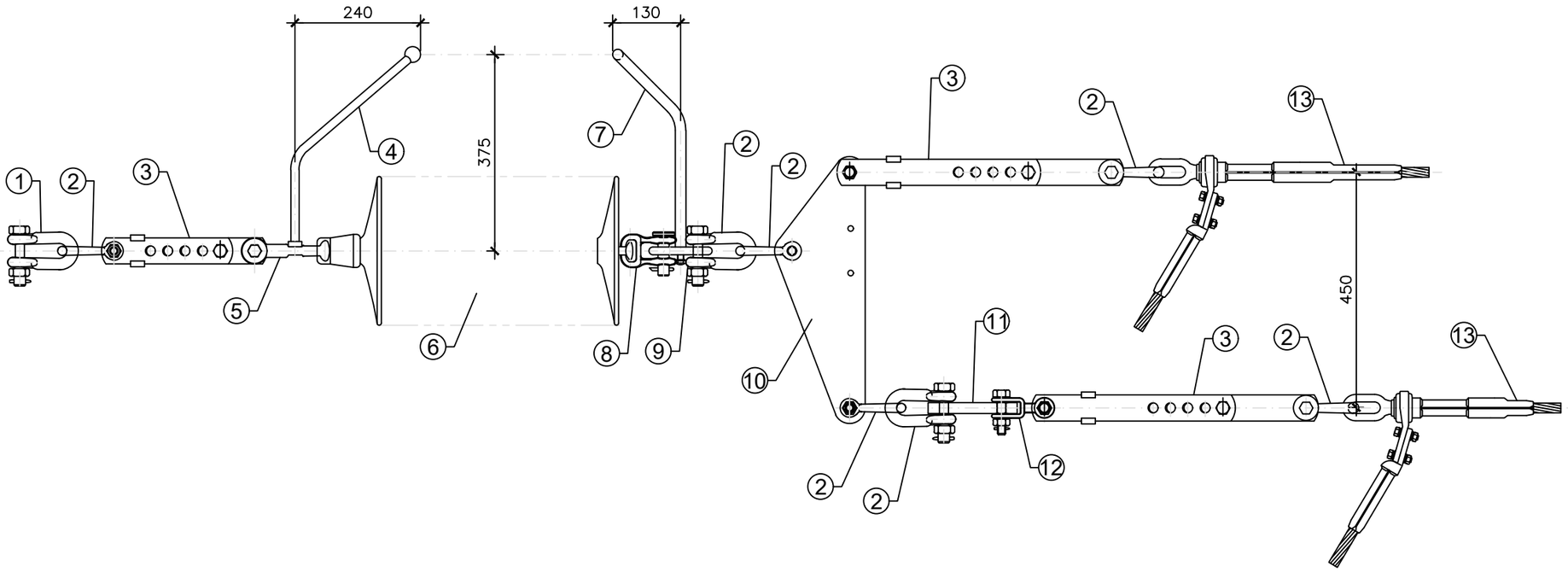
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

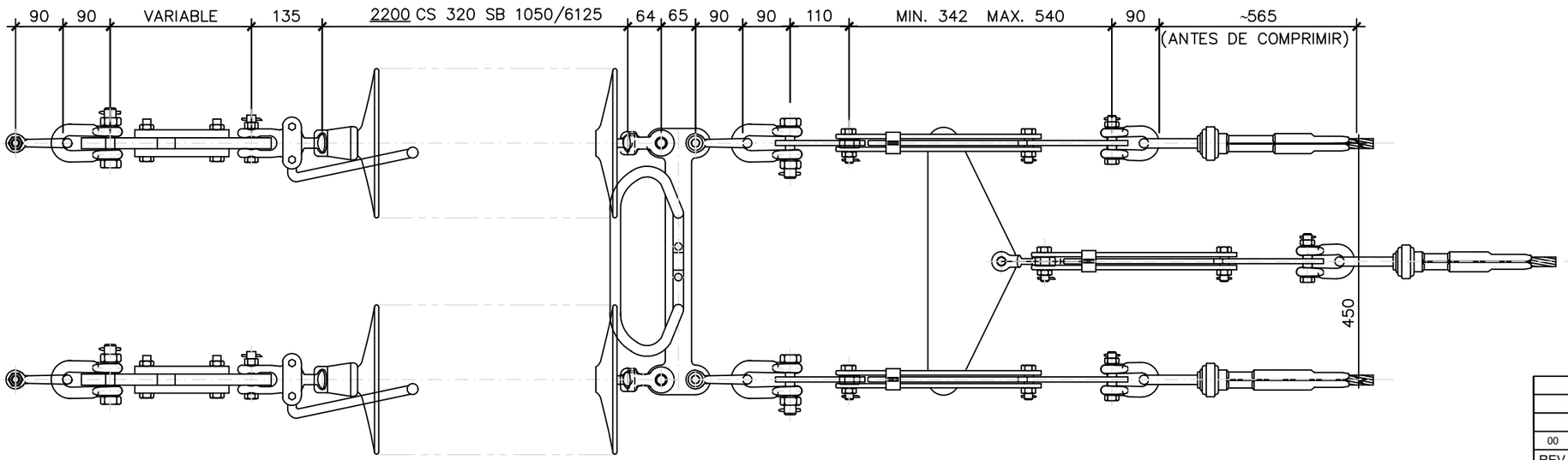
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-2008



POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE RECTO	2
2	GRILLETE RECTO	10
3	ALARGADERA REGULABLE	5
4	DESCARGADOR SUPERIOR	2
5	HORQUILLA BOLA PROTECCION	2
6	AISLADOR POLIMERICO CS 320 SB 1050/6125	1
7	DESCARGADOR INFERIOR	1
8	ROTULA HORQUILLA	2
9	YUGO DOBLE DUPLEX	1
10	YUGO ASIMETRICO	2
11	YUGO DOBLE SIMPLEX	1
12	HORQUILLA PASTILLA REVIRADA	1
13	GRAPA AMARRE COMPRESION CONDUCTOR	3



CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO	
Conductor	3 x LA510
Tensión (kV)	220
Tensión más elevada (kV)	245
Material	Polimérico
Composición	CS 320 SB 1050/6125
Línea de fuga de la cadena (mm)	6.125
Nivel de aislamiento (mm/kV)	25
Carga de rotura CME (KN)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1050
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	460
Distancia de arco mínima (mm)	1.970
Diámetro máximo zona aislante (mm)	200
Rotula y alojamiento de rótula (CEI 120)	20
Longitud del aislador (mm)	~2200

CADENA DE AMARRE DOBLE TRIPLEX.

CARGA DE ROTURA MINIMA DEL CONJUNTO: 640 kN

NOTAS:

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

2.- TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO, TUERCA Y PASADOR.

3.- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS.

4.- TODAS LAS COTAS EN mm.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AISLAMIENTO Y HERRAJES DEL CONDUCTOR
CADENA DE AMARRE 220 kV

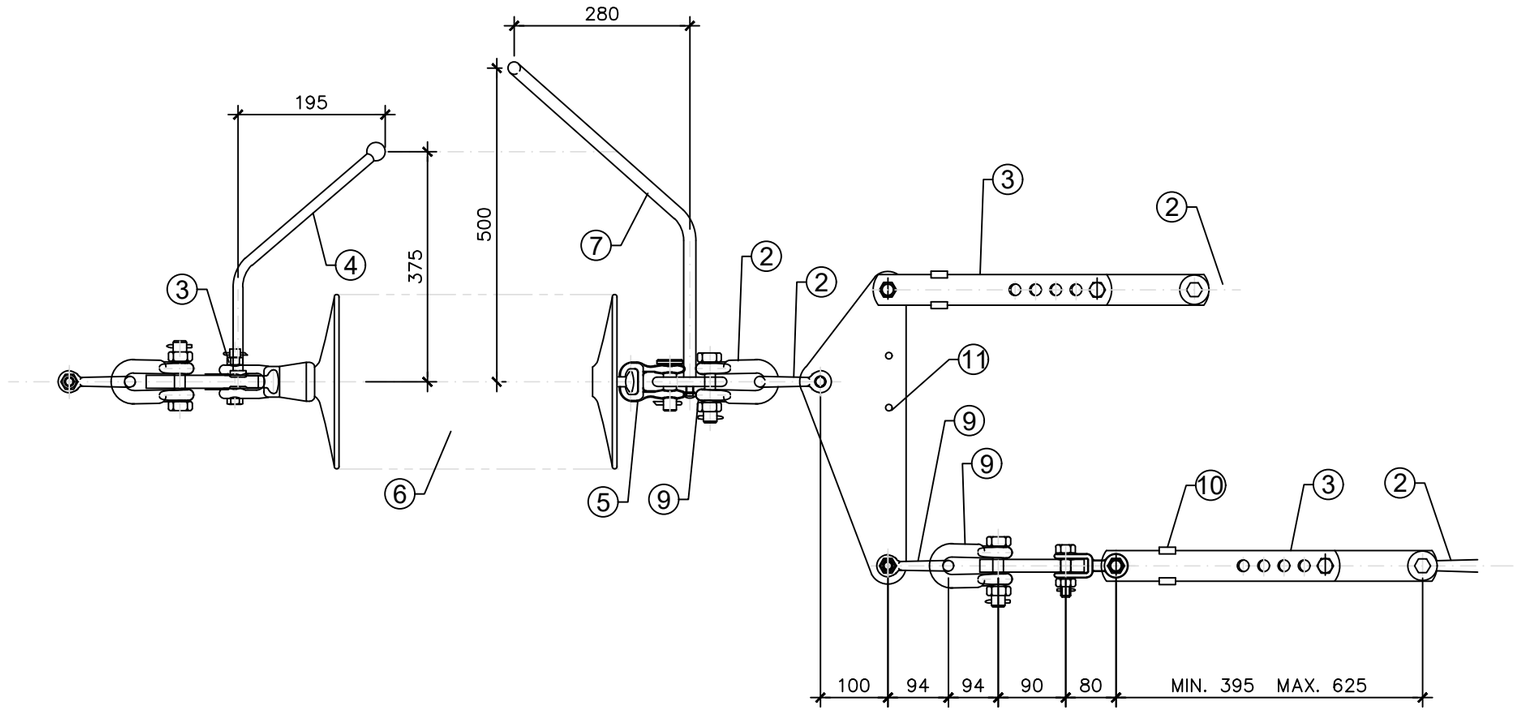
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

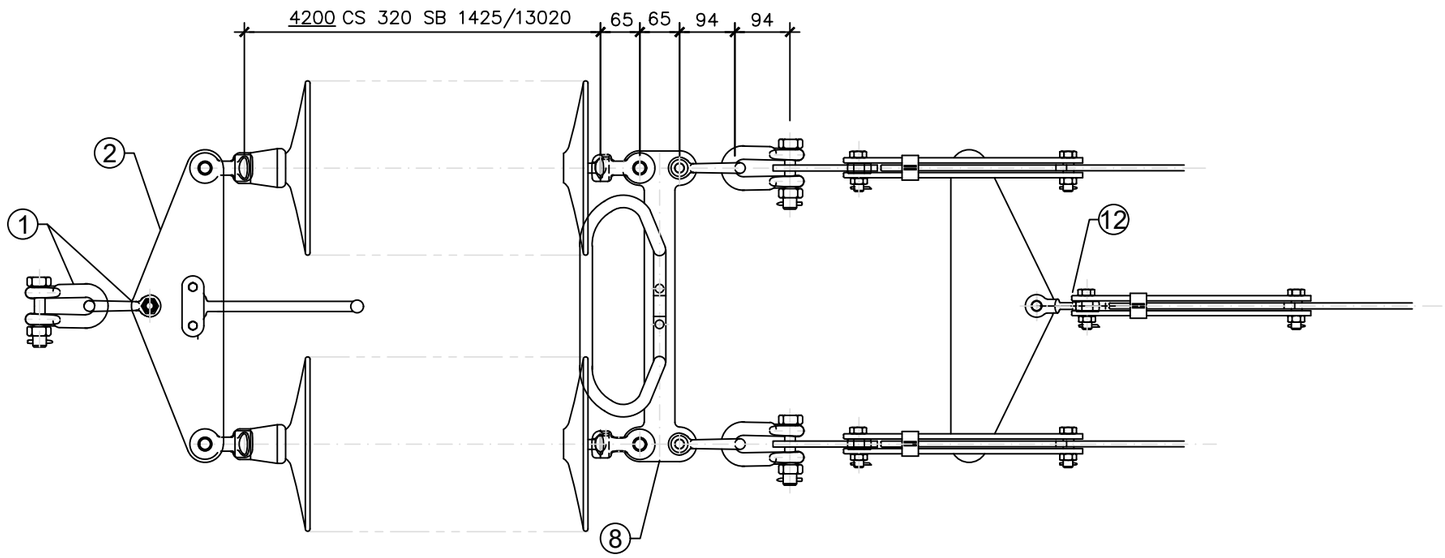
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0005





POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE RECTO	2
2	YUGO TRIANGULAR	1
3	HORQUILLA BOLA	2
4	DESCARGADOR SUPERIOR	1
5	HORQUILLA BOLA PROTECCION	2
6	AISLADOR POLIMERICO CS 320 SB 1425/13020	1
7	RAQUETA INFERIOR	1
8	YUGO DOBLE DUPLEX	2
9	GRILLETE RECTO	1
10	TENSOR CORREDERA	2
11	YUGO TRIANGULAR	1
12	HORQUILLA PASTILLA REVIRADA	1

CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO	
Conductor	3 x LARL510
Tensión (kV)	400
Tensión más elevada (kV)	420
Material	Polimérico
Composición	CS 320 SB 1425/13020
Línea de fuga de la cadena (mm)	13.020
Nivel de aislamiento (mm/kV)	31
Carga de rotura CME (KN)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1425
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	1050
Rotula y alojamiento de rótula (CEI 120)	20
Longitud del aislador (mm)	~4200

CADENA DE AMARRE DOBLE TRIPLEX.

CARGA DE ROTURA MINIMA DEL CONJUNTO: 640 kN

NOTAS:

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

2.- TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO, TUERCA Y PASADOR.

3.- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS.

4.- TODAS LAS COTAS EN mm.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AISLAMIENTO Y HERRAJES DEL CONDUCTOR
CADENA DE AMARRE 400 kV

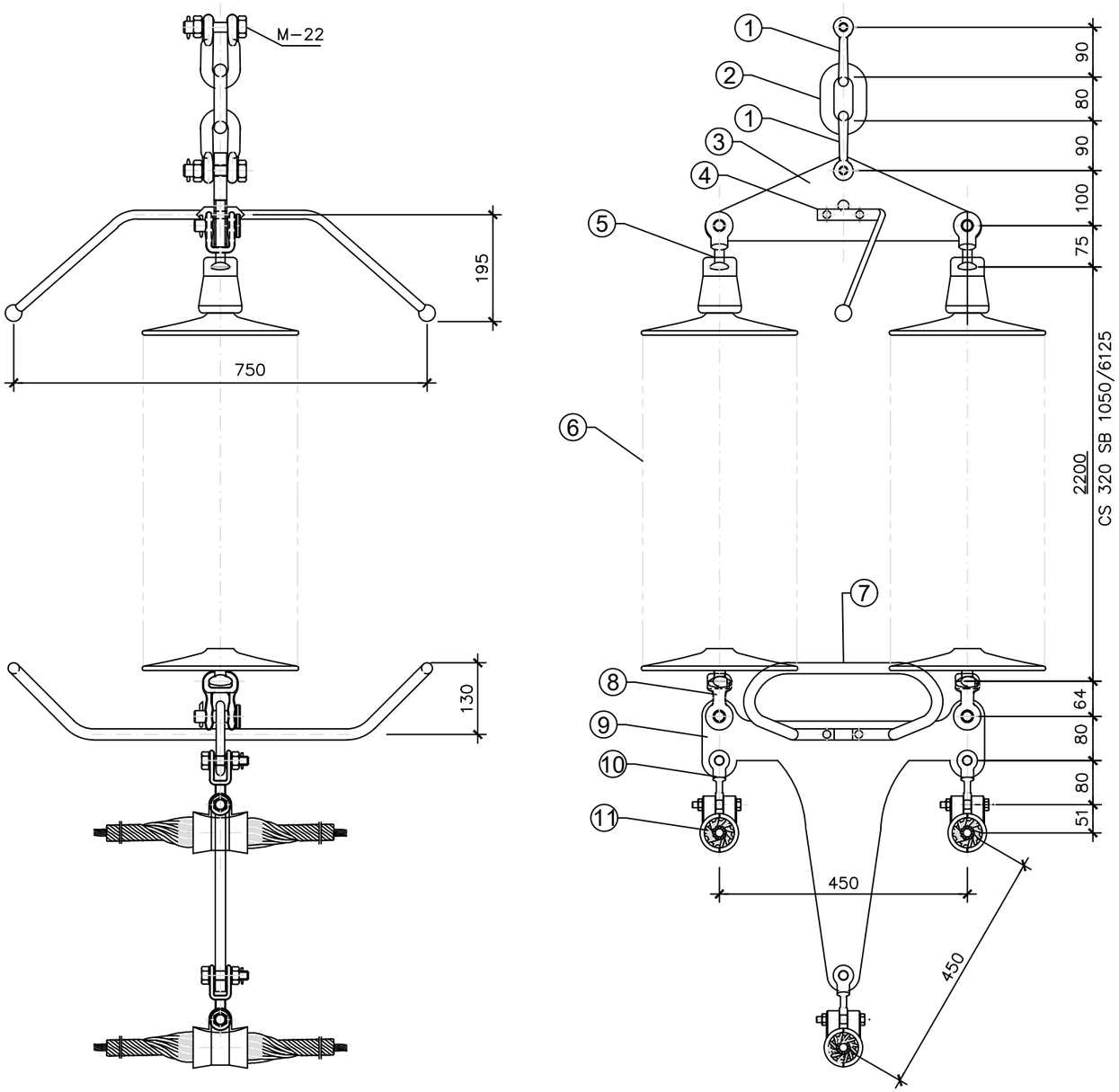
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0005



CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO	
Conductor	3 x LA510
Tensión (kV)	220
Tensión más elevada (kV)	245
Material	Polimérico
Composición	CS 320 SB 1050/6125
Línea de fuga de la cadena (mm)	6.125
Nivel de aislamiento (mm/kV)	25
Carga de rotura CME (KN)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1050
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	460
Distancia de arco mínima (mm)	1.970
Diámetro máximo zona aislante (mm)	200
Rotula y alojamiento de rótula (CEI 120)	20
Longitud del aislador (mm)	~2200

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO	2
2	ESLABON	1
3	YUGO SENCILLO DUPLEX	1
4	DESCARGADOR SUPERIOR	2
5	HORQUILLA DE BOLA EN V	2
6	AISLADOR POLIMERICO CS 320 SB 1050/6125	1
7	DESCARGADOR INFERIOR	2
8	ROTULA HORQUILLA	2
9	YUGO DOBLE TRIPLEX	1
10	HORQUILLA REVIRADA	3
11	GRAPA SUSPENSION ARMADA GSA PARA CONDUCTOR	3

CADENA DE SUSPENSIÓN DOBLE TRIPLEX.

CARGA DE ROTURA MINIMA DEL CONJUNTO: 640 kN

NOTAS:

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

2.- TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO, TUERCA Y PASADOR.

3.- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS.

4.- TODAS LAS COTAS EN mm.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

AISLAMIENTO Y HERRAJES DEL CONDUCTOR
CADENA DE SUSPENSION 220 kV

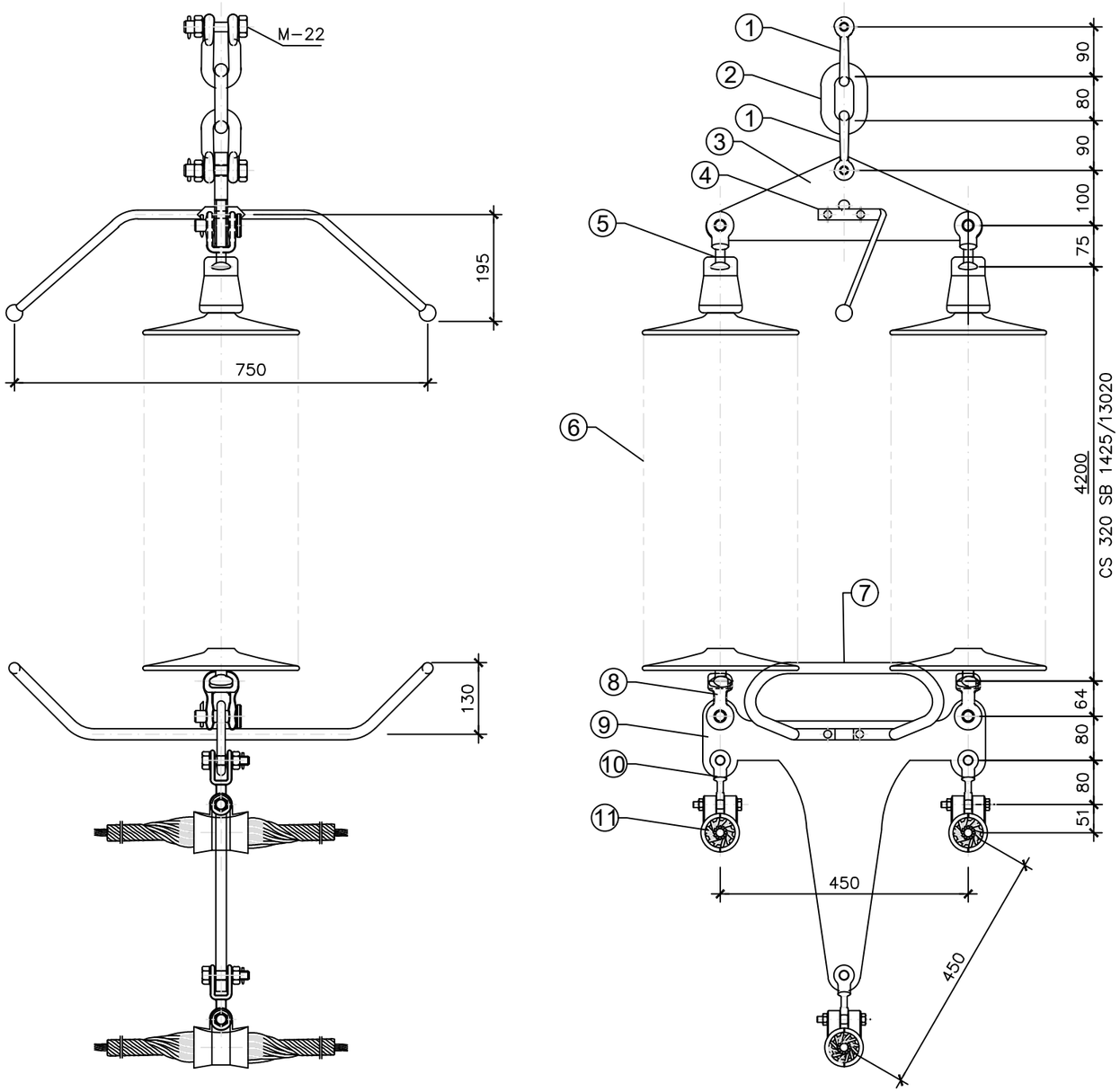
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0005



CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO	
Conductor	3 x LARL510
Tensión (kV)	400
Tensión más elevada (kV)	420
Material	Polimérico
Composición	CS 320 SB 1425/13020
Línea de fuga de la cadena (mm)	13.020
Nivel de aislamiento (mm/kV)	31
Carga de rotura CME (KN)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1425
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	1050
Rotula y alojamiento de rótula (CEI 120)	20
Longitud del aislador (mm)	~4200

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO	2
2	ESLABON	1
3	YUGO SENCILLO DUPLEX	1
4	DESCARGADOR SUPERIOR	2
5	HORQUILLA DE BOLA EN V	2
6	AISLADOR POLIMERICO CS 320 SB 1425/13020	1
7	DESCARGADOR INFERIOR	2
8	ROTULA HORQUILLA	2
9	YUGO DOBLE TRIPLEX	1
10	HORQUILLA REVIRADA	3
11	GRAPA SUSPENSION ARMADA GSA PARA CONDUCTOR	3

CADENA DE SUSPENSIÓN DOBLE TRIPLEX.

CARGA DE ROTURA MINIMA DEL CONJUNTO: 640 kN

NOTAS:

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

2.- TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO, TUERCA Y PASADOR.

3.- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS.

4.- TODAS LAS COTAS EN mm.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AISLAMIENTO Y HERRAJES DEL CONDUCTOR
CADENA DE SUSPENSION 400 kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

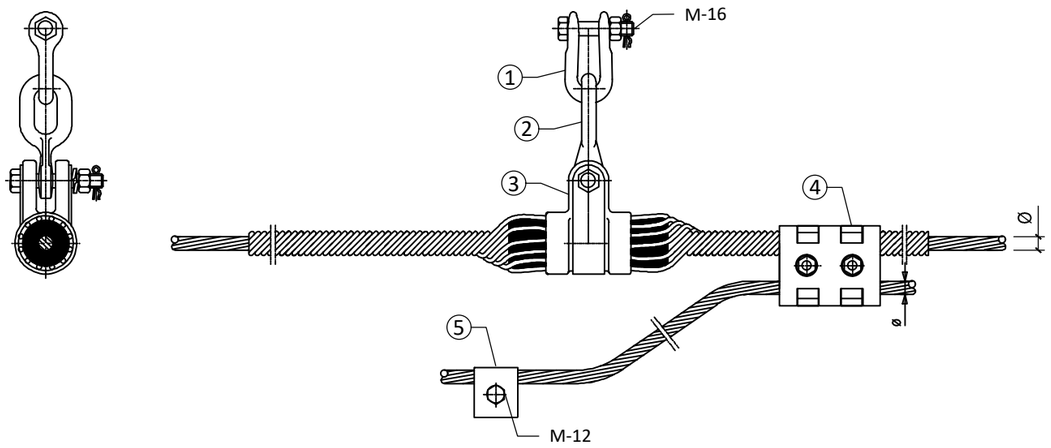
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0005

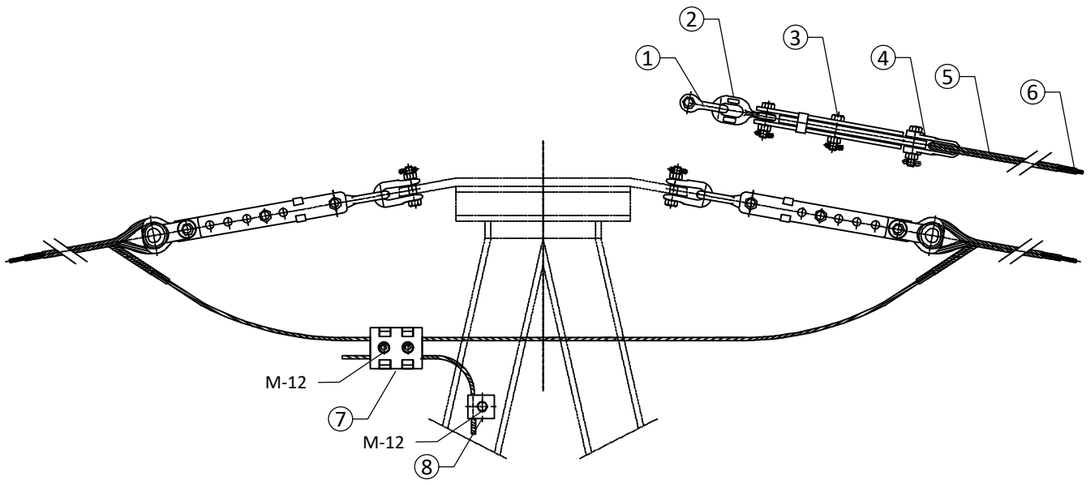
SUSPENSIÓN OPGW



CARGA DE ROTURA MINIMA DE LOS HERRAJES: 14 daN

LISTADO MATERIALES				
PUNTO	CANTIDAD	DENOMINACION	MATERIAL	ACABADO
1	1	GRILLETE RECTO GN-I6T	ACERO	GALVANIZADO
2	1	ESLABON REVIRADO ESR-16	ACERO	GALVANIZADO
3	1	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	ALEACION ALUMINIO	
4	1	GRAPA DE CONEXION PARALELA	ALEACION ALUMINIO	
5	1	GRAPA DE PUESTA A TIERRA	ALEACION ALUMINIO	

AMARRE OPGW



CARGA DE ROTURA MINIMA DE LOS HERRAJES: 14 daN

LISTADO MATERIALES				
PUNTO	CANTIDAD	DENOMINACION	MATERIAL	ACABADO
1	2	GRILLETE RECTO GN-I6T	ACERO	GALVANIZADO
2	2	ESLABON REVIRADO ESR-16	ACERO	GALVANIZADO
3	2	TENSOR CORREDERA T-I	ACERO	GALVANIZADO
4	2	GUARDACABOS G-16	ACERO	GALVANIZADO
5	2	RETENCION PREFORMADA	ALUMOWELD	
6	2	PROTECCION PREFORMADA	ALUMOWELD	
7	1	GRAPA PARALELA PUESTA A TIERRA	ALEACION ALUMINIO	
8	1	GRAPA DE PUESTA A TIERRA	ALEACION ALUMINIO	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

HERRAJES DEL CABLE DE TIERRA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

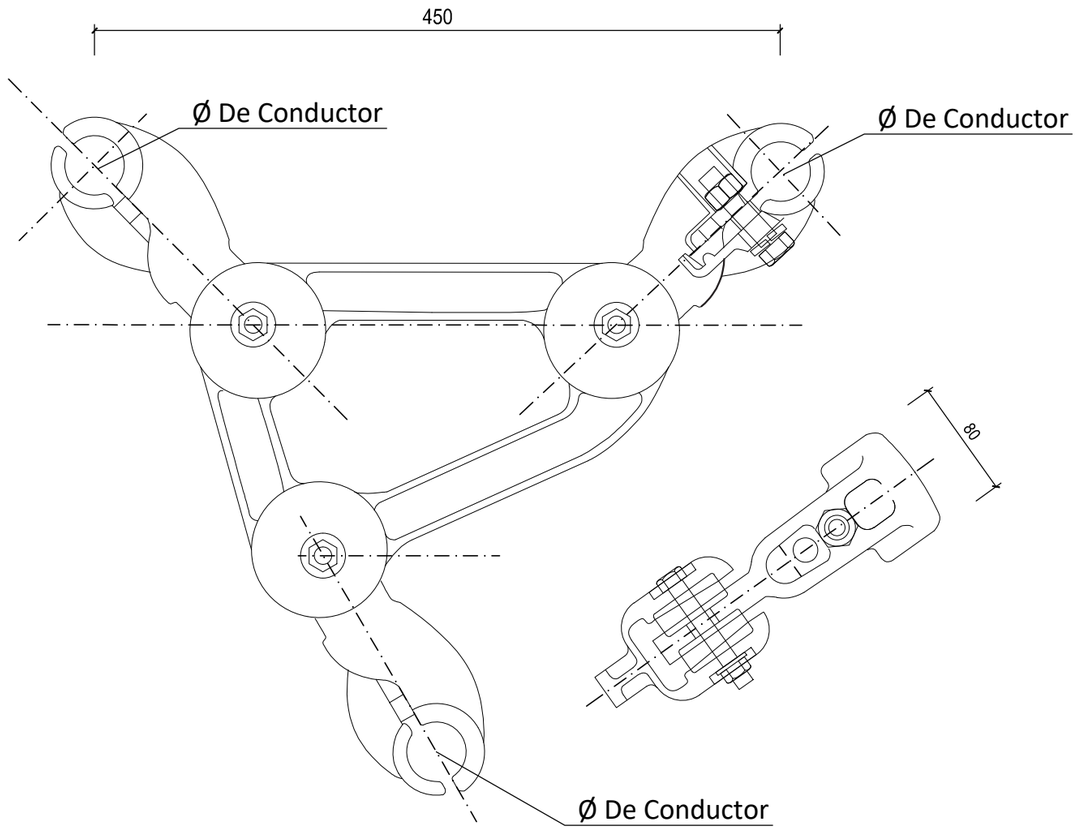
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0006

HOJA 01 DE 01



NOTAS:

PAR DE APRIETE DE LOS TORNILLOS: 70 Nm
PESO APROXIMADO DEL CONJUNTO: 5,60 kg

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03-02-2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
AMORTIGUADORES DEL CONDUCTOR

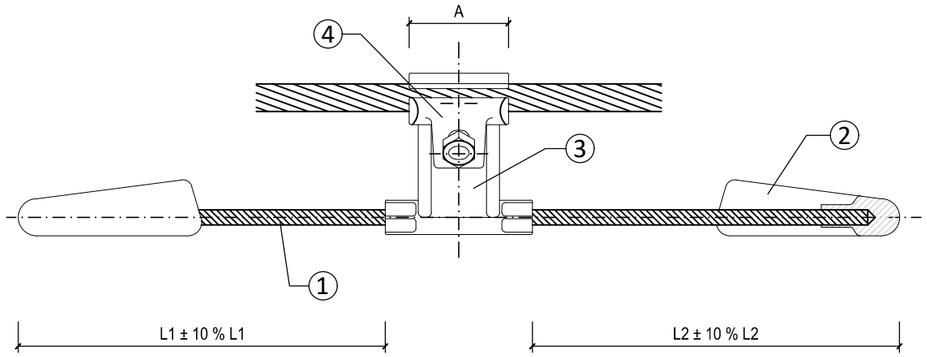
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

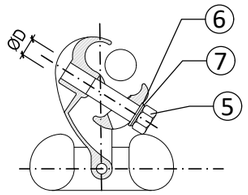
ESCALA S/E

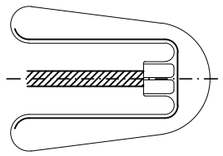
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0007

HOJA 01 DE 01







AMORTIGUADOR PARA CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Escala. 1:2

TIPO	G-ZZ	RANGO GZZ ϕ (mm)	CP-XX	CP-YY	Ø CABLE (mm)	TORNILLO	L1 (mm)	L2 (mm)	PESO (g)	PAR (*) (Nxm)	A (mm)
AMG-030513	G-13	7-13	S-03	S-05	7,8	M 10	101	119	1225	30	55
AMG-030520	G-20	13-20	S-03	S-05	7,8	M 10	101	119	1260	30	55
AMG-050913	G-13	7-13	S-05	S-09	7,8	M 10	93	115	1770	30	55
AMG-050920	G-20	13-20	S-05	S-09	7,8	M 10	93	115	1805	30	55
AMG-050926	G-26	18-26	S-05	S-09	7,8	M 12	93	115	2015	35	58
AMG-050929	G-29	21,5-29,5	S-05	S-09	7,8	M 12	93	115	2015	35	58
AMG-091520	G-20	13-20	S-09	S-15	9,3	M 10	118	150	2910	30	55
AMG-091526	G-26	18-26	S-09	S-15	9,3	M 12	118	150	3125	35	58
AMG-091529	G-29	21,5-29,5	S-09	S-15	9,3	M 12	118	150	3125	35	58
AMG-091534	G-34	28-34	S-09	S-15	9,3	M 12	118	150	3155	35	63
AMG-091540	G-40	34-40	S-09	S-15	9,3	M 14	118	150	3360	35	68
AMG-152426	G-26	18-26	S-15	S-23	11,9	M 12	147	185	4565	35	58
AMG-152429	G-29	21,5-29,5	S-15	S-23	11,9	M 12	147	185	4565	35	58
AMG-152434	G-34	28-34	S-15	S-23	11,9	M 12	147	185	4595	35	63
AMG-152440	G-40	34-40	S-15	S-23	11,9	M 14	147	185	4800	35	68
AMG-152445	G-45	40-45	S-15	S-23	11,9	M 14	147	185	4810	35	68
AMG-243534	G-34	28-34	S-23	S-35	11,9	M 12	147	185	6710	35	63
AMG-243540	G-40	34-40	S-23	S-35	11,9	M 10	147	185	6915	35	68
AMG-243545	G-45	40-45	S-23	S-35	11,9	M 14	147	185	6920	35	68

(*) El Par de apriete en el cas de cables OPGW se especificará de acuerdo con la composición del mismo.

POS.	DENOMINACION	CANTIDAD	MATERIAL
1	CABLE	1	ACERO GALVANIZADO
2	CONTRAPESO	1	ACERO GALVANIZADO
3	CUERPO	1	ALEACION ALUMINIO
4	ZAPATA	1	ALEACION ALUMINIO
5	TORNILLO C/EXAGONAL	1	ACERO GALVANIZADO
6	ARANDELA PLANA	1	ACERO GALVANIZADO
7	ARANDELA GROWER	1	ACERO GALVANIZADO

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03-02-2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

AMORITIGUADORES DEL CABLE DE TIERRA

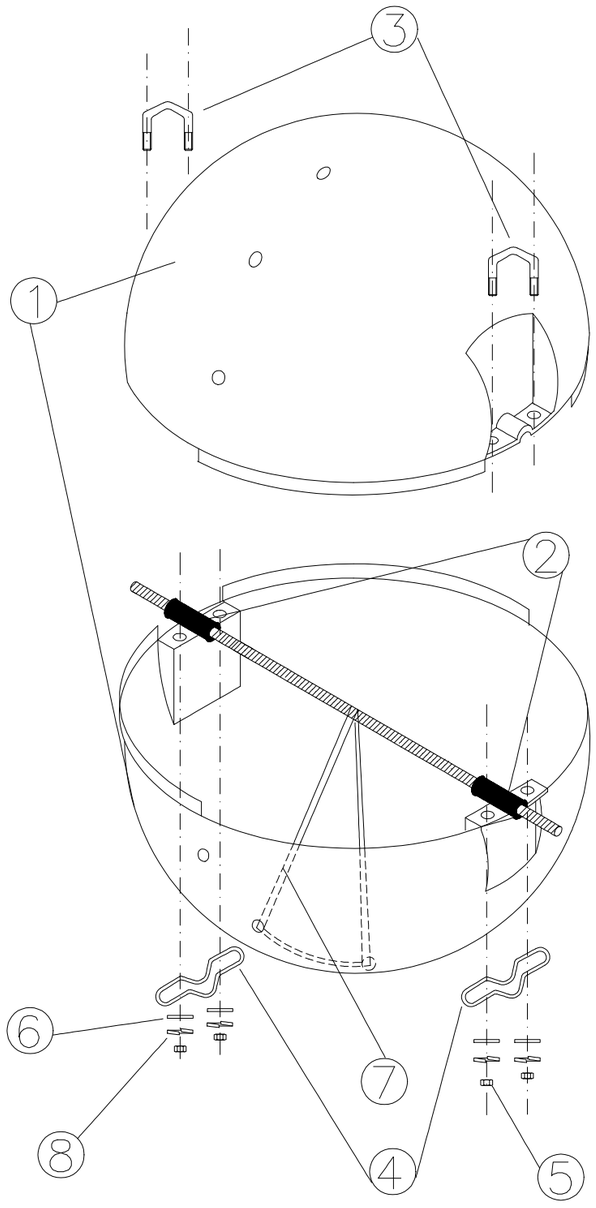
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

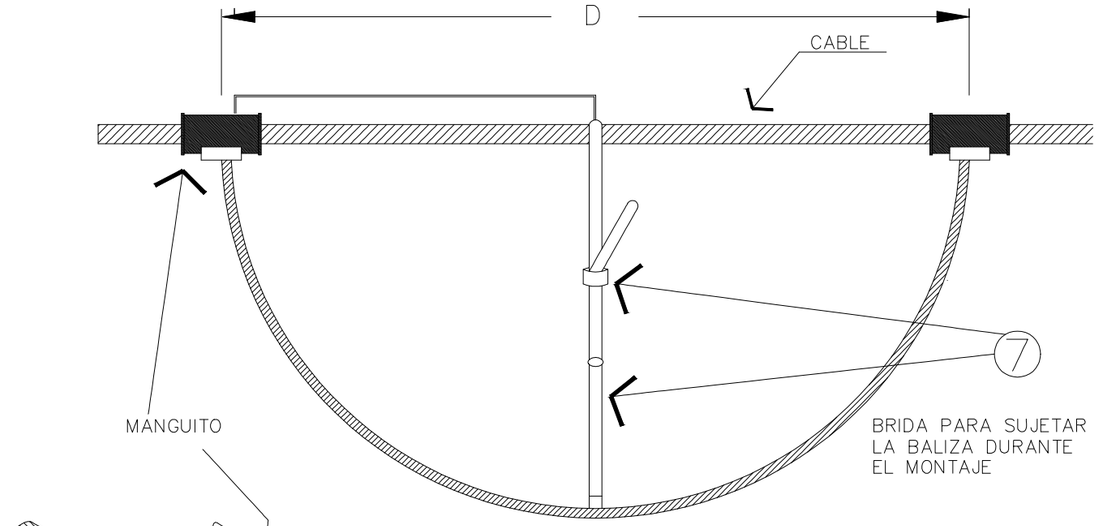
ESCALA: INDICADAS

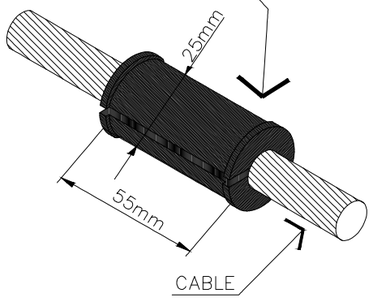
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0008

HOJA 01 DE 01







REF.	"D" DIAMETRO BALIZA mm.	DIAMETRO CONDUCTOR mm.	ø INTERIOR MANGUITO NEOPRENO
BFV-300 BFV-500 BFV-600	300 500 600	8 – 10	7
		10 – 13,5	9
		13,5 – 16,5	13
		16,5 – 20	16
		20 – 22	20

* PARA EL MONTAJE DE BALIZAS SE RECOMIENDA EMPLEAR LLAVE DE CARRACA CON ALARGADERA
* PAR DE APRIETE RECOMENDADO 20 Nm.
* PESO APROX 7.8 kg

COMPONENTES

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
1	MEDIA BALIZA	2	Fibra de vidreo	Pintado
2	MANGUITO	2	EPDM	
3	ESTRIBOS	2	Acero inox.	
4	ABRAZADERA	2	Acero inox.	De varilla
5	TUERCAS	4	Acero inox.	
6	ARANDELA PLANA	4	Acero inox.	
7	BRIDA	1	PVC	
8	ARANDELA GROWER	4	Acero inox.	

NOTA:
se pondran en los apoyos acabados en 0 (blanca-naranja)
y en los acabados en 5 (naranja-naranja)

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

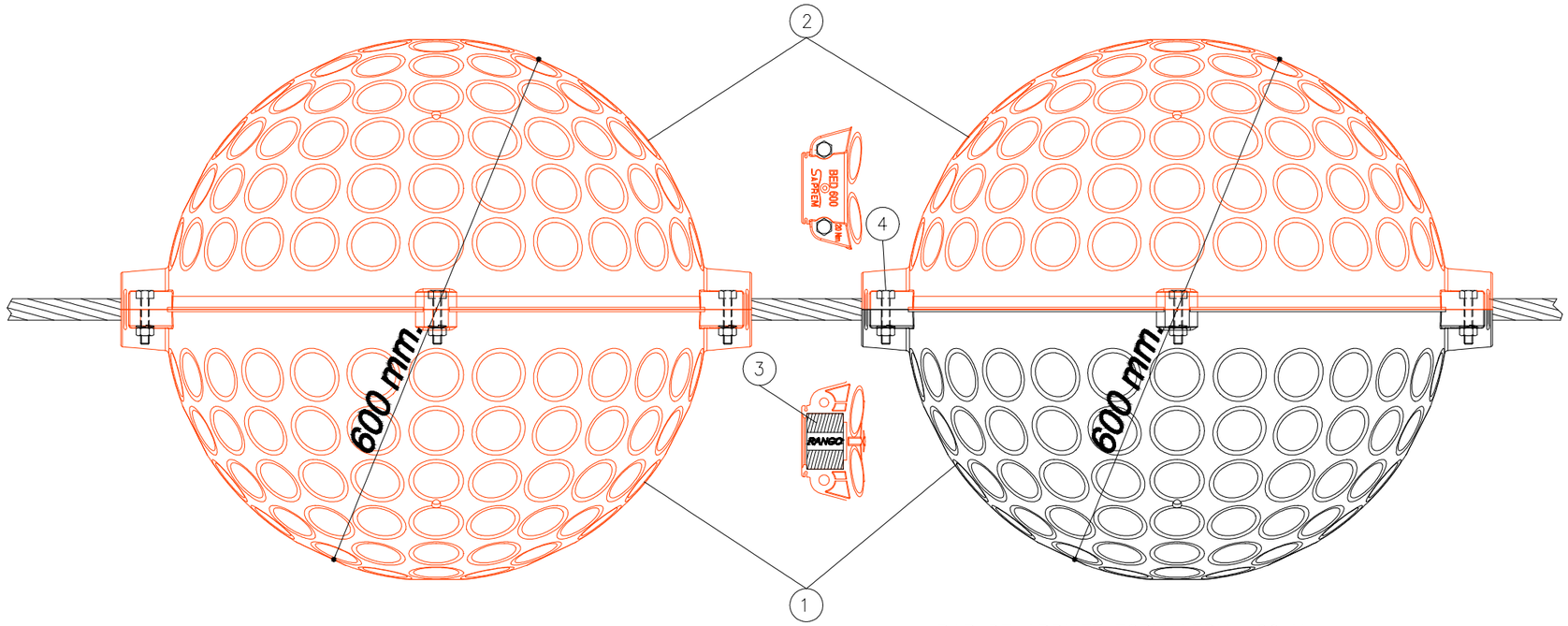
TÍTULO PLANO:
BALIZAS DE SEÑALIZACION Y NUMERACION
BALIZA DE FIBRA DE VIDRIO
PLANO DE MONTAJE

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0009



PAR DE APRIETE TORNILLERIA: 20 Nm.

COLOR		ØRANGO mm.	POS	DESCRIPCION	DENOMINACION	CTD	MATERIAL	PESO Kg
N	NARANJA (RAL-2004)	16,51-20,00	4	TORNILLERIA	TORN. M-10x60 + TUERCA ARANDELAS PLANA-GROWER	6	AISI-316	4,700
N	NARANJA (RAL-2004)	13,51-16,50	3	ELASTOMERO	ELBDE xx-xx	4	EPDM	
B	BLANCO (RAL-9003)	10,01-13,50	2	1/2 ESFERA	BDE600NNxxxx	1	ABS	
N	NARANJA (RAL-2004)	8,00-10,00	1	1/2 ESFERA	BDE600$^{B}_{N}$Nxxxx	1	ABS	

NOTA:
se pondran en los apoyos acabados en 0 (blanca-naranja)
y en los acabados en 5 (naranja-naranja)

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

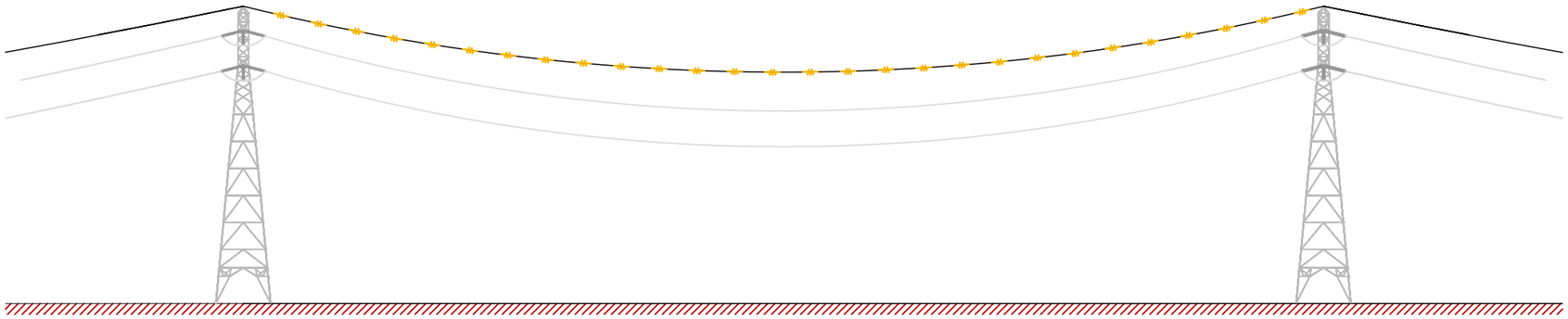
TÍTULO PLANO:
BALIZAS DE SEÑALIZACION Y NUMERACION
BALIZA DE FIBRA DE VIDRIO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

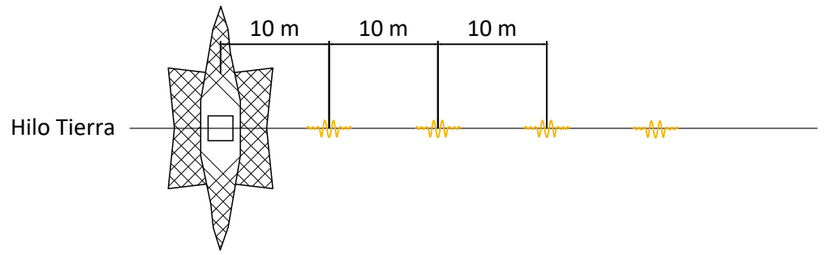
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0009

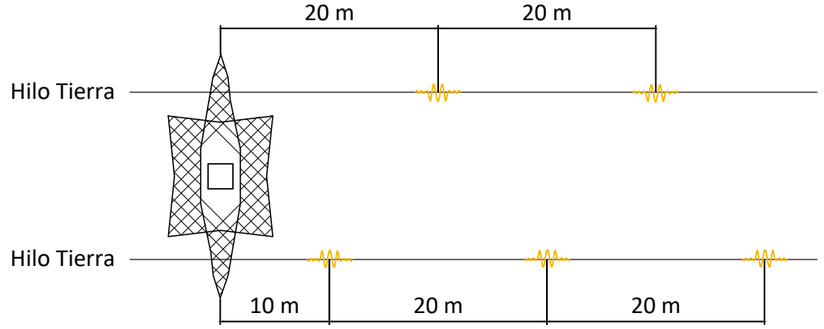


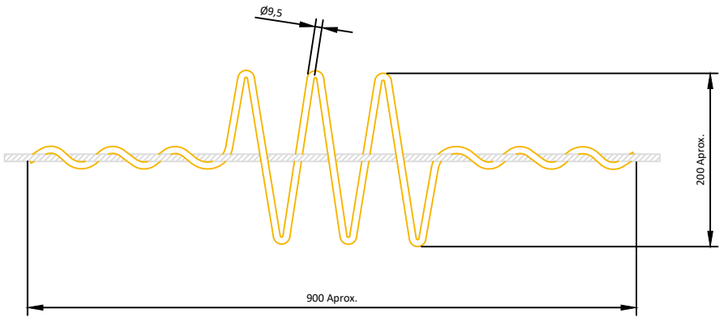
Ejemplo de Colocación

Pauta Salvapájaros (1 hilo Tierra)



Pauta Salvapájaros (2 hilos Tierra)





NOTAS:

DIAMETRO DE LA VARILLA:	9,5 mm
DISTANCIA DE COLOCACIÓN:	10 m
MATERIAL:	P.V.C. RESISTENTE UV.
COLOR AMARILLO:	SIMILAR RAL 1021

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PROTECCIÓN AVIFAUNA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

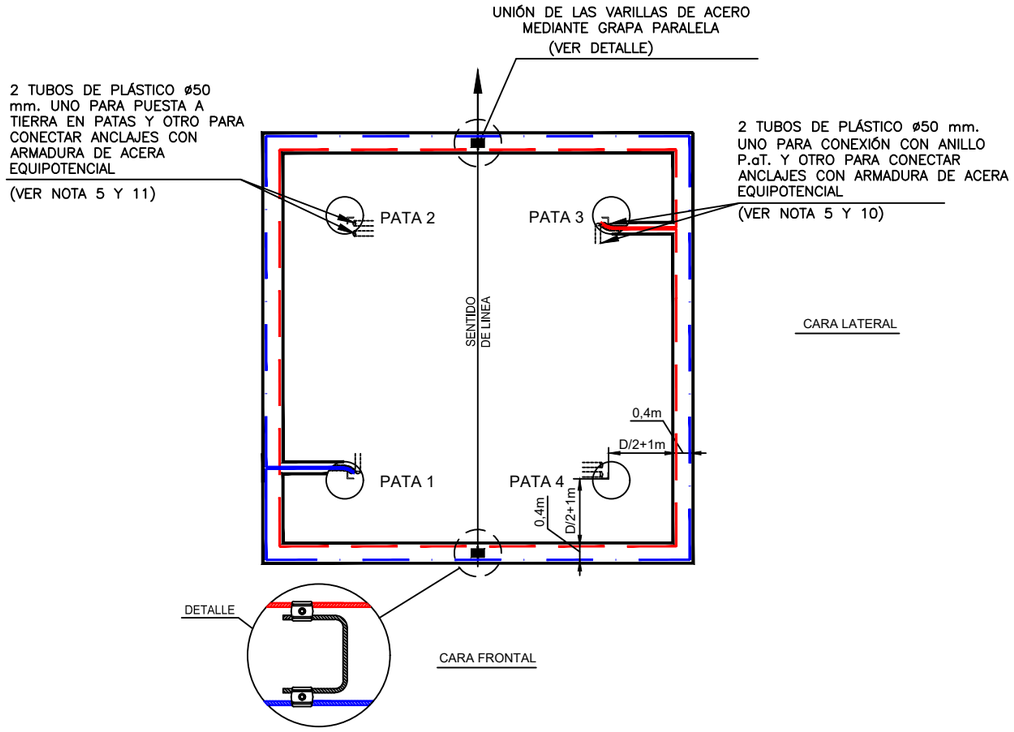
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0010

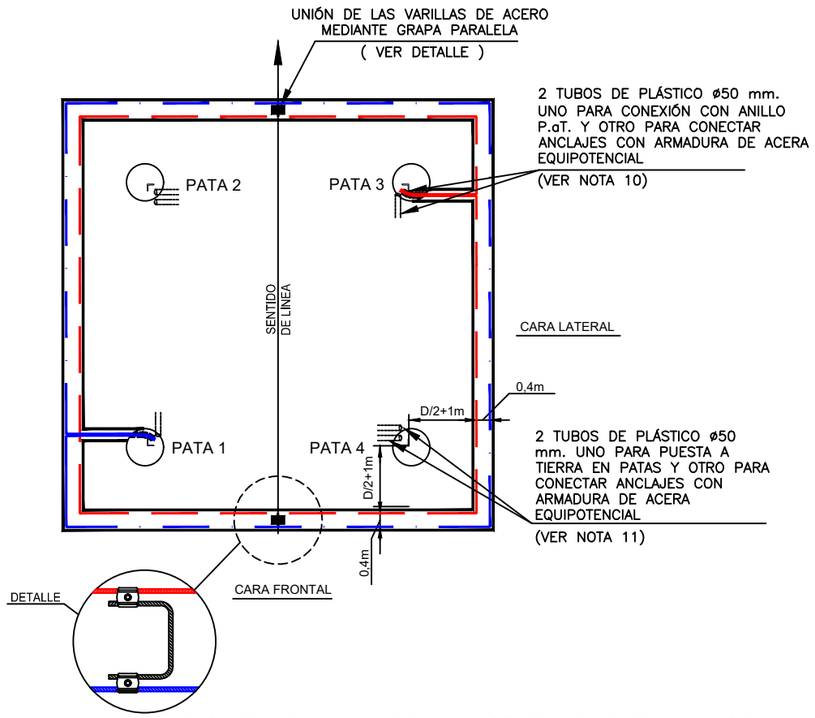
HOJA 01 DE 01

DISPOSICIÓN DE LAS ZANJAS Y DE LA VARILLA DE
ACERO DESCARBURADO Ø 12 mm EN EL ANILLO DE P.aT.

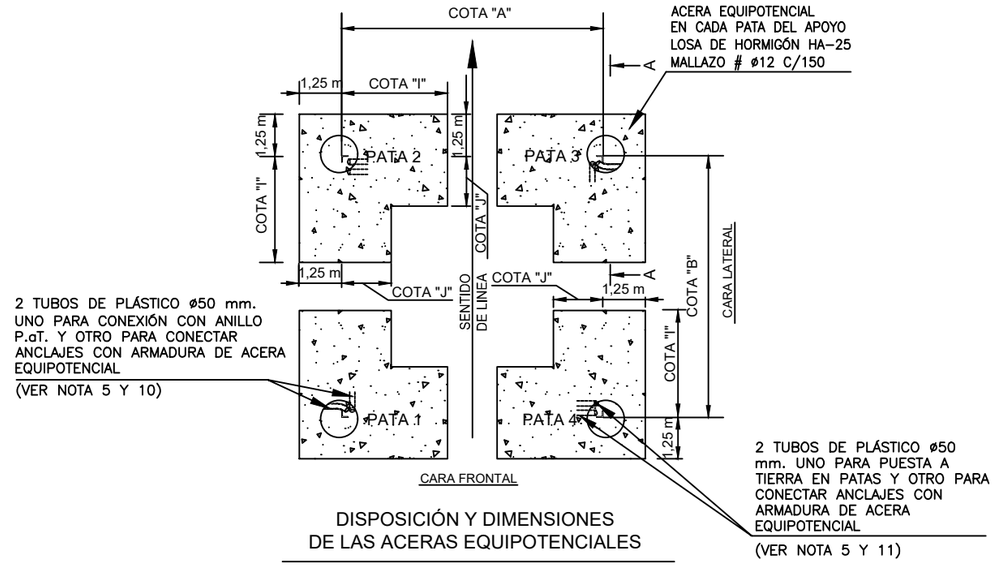


ANILLO DE PUESTA A TIERRA EN APOYO FRECUENTADO

DISPOSICIÓN DE LAS ZANJAS Y DE LA VARILLA DE
ACERO DESCARBURADO Ø 12 mm EN EL ANILLO DE P.aT.



ANILLO DE PUESTA A TIERRA EN APOYO NO FRECUENTADO



DISPOSICIÓN Y DIMENSIONES
DE LAS ACERAS EQUIPOTENCIALES

NOTAS :

1. PARA UBICAR EL ANILLO DE PUESTA A TIERRA SE TOMARÁN COMO REFERENCIA DE COTAS LA CABEZA DE LOS ANCLAJES SIENDO "D" = DIÁMETRO DEL CILINDRO DE LA CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS SEGÚN PLANO DE CIMENTACIONES DEL APOYO.
2. DIMENSIONES "A", "B", "D", "I" y "J" EN FUNCIÓN DEL TIPO DE APOYO.
3. PROFUNDIDAD DE ZANJA 1 ANILLO:
   - 0,40 m EN ROCA
   - 0,60 m EN TIERRA
   - 0,80 m EN ZONA AGRÍCOLA
4. PARA UBICAR LA ACERA EQUIPOTENCIAL SE TOMARÁ COMO REFERENCIA DE COTAS LA CABEZA DE LOS ANCLAJES SIENDO "D" = DIÁMETRO DEL CILINDRO DE LA CIMENTACIÓN SEGÚN PLANO DE CIMENTACIONES DEL APOYO.
5. EN CADA PATA LA ARMADURA DE LA ACERA EQUIPOTENCIAL SE CONECTARÁ CON LA PARTE SUPERIOR DEL ANCLAJE MEDIANTE DOS VARILLAS DE ACERO DESCARBURADO d = 12 mm. LAS DOS VARILLAS DESCARBURADAS SE CONECTARÁN CON LA ARMADURA DE LA ACERA EQUIPOTENCIAL EN PUNTOS DISTINTOS MEDIANTE GRAPA PARALELA Y EN UN MISMO PUNTO DE LA PARTE SUPERIOR DEL ANCLAJE TAMBIÉN MEDIANTE GRAPA PARALELA.
6. TODAS LAS VARILLAS METÁLICAS QUE CONSTITUYEN LA ARMADURA DE LA MISMA ACERA EQUIPOTENCIAL DEBEN TENER CONTINUIDAD ELÉCTRICA MEDIANTE SOLDADURA.
7. EL ACERO DE LA ARMADURA DE LA ACERA EQUIPOTENCIAL DEBE SER B-500-S.
8. SI LA DISTANCIA ENTRE LAS ACERAS DE CADA PATA ES INFERIOR A 1 METRO SE EJECUTARÁ UNA ACERA CONTINUA.
9. INDEPENDIENTEMENTE DE QUE EL APOYO SEA FRECUENTADO O NO FRECUENTADO, TODAS LAS PATAS TENDRÁN DOS TUBOS DE PLÁSTICO Ø 50 mm.
10. LA PATA 1 Y LA PATA 3 ESTARÁN CONECTADAS CON ANILLO DE PUESTA A TIERRA Y SI EL APOYO ES FRECUENTADO CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL.
11. LA PATA 2 Y LA PATA 4 ESTARÁN CONECTADAS CON LA PUESTA A TIERRA EN PATAS Y CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL.
12. CUANDO EL ENTORNO SEA TERRENO NATURAL (TIERRA, ETC.) LA ACERA EQUIPOTENCIAL SOBRESALDRÁ 20 cm SOBRE EL TERRENO.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PUESTA A TIERRA APOYOS
TOMA DE TIERRA EN ANILLO

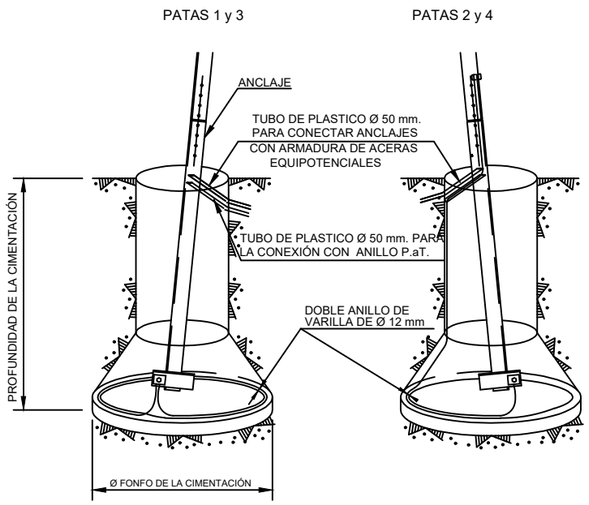
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

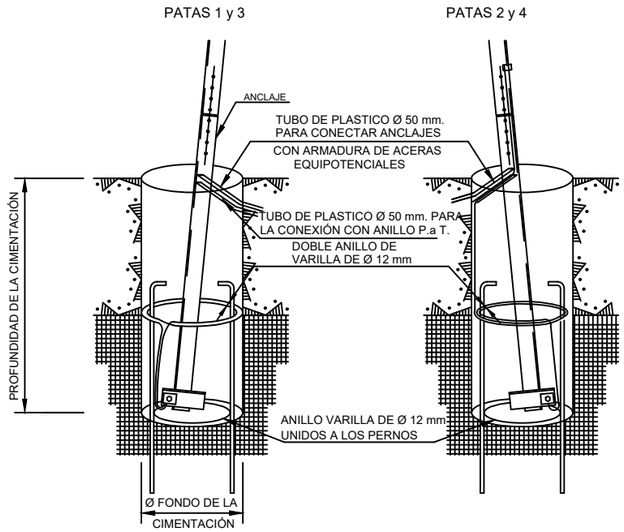
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0011

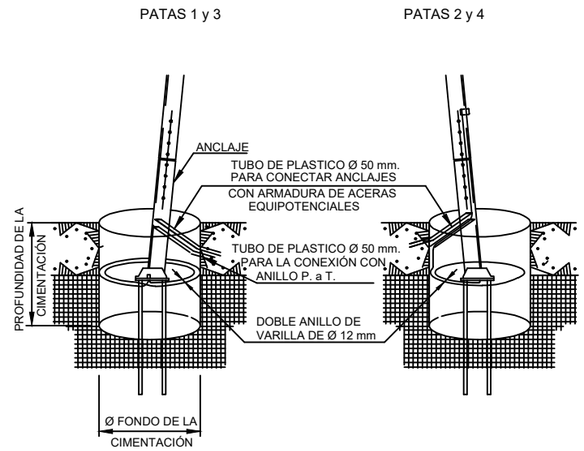
CIMENTACIÓN PATA ELEFANTE



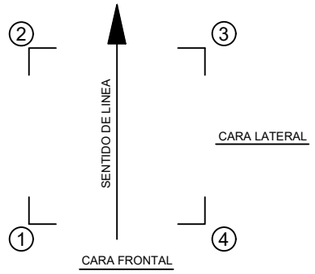
CIMENTACIÓN MIXTA



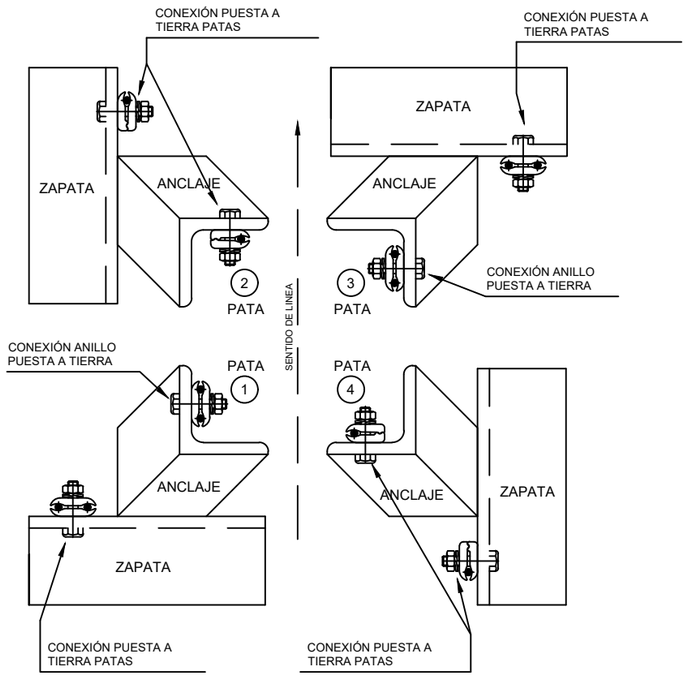
CIMENTACIÓN EN ROCA



IDENTIFICACIÓN PATAS



DETALLE CONEXIONES CON ZAPATAS Y ANCLAJE



- LA PUESTA A TIERRA DE LAS PATAS SE CONECTARAN A LAS ZAPATAS EN PATAS 1-3 Y A LAS ZAPATAS Y ANCLAJES EN PATAS 2-4.
- LOS ANILLOS DE PUESTA A TIERRA SE CONECTARAN A LA PARTE SUPERIOR DEL ANCLAJE EN PATAS 1-3.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

PUESTA A TIERRA APOYOS
APOYOS PATAS SEPARADAS

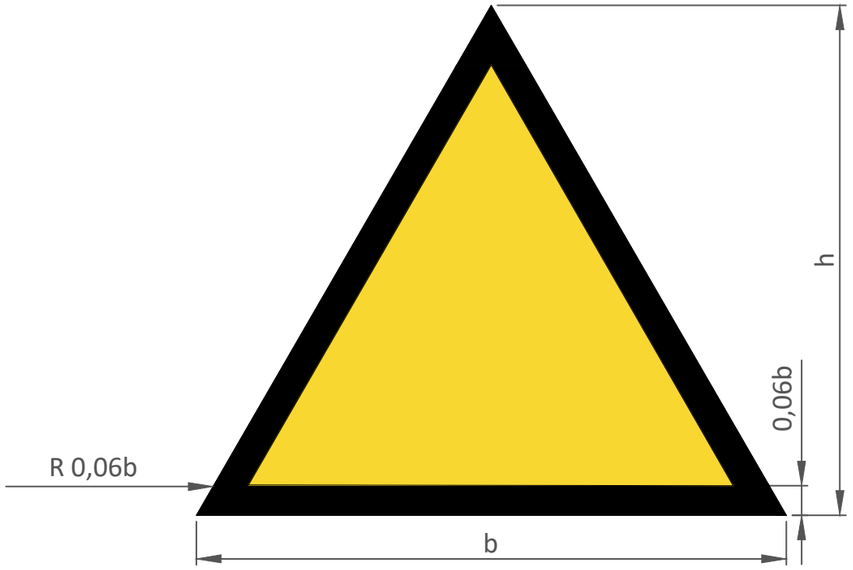
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

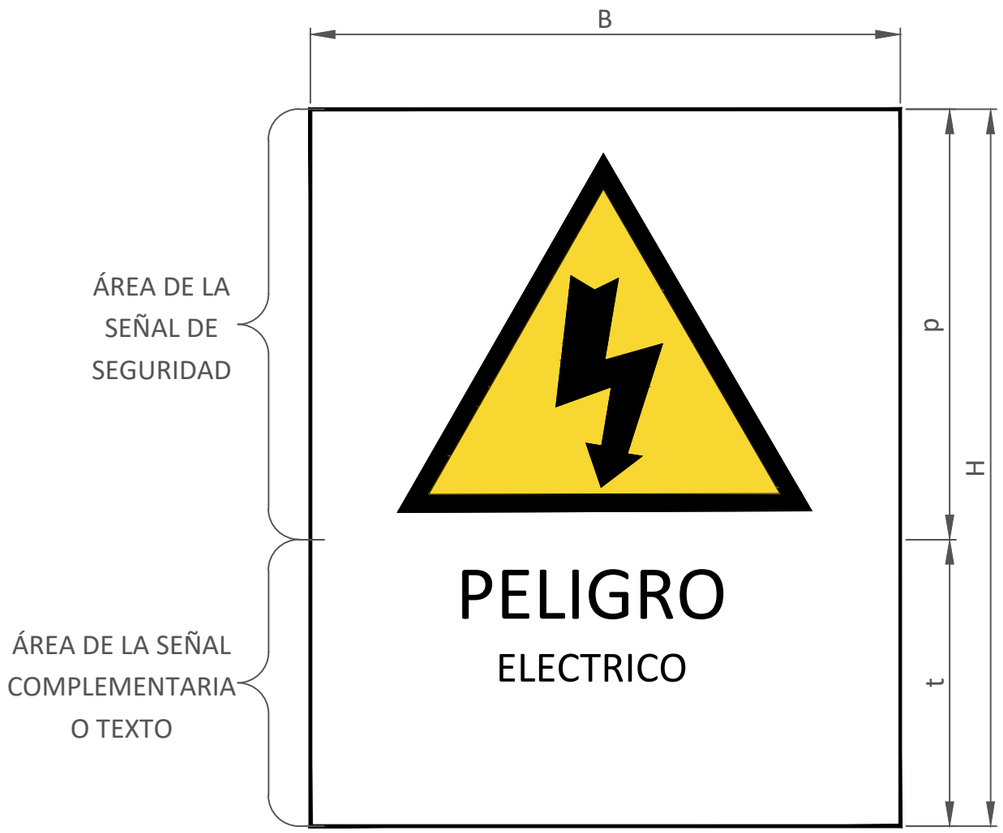
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0011



DIMENSIONES DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD



DIMENSIONES DE LA SEÑAL EN FORMA DE CARTEL

PLACA SEÑALIZACIÓN APOYOS

Color de base de la señal:	Amarillo
Color de base del cartel:	Blanco
Símbolo de la señal:	Negro
Banda triangular:	Negro
Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión mayor a 8 m, tamaño del cartel formato A2	
Base de la señal "b"	0,35 m
Alto de la señal "h"	0,297 m
Base del cartel "B"	0,42 m
Alto total del cartel "H"	0,594 m
Alto área destinada a la señal "p"	0,40 m
Alto área destinada al texto "t"	0,194 m
Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión desde 5 m hasta 8 m, tamaño del cartel formato A3	
Base de la señal "b"	0,26 m
Alto de la señal "h"	0,25 m
Base del cartel "B"	0,297 m
Alto total del cartel "H"	0,42 m
Alto área destinada a la señal "p"	0,28 m
Alto área destinada al texto "t"	0,14 m
Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión menores a 5 m, tamaño del cartel formato A4	
Base de la señal "b"	0,184 m
Alto de la señal "h"	0,177 m
Base del cartel "B"	0,210 m
Alto total del cartel "H"	0,297 m
Alto área destinada a la señal "p"	0,198 m
Alto área destinada al texto "t"	0,099 m

* Dimensiones según Resolución Ministerial 849 emitida por el Ministerio de Trabajo.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLACA DE SEÑALIZACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

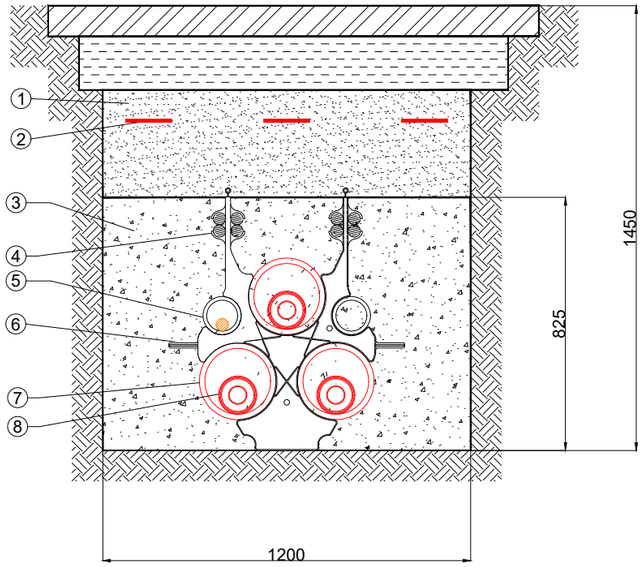
ESCALA: S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0012

HOJA 01 DE 01

SECCIÓN TIPO
CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA

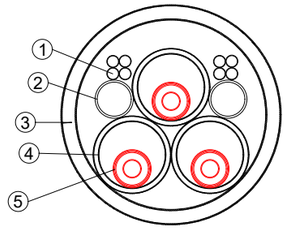


LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	Tierra compactada en tongadas de 25cm al 95% proctor modificado
2	Bandas señalizadoras
3	Hormigón H-20
4	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
5	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
6	Separador Tubos
7	Tubo PE Ø250 corrugado. Cable Potencia
8	Cable de potencia

NOTAS

Reposición de pavimentos de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados

PERFORACIONES TUBO Ø250
Dimensiones mm



LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
2	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
3	Tubo Perforacion Ø710
4	Tubo PE Ø250 corrugado. Cable Potencia
5	Cable de potencia

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	OCT/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

CANALIZACIONES SC 220 kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

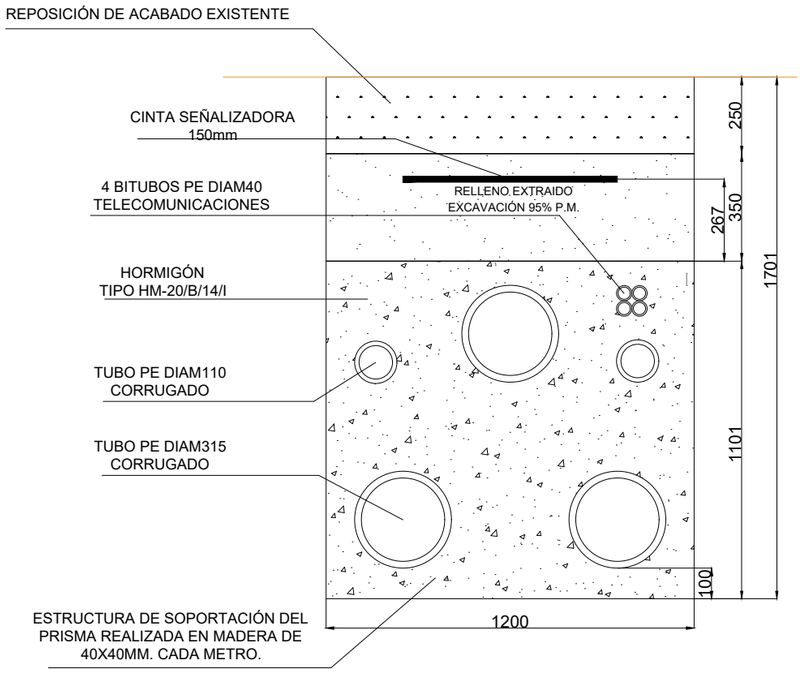
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

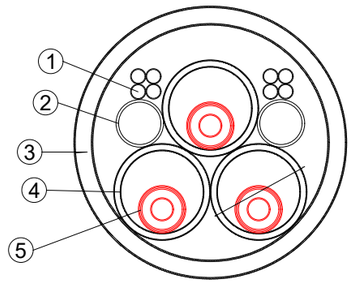
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-1021

HOJA 01 DE 01



PERFORACIONES TUBO Ø315

Dimensiones mm



LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
2	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
3	Tubo Perforacion Ø900
4	Tubo PE Ø315 corrugado. Cable Potencia
5	Cable de potencia

(*) En los cruzamientos, las dimensiones del prisma de hormigón, así como al disposición final de los tubos podrá modificarse en fases posteriores previas a la ejecución de la obra, en función de los estudios geotécnicos a realizar y de la profundidad y dimensiones exactas de las instalaciones que se afecten.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	OCT/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

CANALIZACIONES SC 400 kV

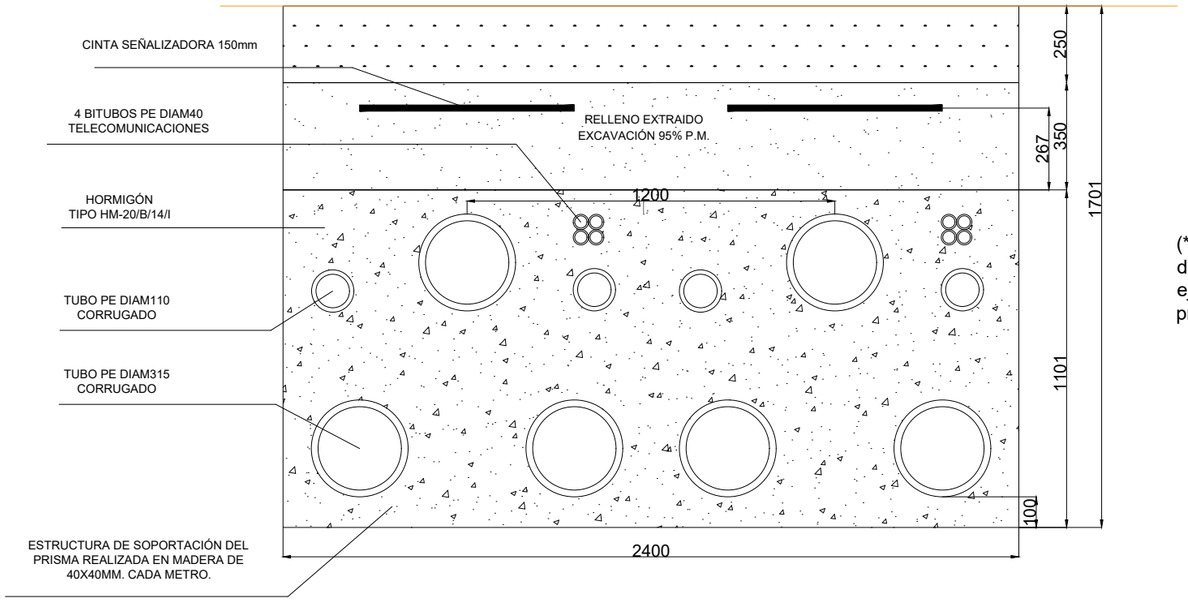
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

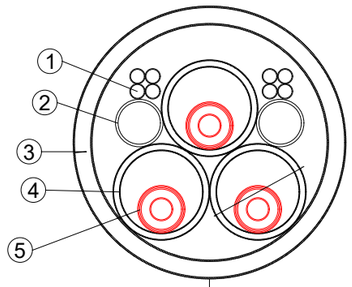
CÓDIGO PLANO:

SEMA-SOL-LE-PE-DRW-1021

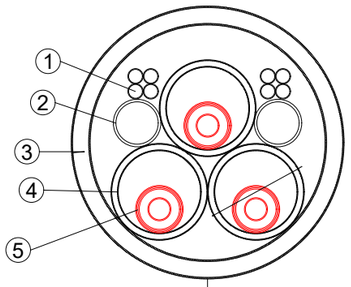


(*) En los cruzamientos, las dimensiones del prisma de hormigón, así como al disposición final de los tubos podrá modificarse en fases posteriores previas a la ejecución de la obra, en función de los estudios geotécnicos a realizar y de la profundidad y dimensiones exactas de las instalaciones que se afecten.

PERFORACIONES TUBO Ø315
Dimensiones mm



PERFORACIONES TUBO Ø315
Dimensiones mm



PROFUNDIDAD Y SEPARACIÓN VARIABLE EN EL CRUCE

LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
2	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
3	Tubo Perforacion Ø900
4	Tubo PE Ø315 corrugado. Cable Potencia
5	Cable de potencia

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	OCT/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

CANALIZACIONES DC 400 kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

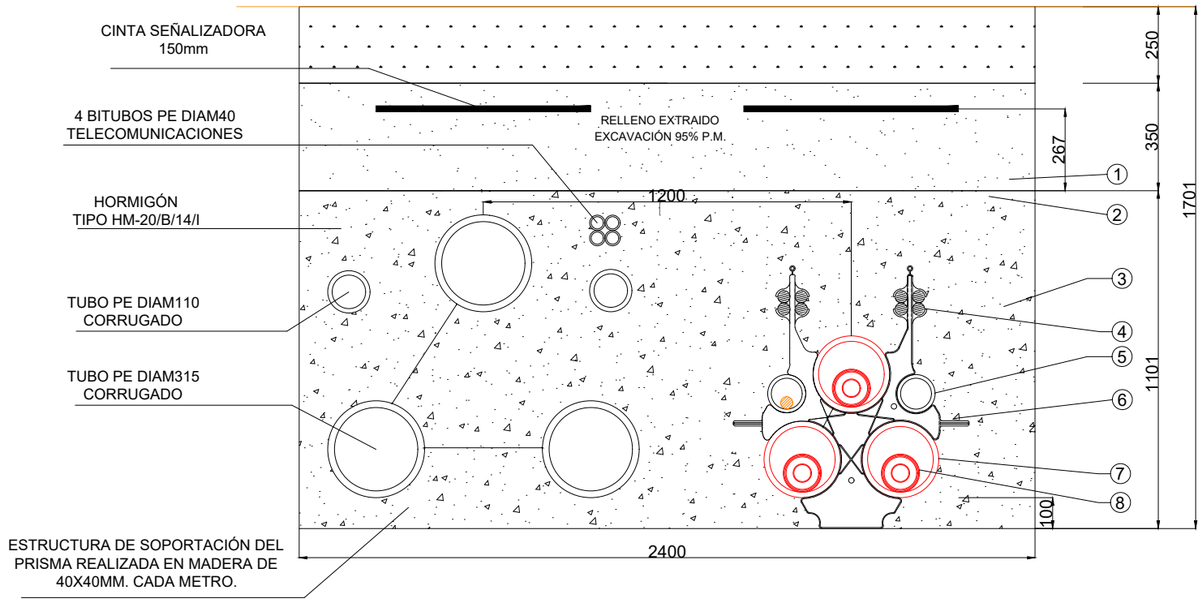
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

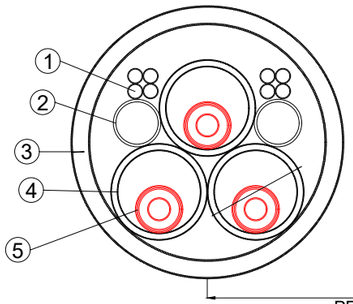
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-1021

HOJA 01 DE 01

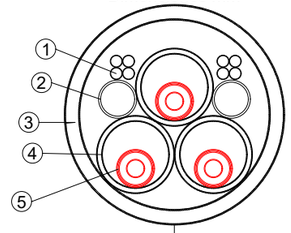


(*) En los cruzamientos, las dimensiones del prisma de hormigón, así como al disposición final de los tubos podrá modificarse en fases posteriores previas a la ejecución de la obra, en función de los estudios geotécnicos a realizar y de la profundidad y dimensiones exactas de las instalaciones que se afecten.

PERFORACIONES TUBO Ø315
Dimensiones mm



PERFORACIONES TUBO Ø250
Dimensiones mm



PROFUNIDAD Y SEPARACIÓN VARIABLE EN EL CRUCE

LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
2	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
3	Tubo Perforacion Ø900
4	Tubo PE Ø315 corrugado. Cable Potencia
5	Cable de potencia

LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
2	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
3	Tubo Perforacion Ø710
4	Tubo PE Ø250 corrugado. Cable Potencia
5	Cable de potencia

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	OCT/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

CANALIZACIONES DC 220 kV y 400 kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

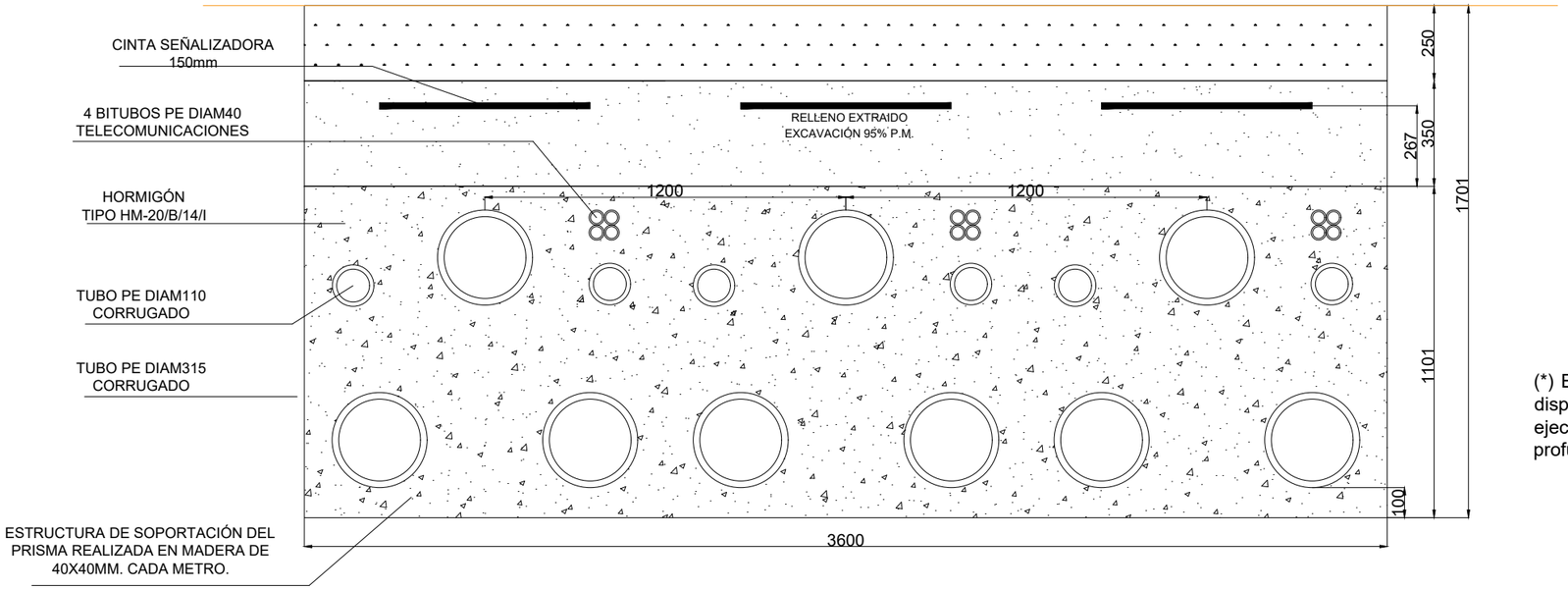
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

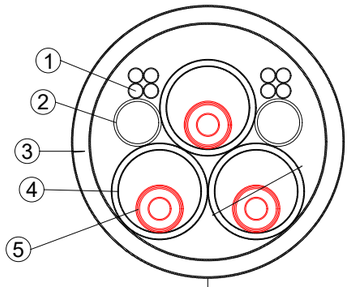
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-1021

HOJA 01 DE 01

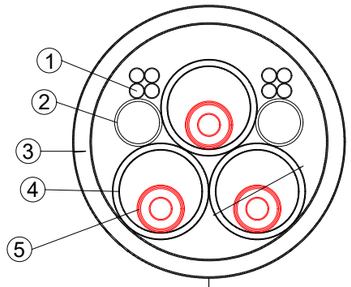


(*) En los cruzamientos, las dimensiones del prisma de hormigón, así como al disposición final de los tubos podrá modificarse en fases posteriores previas a la ejecución de la obra, en función de los estudios geotécnicos a realizar y de la profundidad y dimensiones exactas de las instalaciones que se afecten.

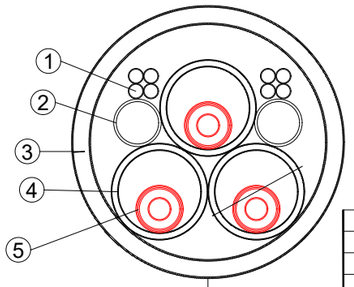
PERFORACIONES TUBO Ø315
Dimensiones mm



PERFORACIONES TUBO Ø315
Dimensiones mm



PERFORACIONES TUBO Ø315
Dimensiones mm



PROFUNDIDAD Y SEPARACIÓN VARIABLE EN EL CRUCE

PROFUNDIDAD Y SEPARACIÓN VARIABLE EN EL CRUCE

LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
2	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
3	Tubo Perforacion Ø900
4	Tubo PE Ø315 corrugado. Cable Potencia
5	Cable de potencia

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	OCT/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

CANALIZACIONES TC 400 kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

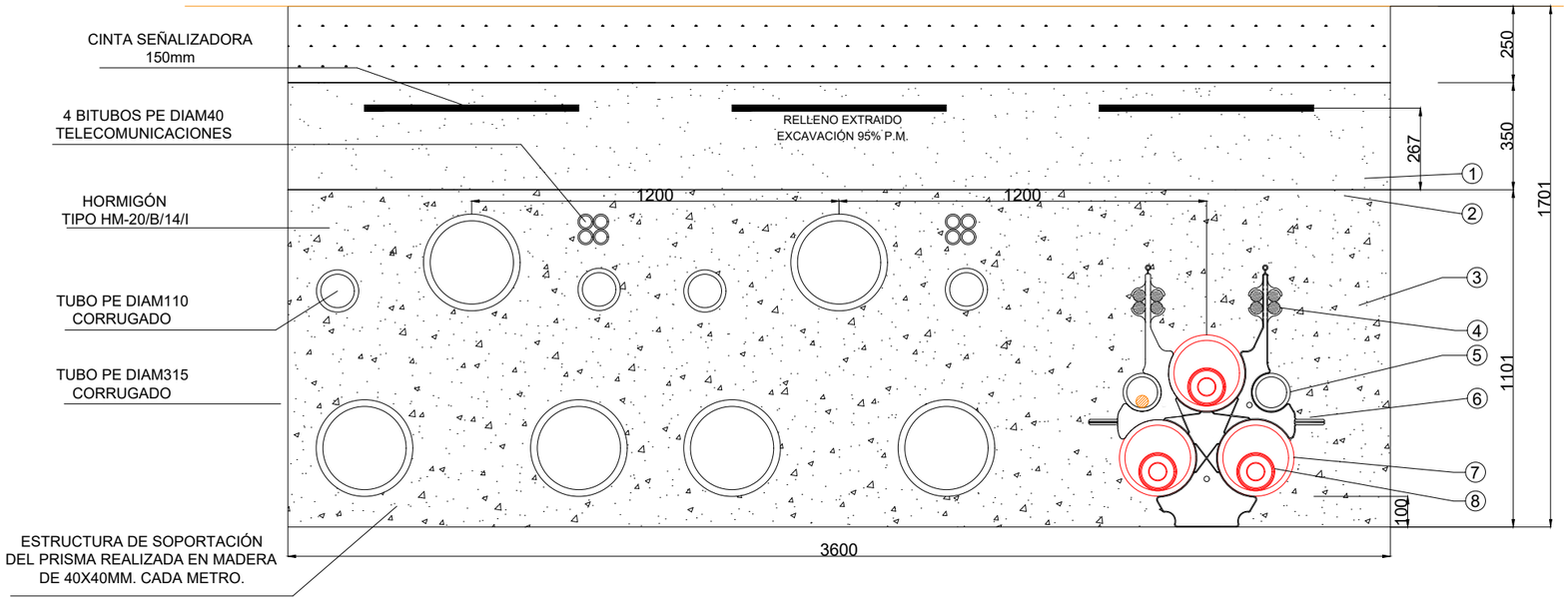
ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

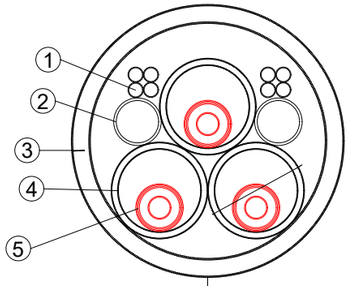
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-1021

HOJA 01 DE 01

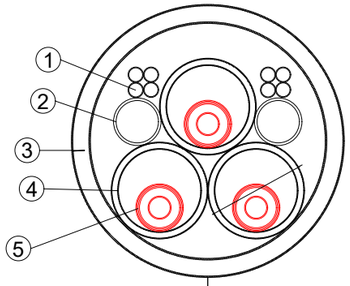


(*) En los cruzamientos, las dimensiones del prisma de hormigón, así como al disposición final de los tubos podrá modificarse en fases posteriores previas a la ejecución de la obra, en función de los estudios geotécnicos a realizar y de la profundidad y dimensiones exactas de las instalaciones que se afecten.

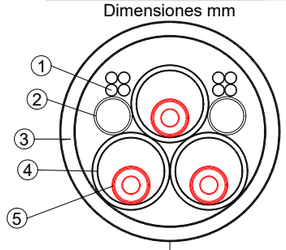
PERFORACIONES TUBO Ø315
Dimensiones mm



PERFORACIONES TUBO Ø315
Dimensiones mm



PERFORACIONES TUBO Ø250
Dimensiones mm



PROFUNIDAD Y SEPARACIÓN VARIABLE EN EL CRUCE

PROFUNIDAD Y SEPARACIÓN VARIABLE EN EL CRUCE

LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
2	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
3	Tubo Perforacion Ø900
4	Tubo PE Ø315 corrugado. Cable Potencia
5	Cable de potencia

LISTADO MATERIALES	
PUNTO	MATERIAL
1	4 Bitubos PE 2xØ40 telecomunicaciones
2	Tubo PE Ø125 corrugado. Cable PAT acompañamiento
3	Tubo Perforacion Ø710
4	Tubo PE Ø250 corrugado. Cable Potencia
5	Cable de potencia

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	OCT/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

CANALIZACIONES TC 220 kV y 400 kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

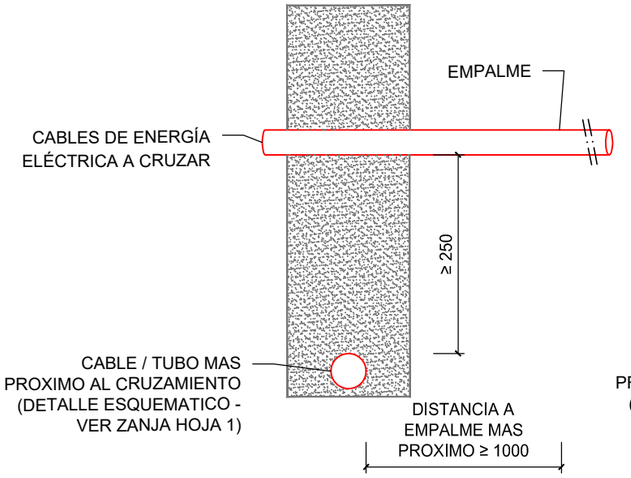
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

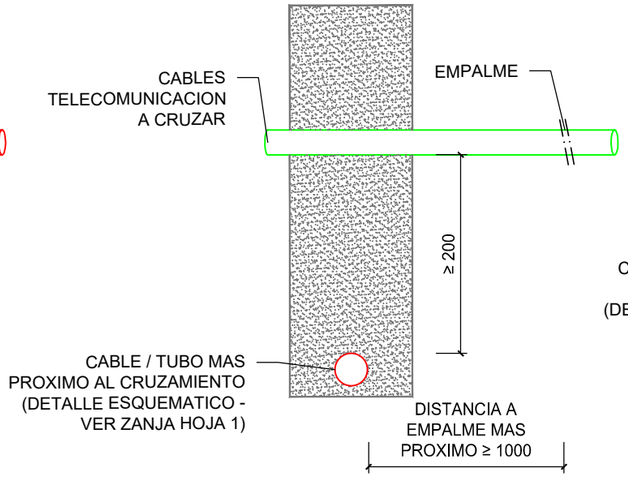
SEMA-SOL-LE-PE-DRW-1021

HOJA 01 DE 01

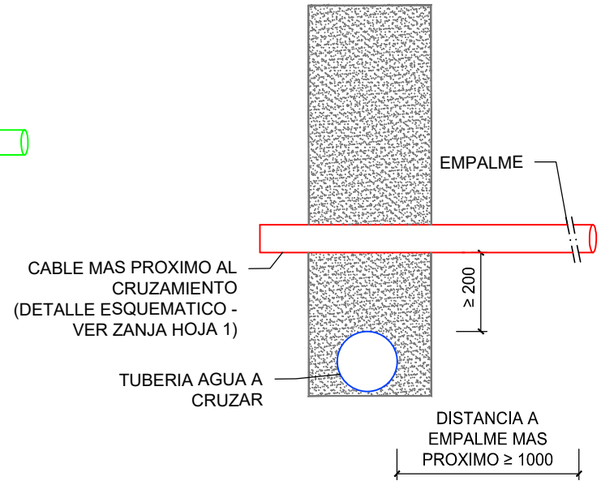
CRUZAMIENTO CON CABLES DE ENERGIA ELECTRICA



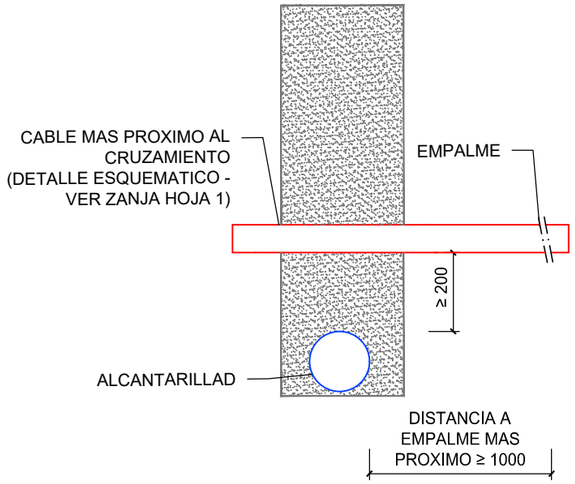
CRUZAMIENTO CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES



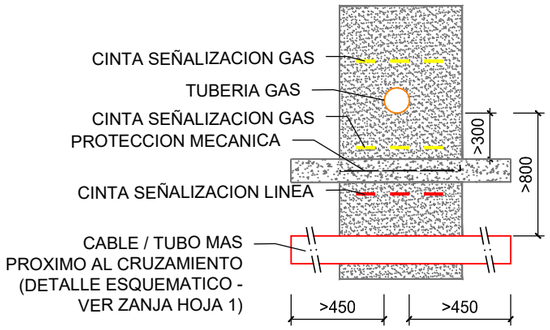
CRUZAMIENTO CON CANALIZACIÓN DE AGUA

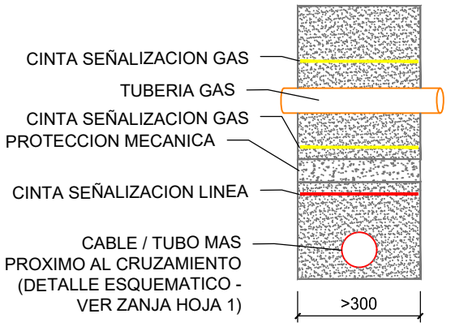


CRUZAMIENTO CON CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO

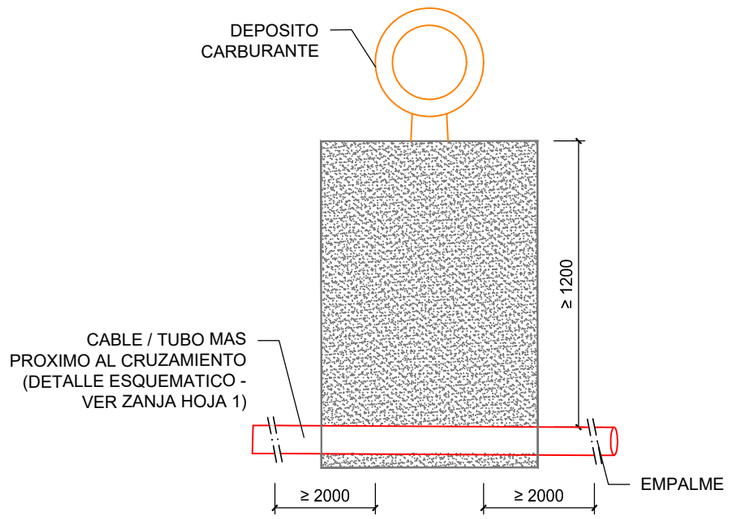


CRUZAMIENTO CON TUBERÍAS DE GAS





CRUZAMIENTO CON DEPOSITOS DE CARBURANTE



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

CANALIZACIONES
DETALLES CRUZAMIENTOS

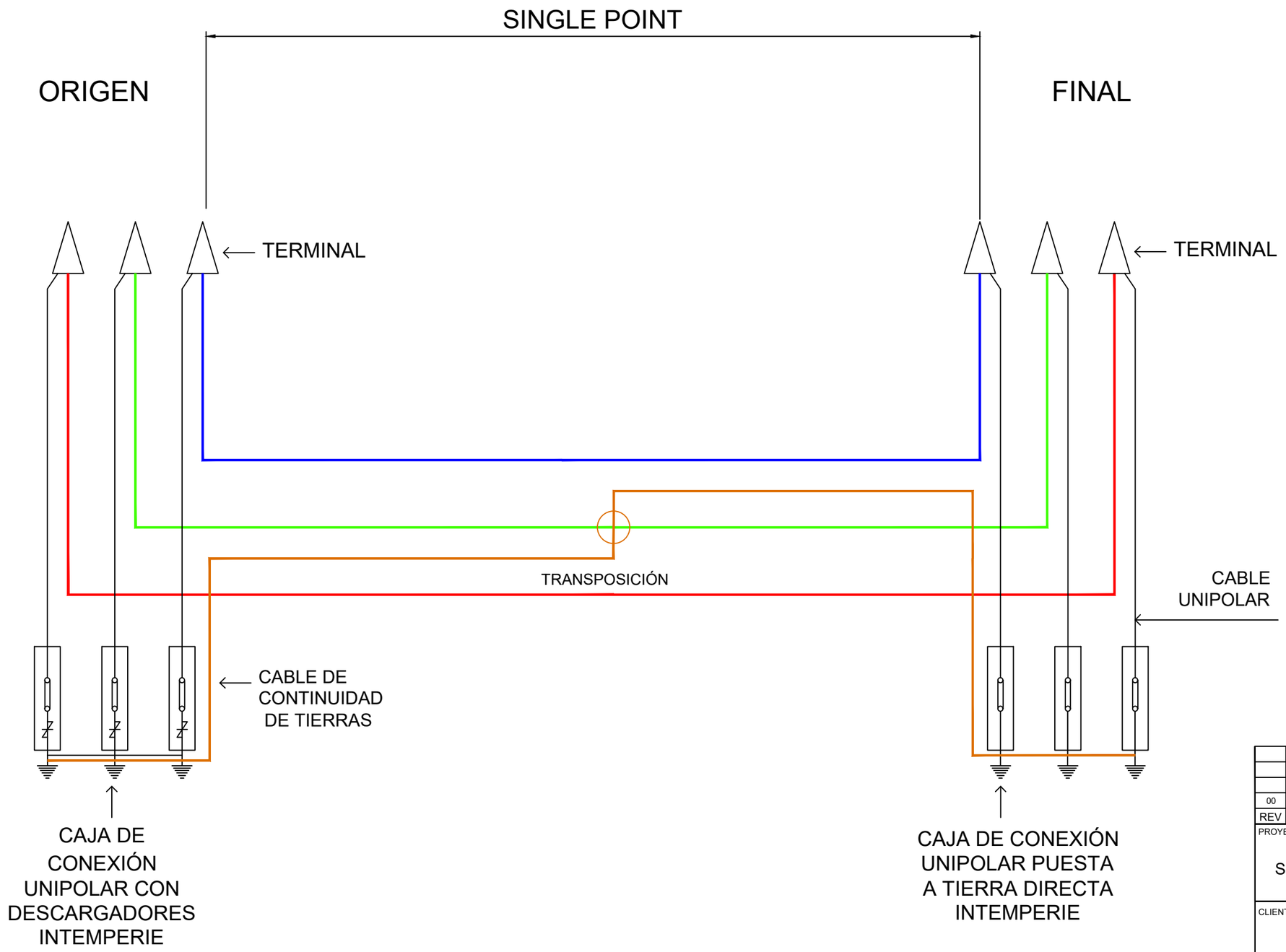
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0013



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

SISTEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS

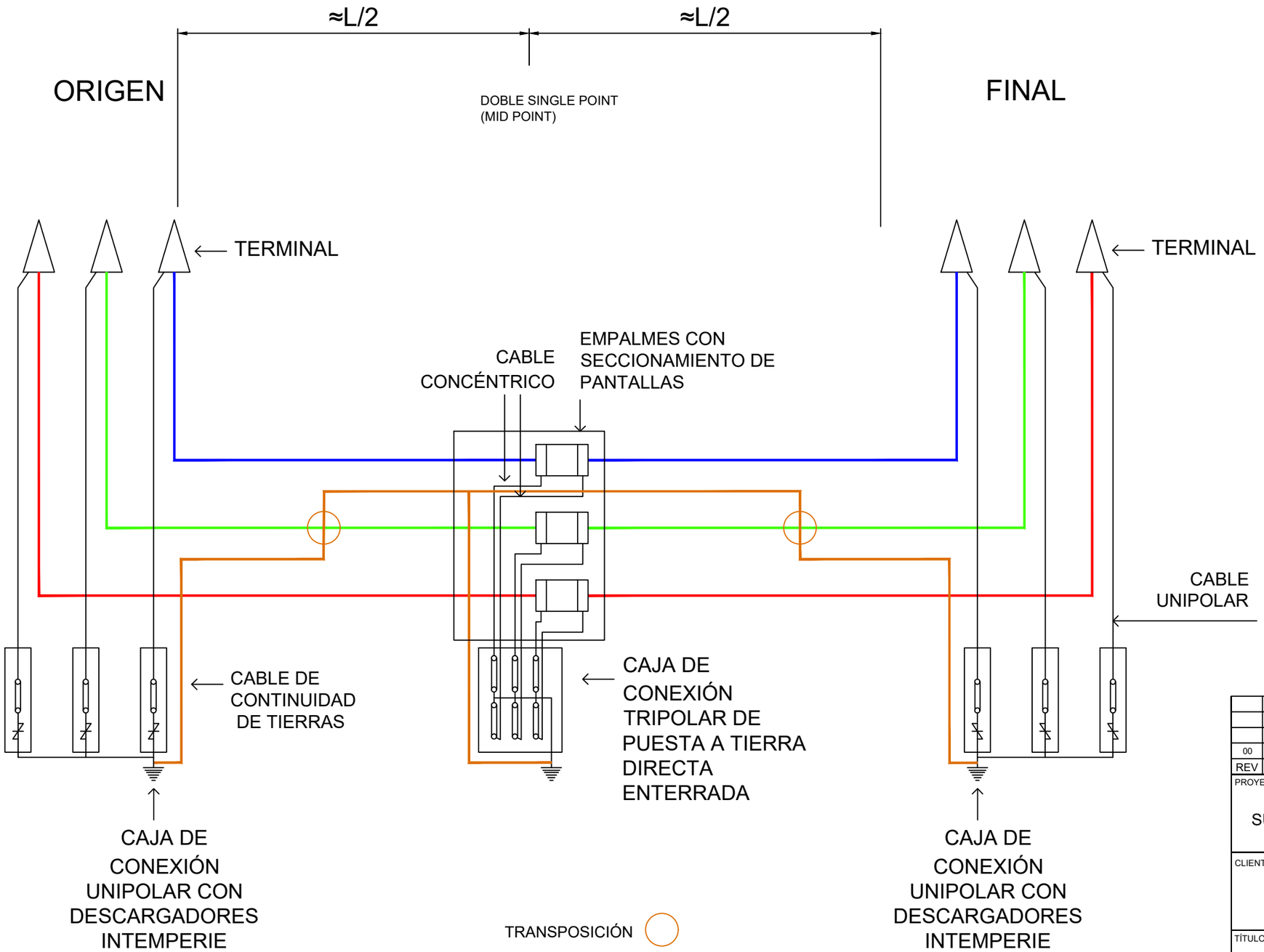
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0014



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

SISTEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS

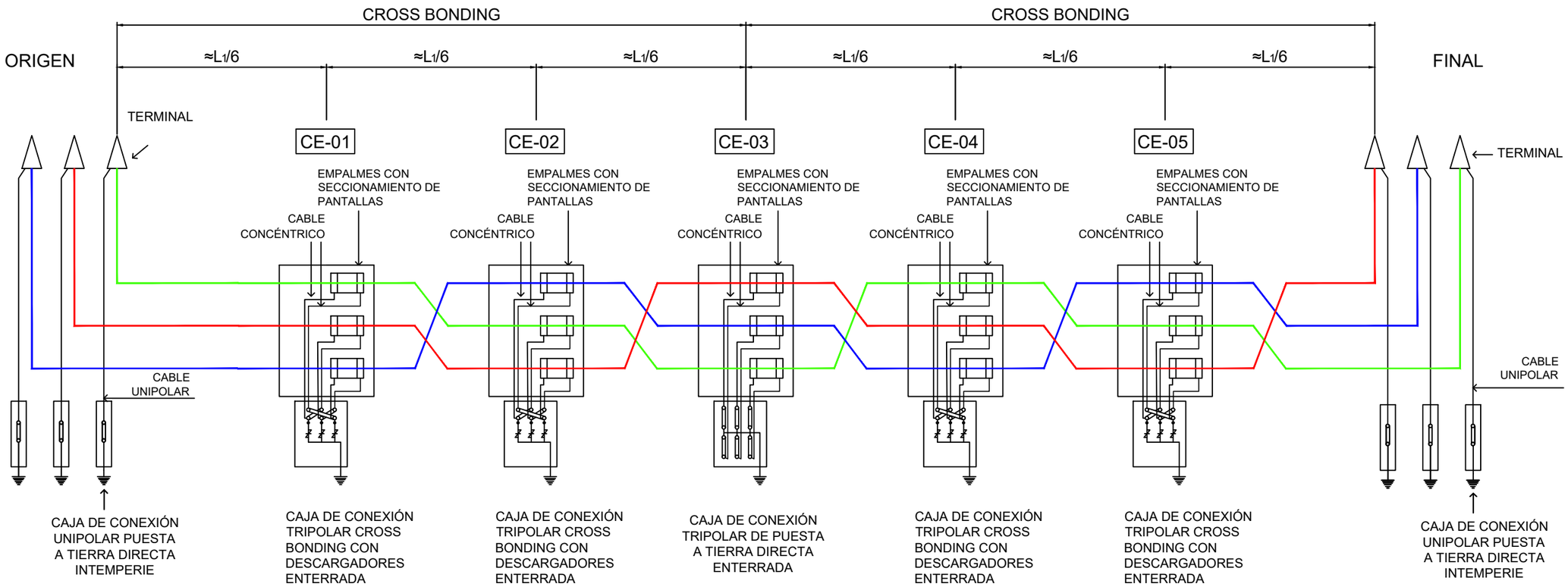
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.
SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0014



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	03/02/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

SISTEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS

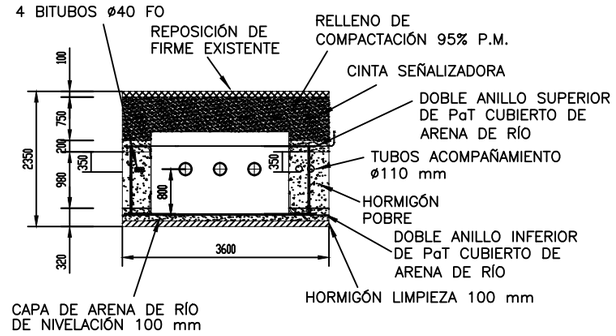
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

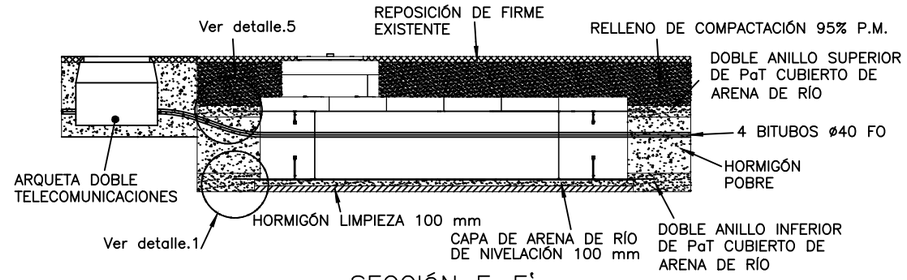
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

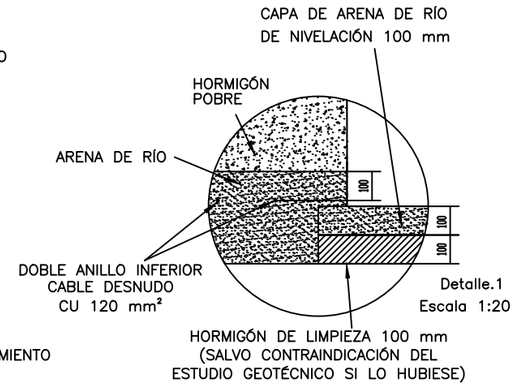
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0014

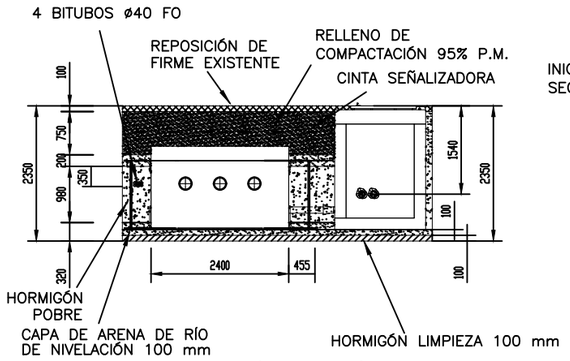


SECCIÓN A–A'

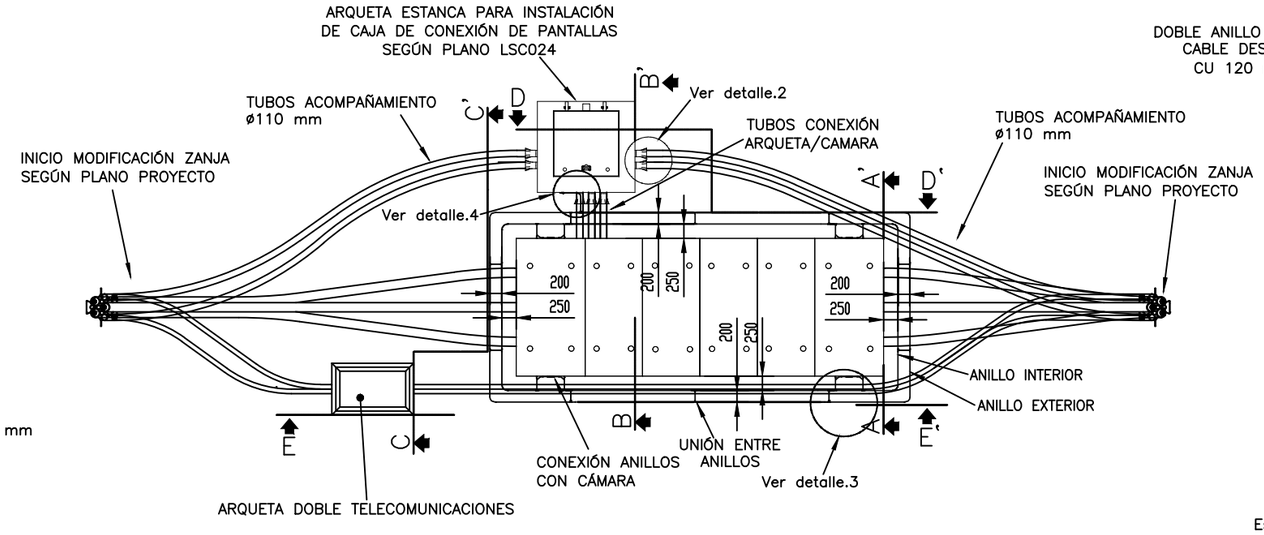


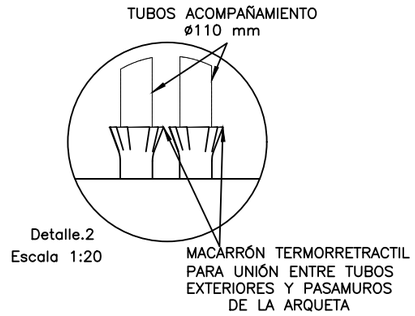
SECCIÓN E–E'

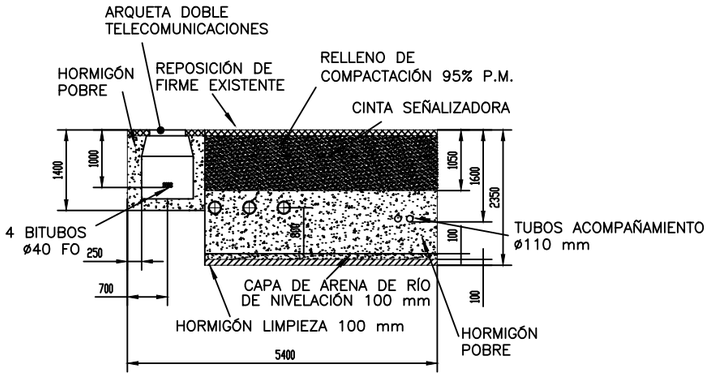




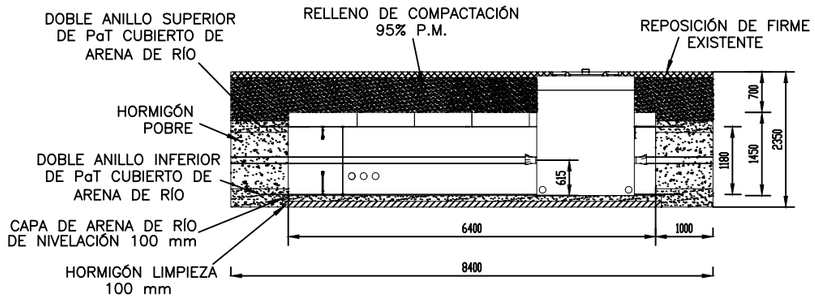
SECCIÓN B–B'



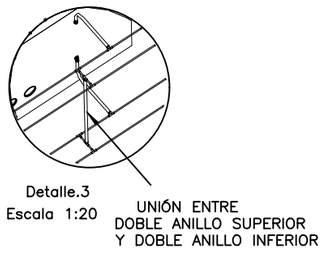


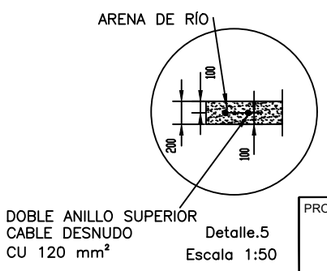


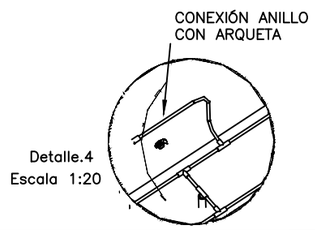
SECCIÓN C–C'



SECCIÓN D–D'







NOTAS:

1.– El sistema de puesta a tierra está compuesto por dos dobles anillos de cobre desnudo de 120 mm², que se conectan con el interior de cámara en 8 puntos diferentes y con la arqueta en 2 puntos.
2.– Todas las uniones del cable de tierra exterior se realizan mediante soldadura aluminotermica, excepto la unión con el interior de la cámara y la arqueta que de realizará mediante un terminal de compresión estanco.
3.– Los dos anillos superiores, van unidos entre si, en 12 puntos, esto mismo sucede con los dos anillos inferiores. A la vez el conjunto de dos anillos superiores, van unidos a los dos anilos inferiores, en 4 puntos, 2 en cada lado longitudinal.
4.– Una vez confeccionados los empalmes, la cámara será rellenada con arena de río, se instalarán las losas superiores, se compactará el terreno al 95% del P.M. y se restituirá el firme según las condiciones previas a la ejecución de la cámara.
5.– La arena de río empleada en el relleno de la cámara deberá estar limpia y suelta con un nivel de pureza exenta de sustancias orgánicas y arcillas así como una granulometría de entre 0,2 y 1 mm.

Verde: tubos cable acompañamiento Ø110 con radio de curvartura ≥5,5m
Rojo: tubos cable potencia Ø160 con radio de curvatura ≥ 8m
Magenta: tubos cable telecomunicaciones Ø40 con radio de curvatura ≥ 2m

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	01-2025	PRIMERA EDICIÓN	CPS	OCT	JBE

PROYECTO: PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

TÍTULO PLANO: CÁMARA DE EMPALME

CLIENTE: SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:20

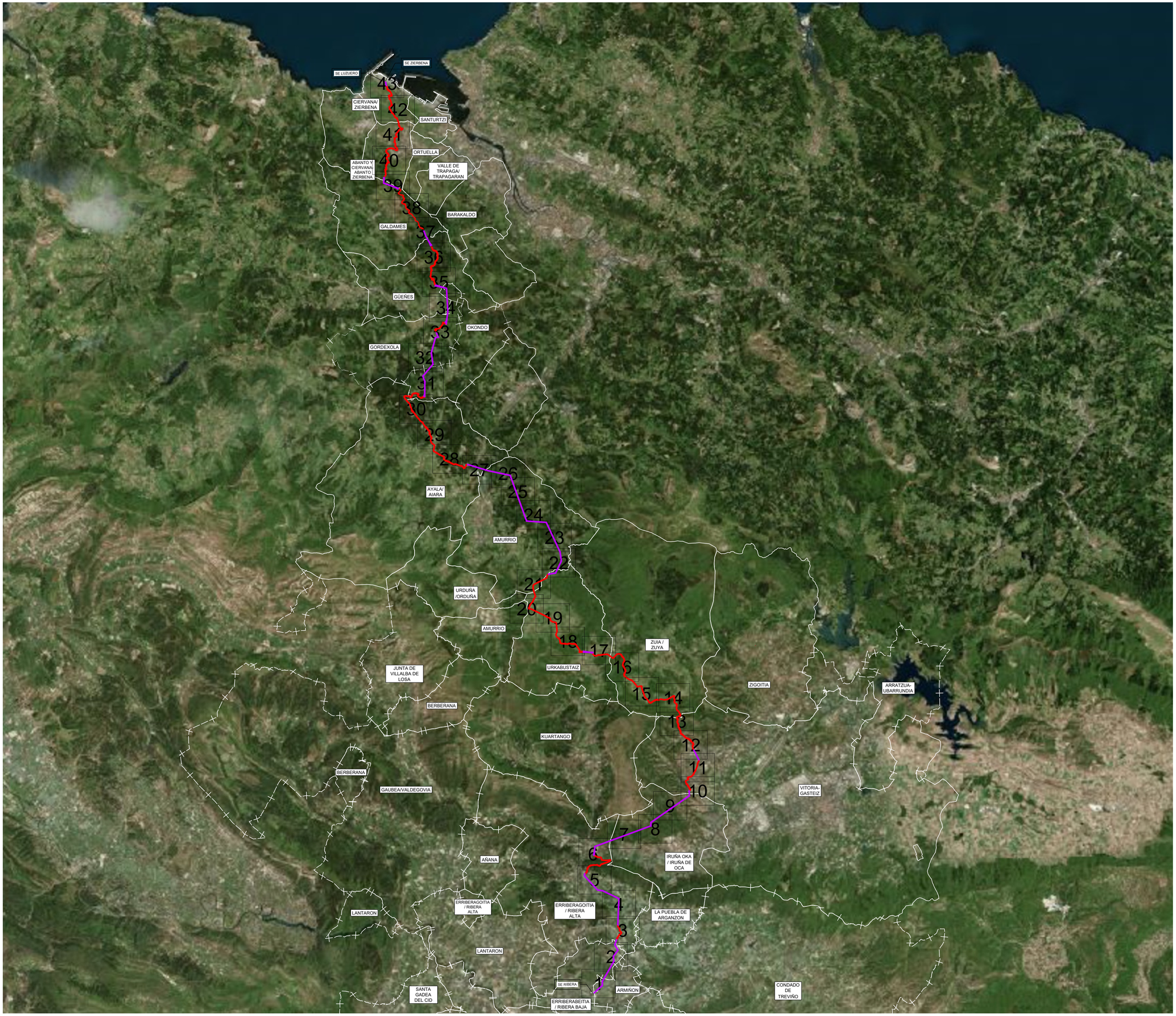
A3 420 x 397 mm

EPC:

ING:

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0017

HOJA 01 DE 01



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL
PLANO GUIA

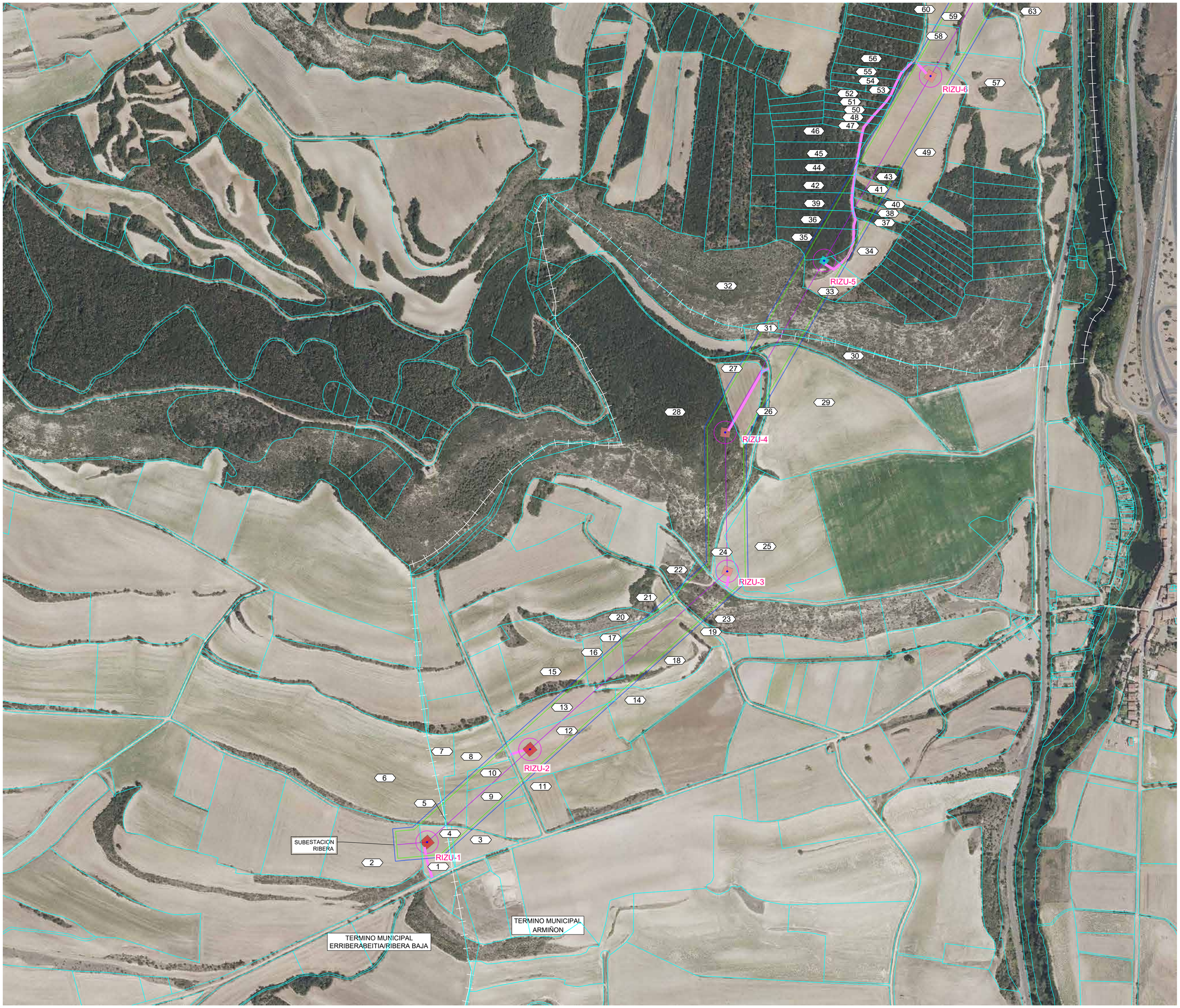
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/140000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

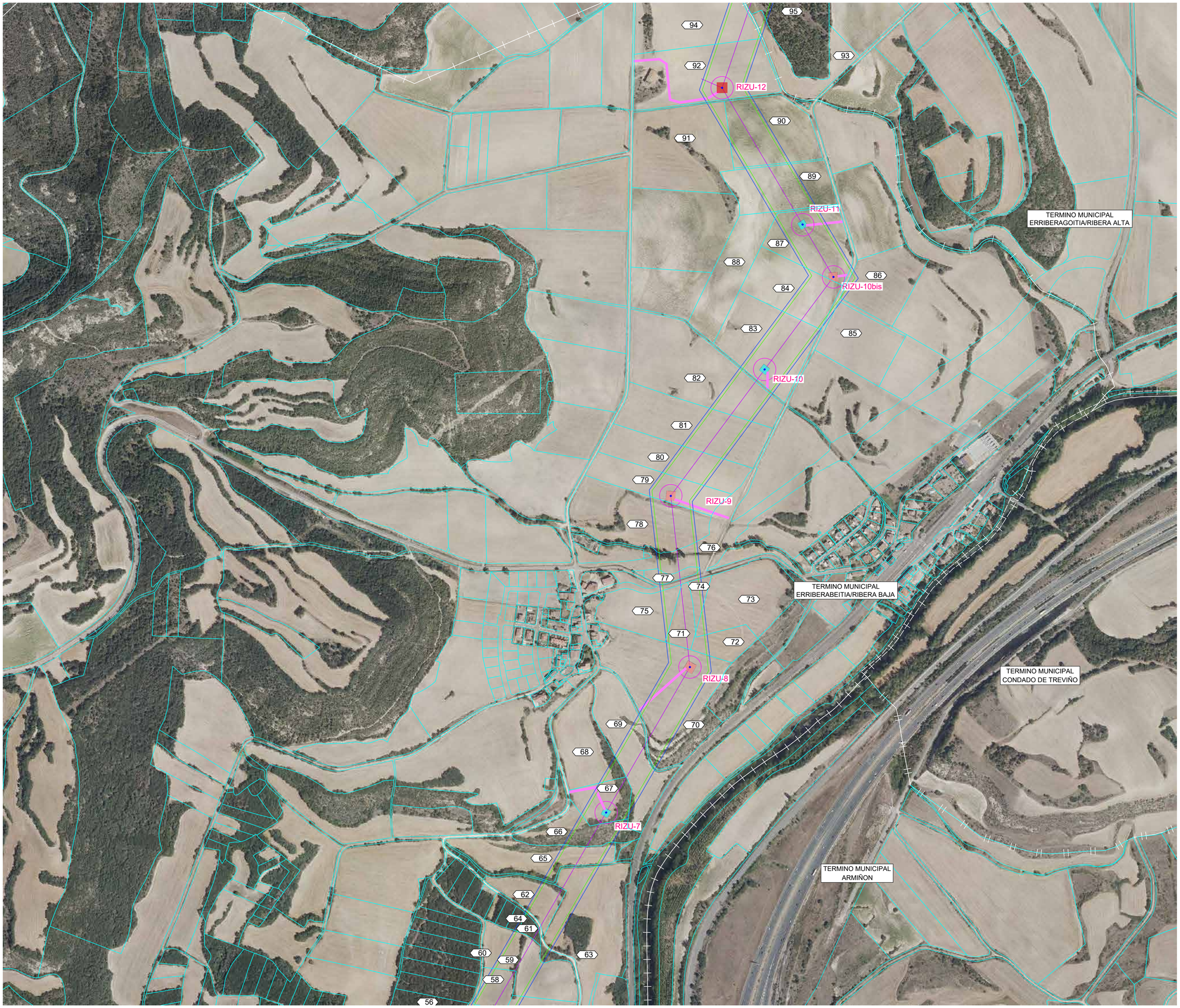
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

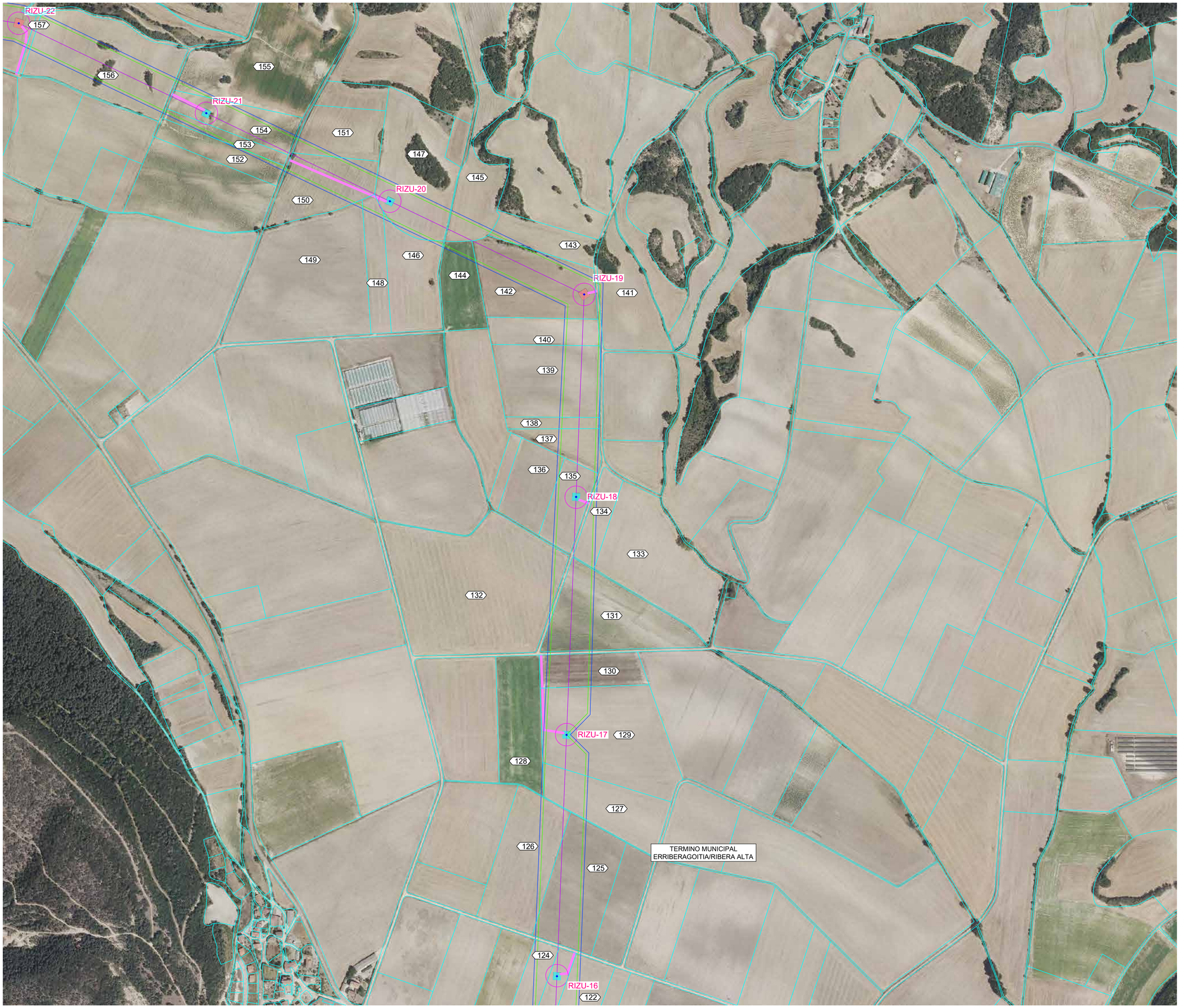
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm.

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

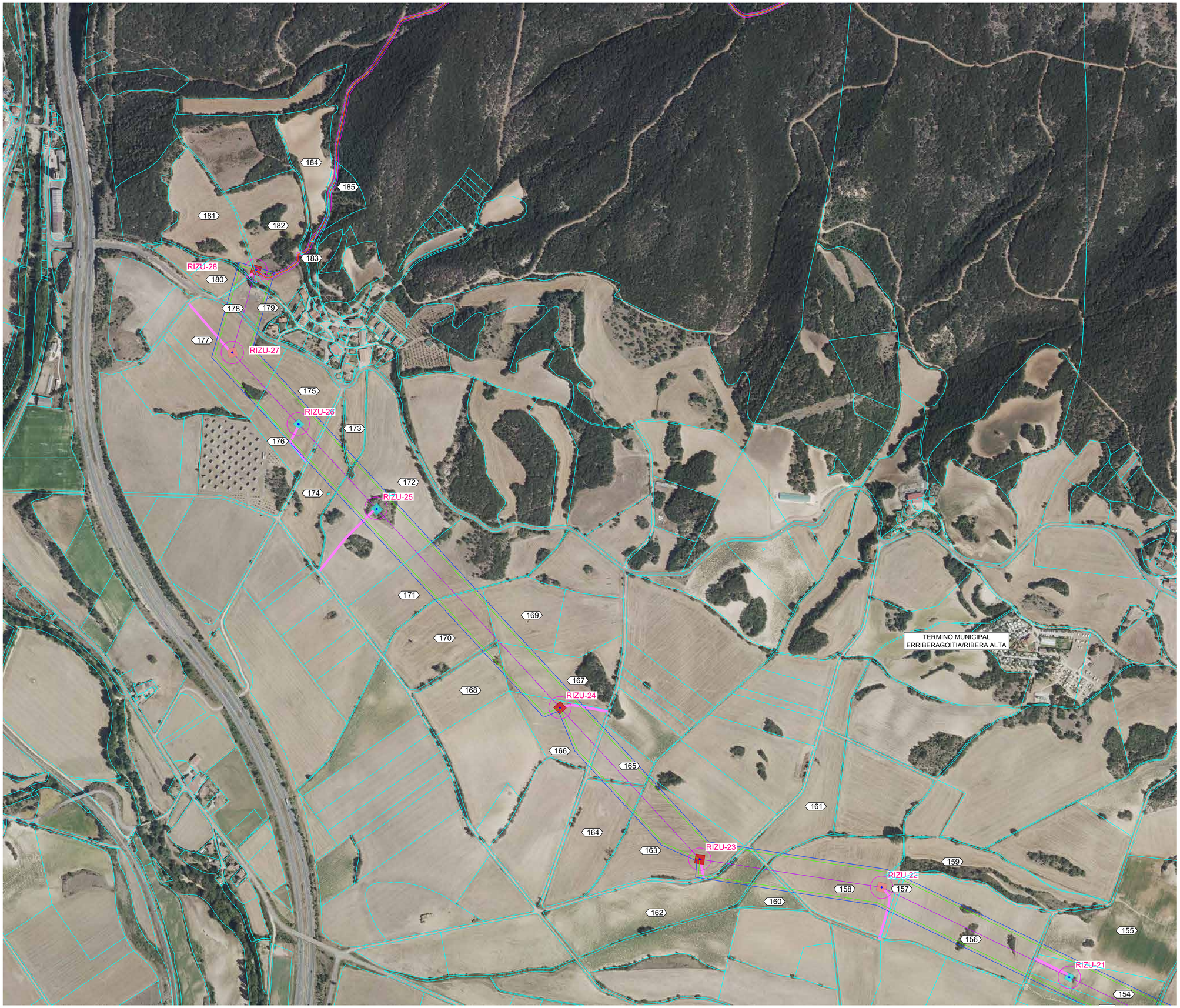
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

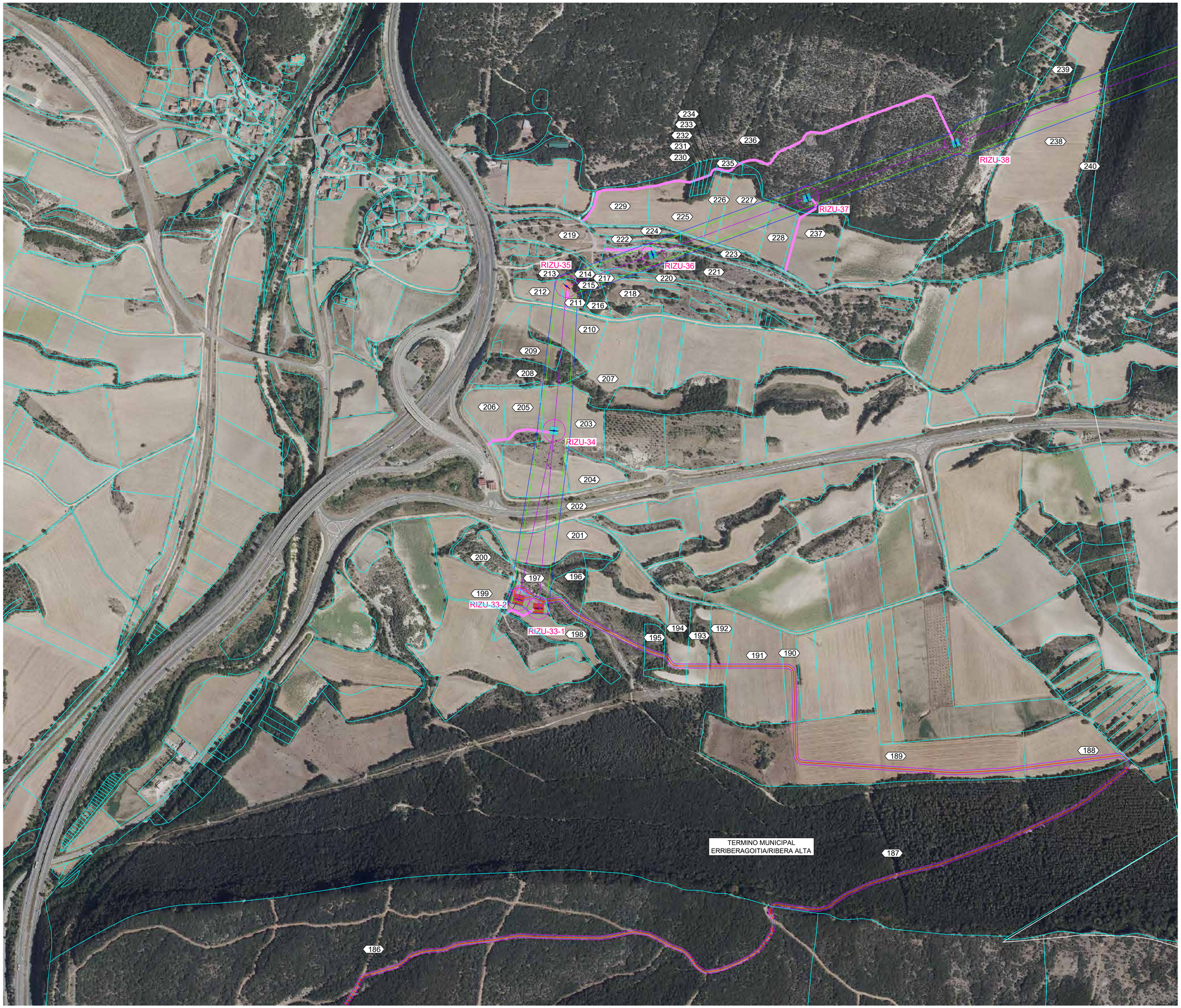
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

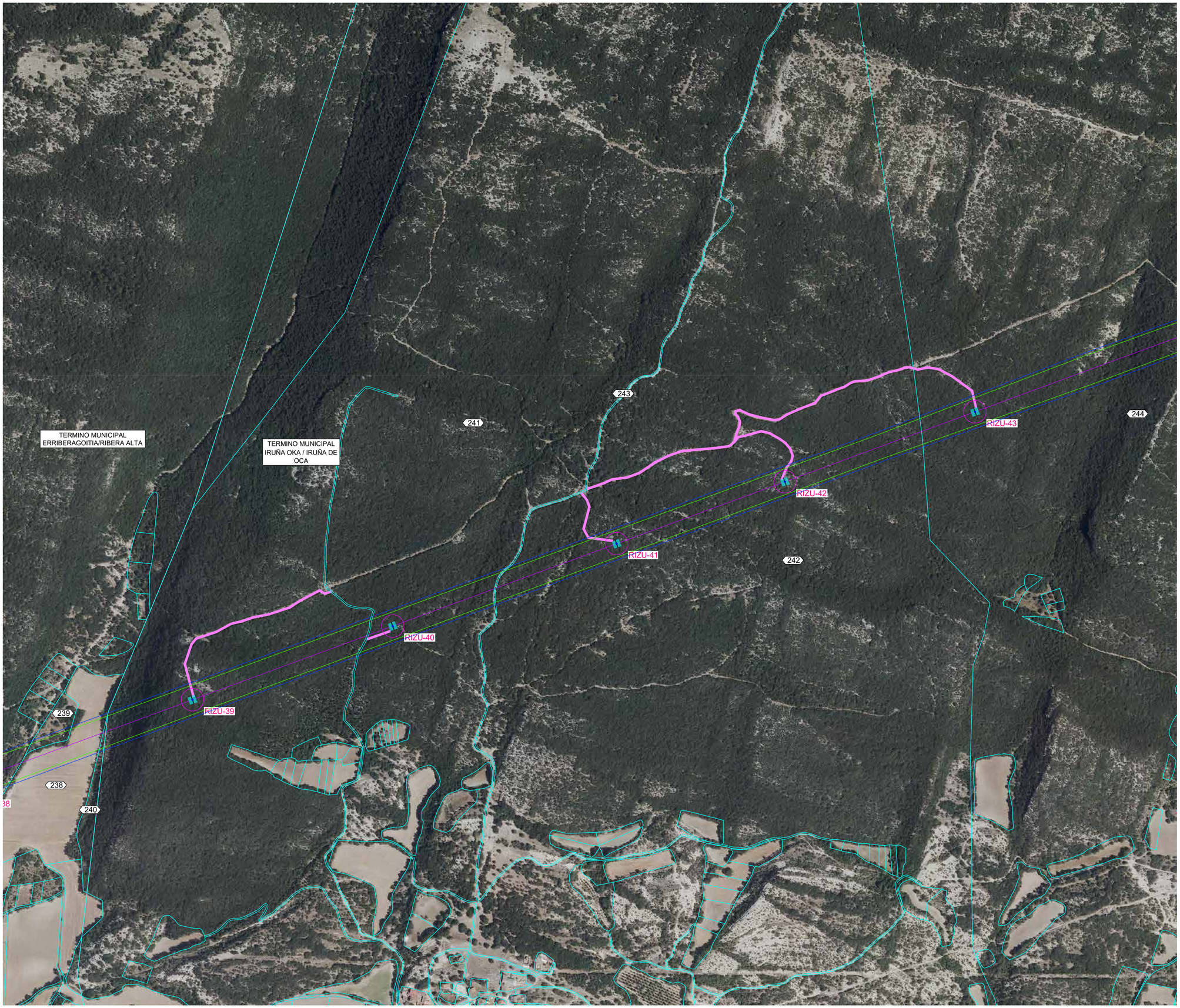
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

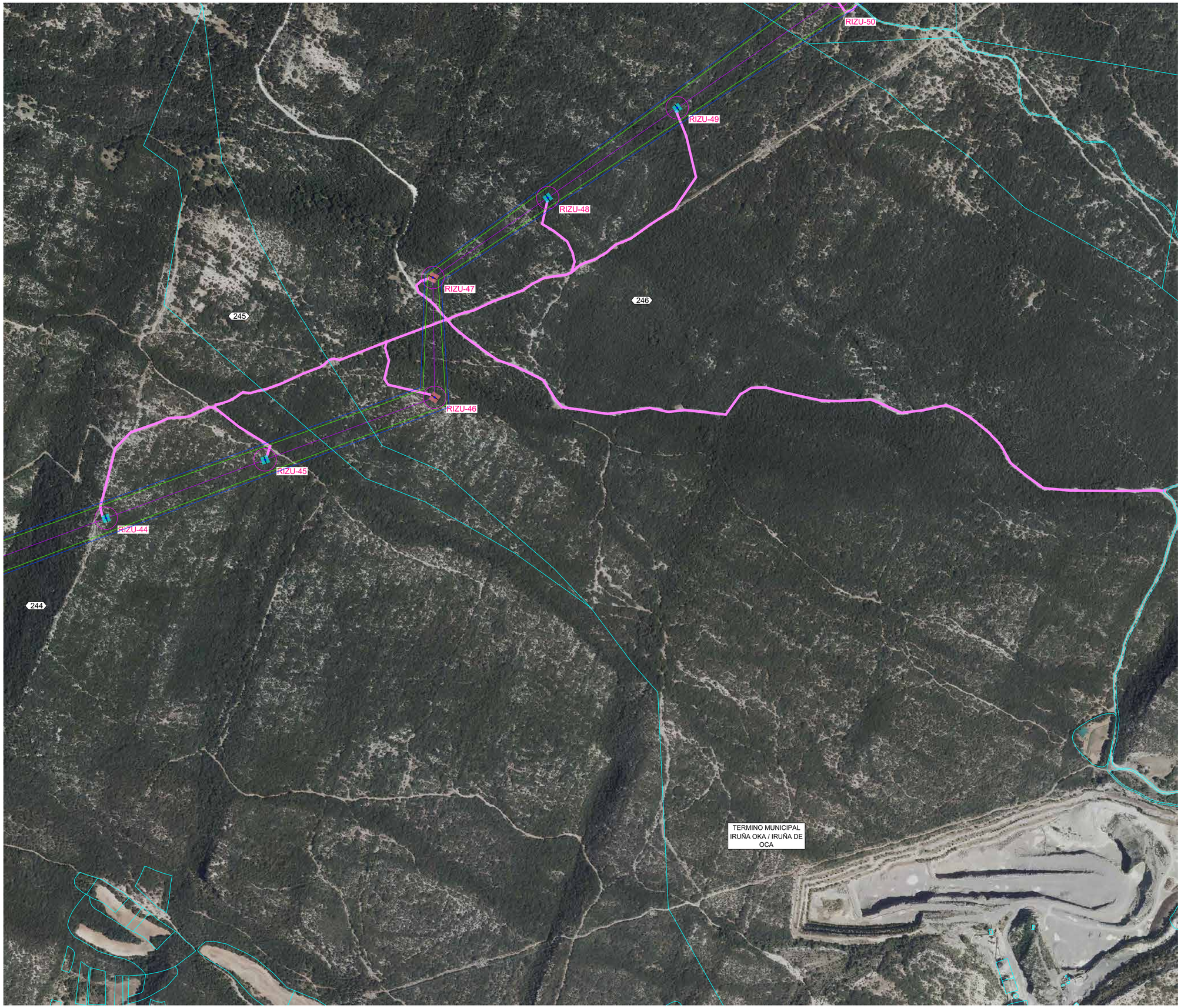
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

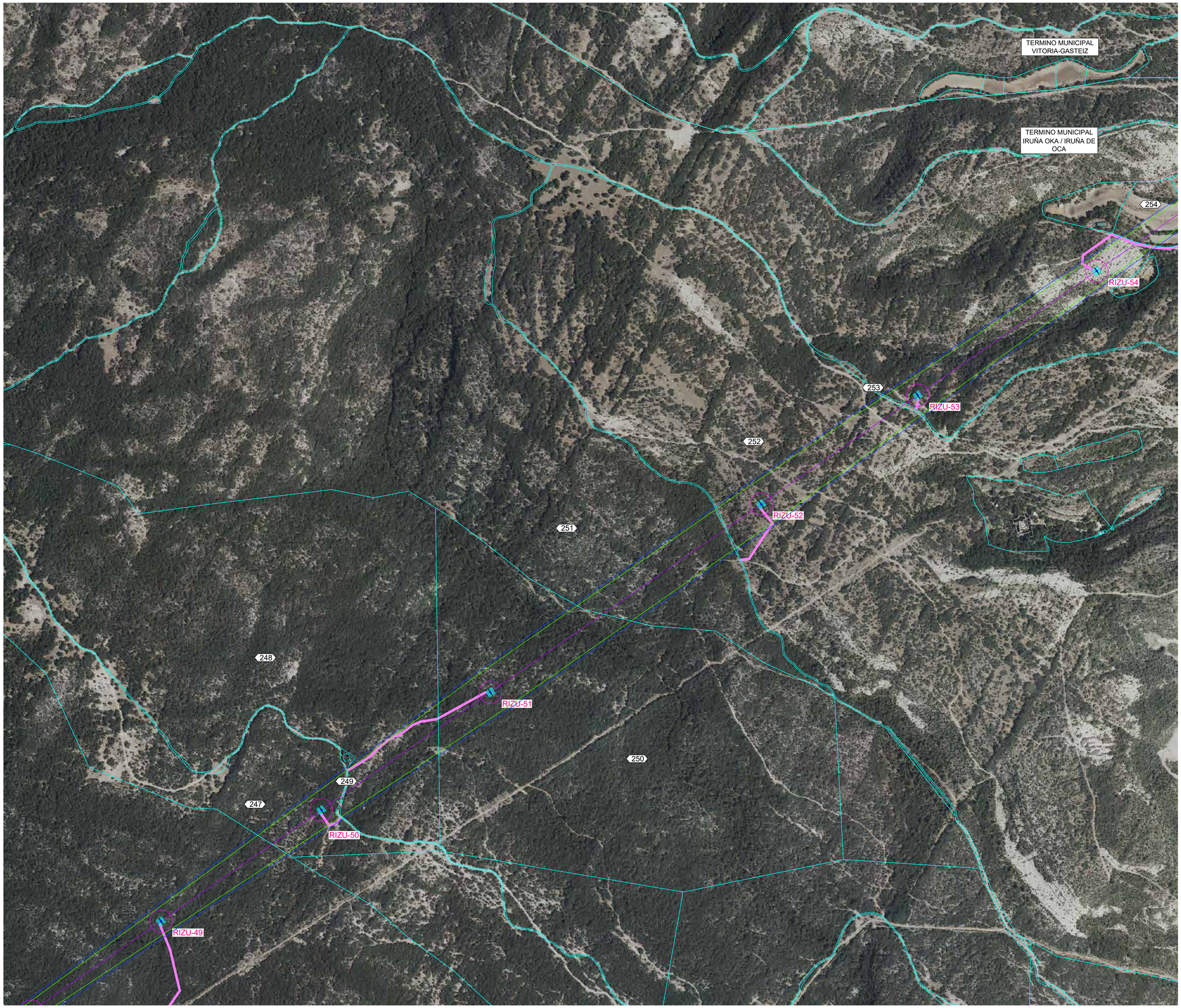
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

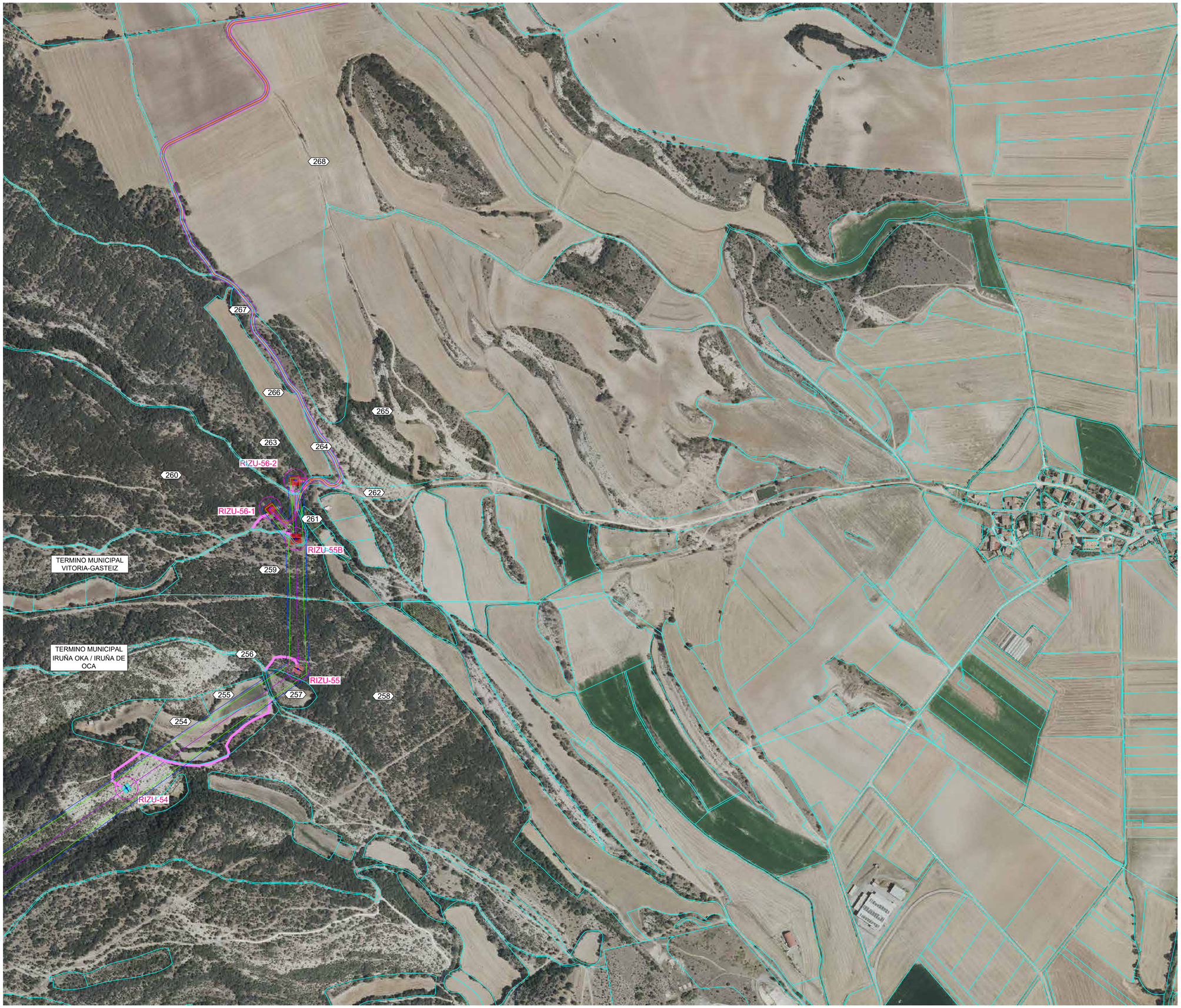
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

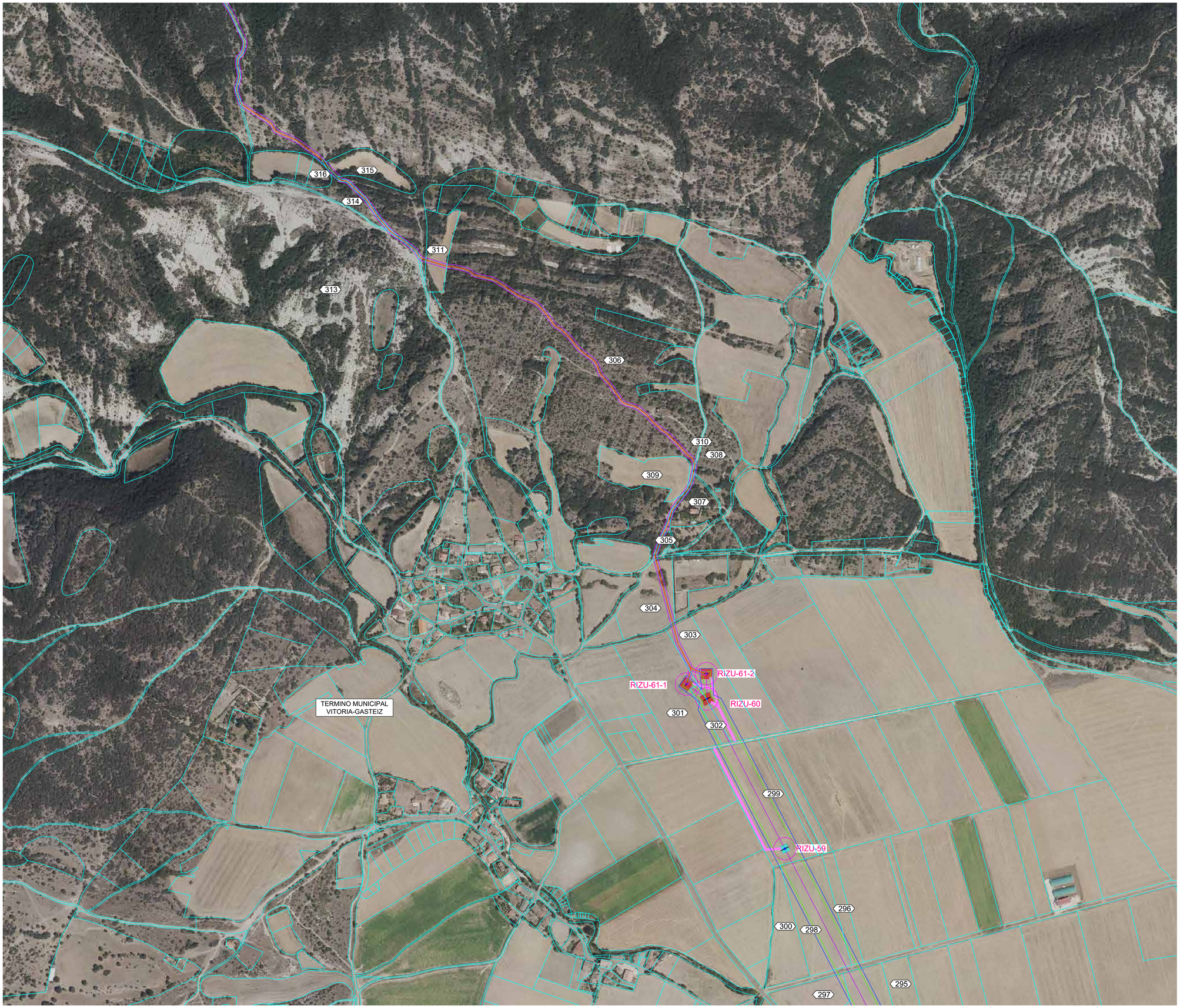
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

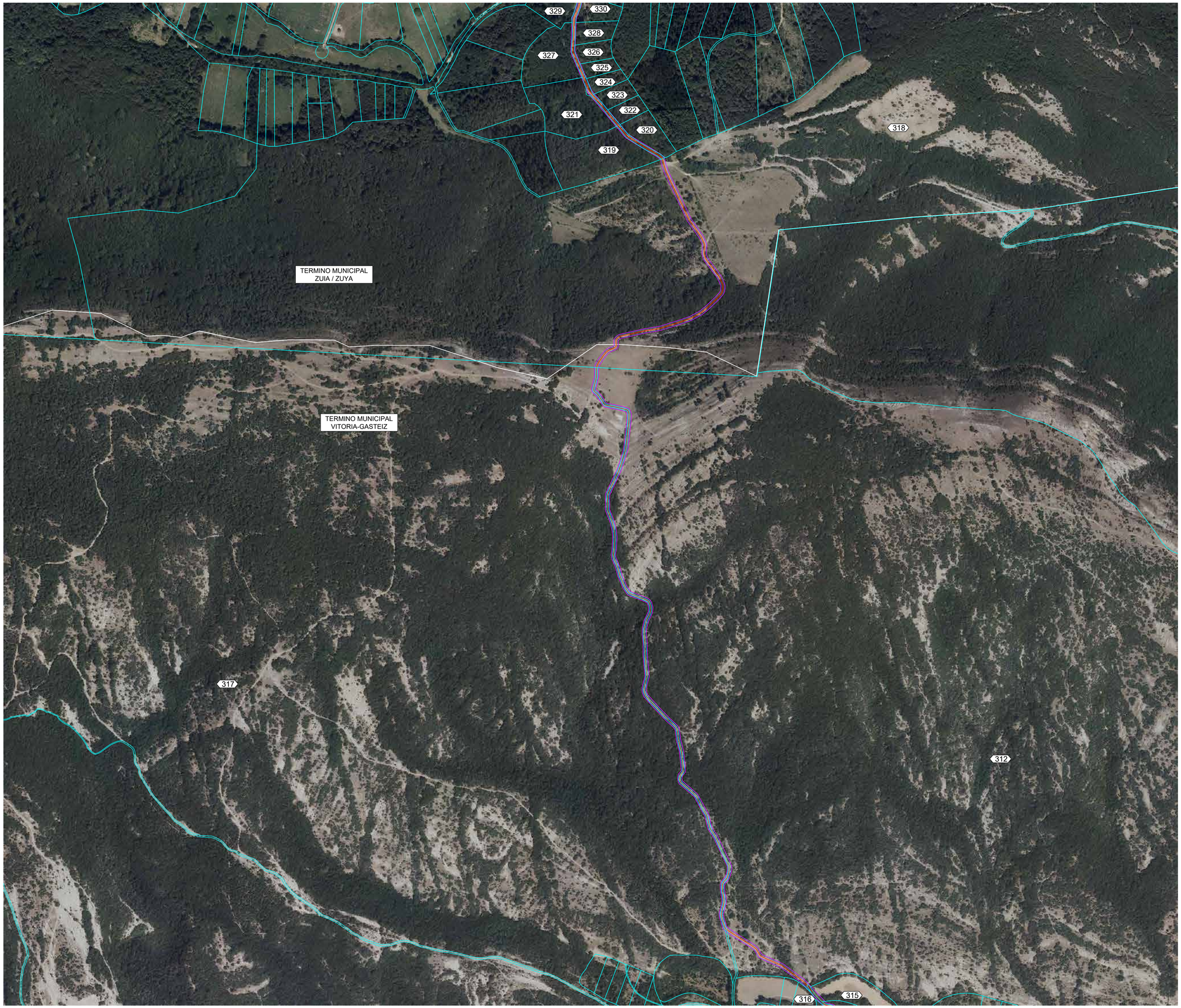
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

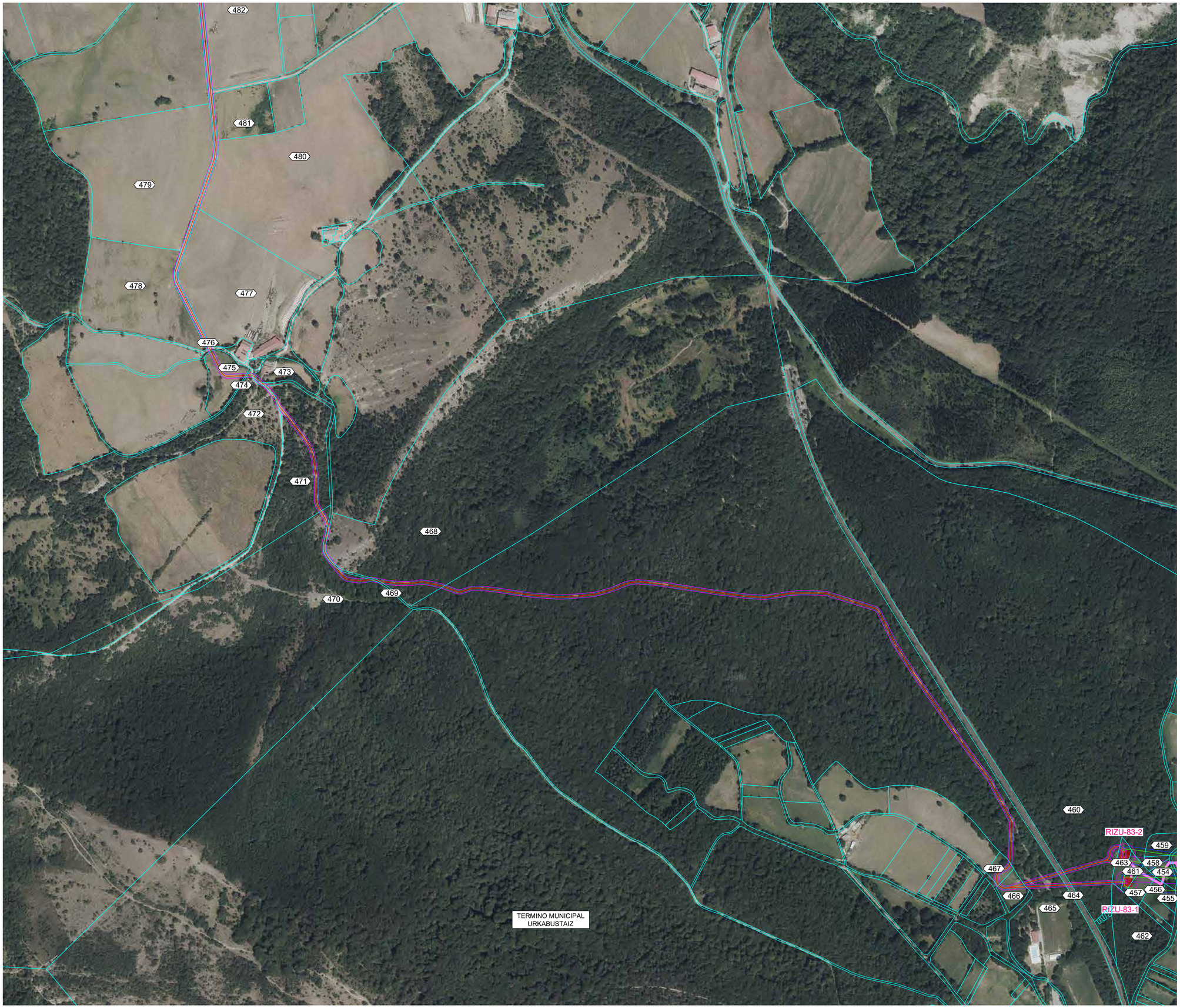
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

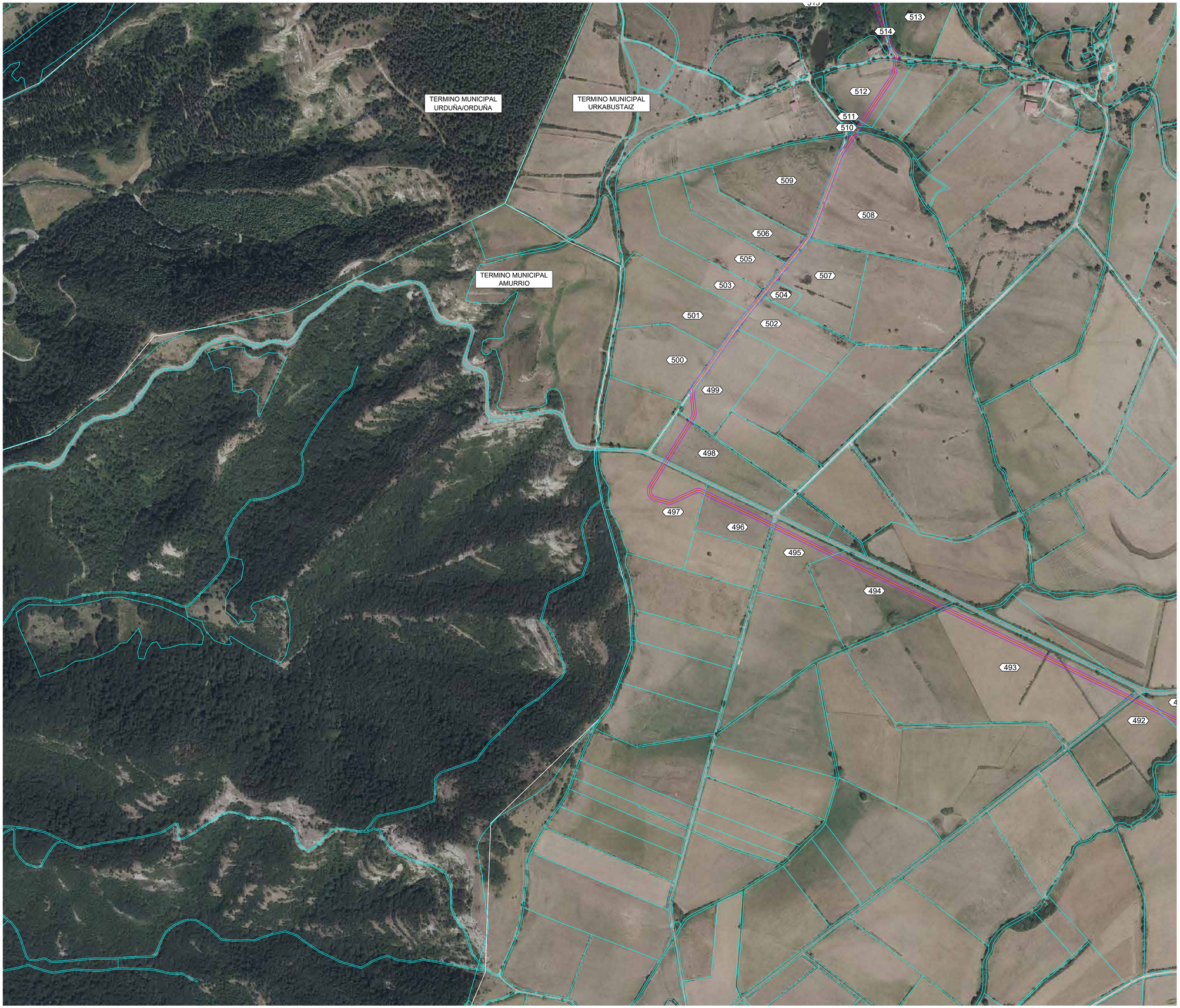
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

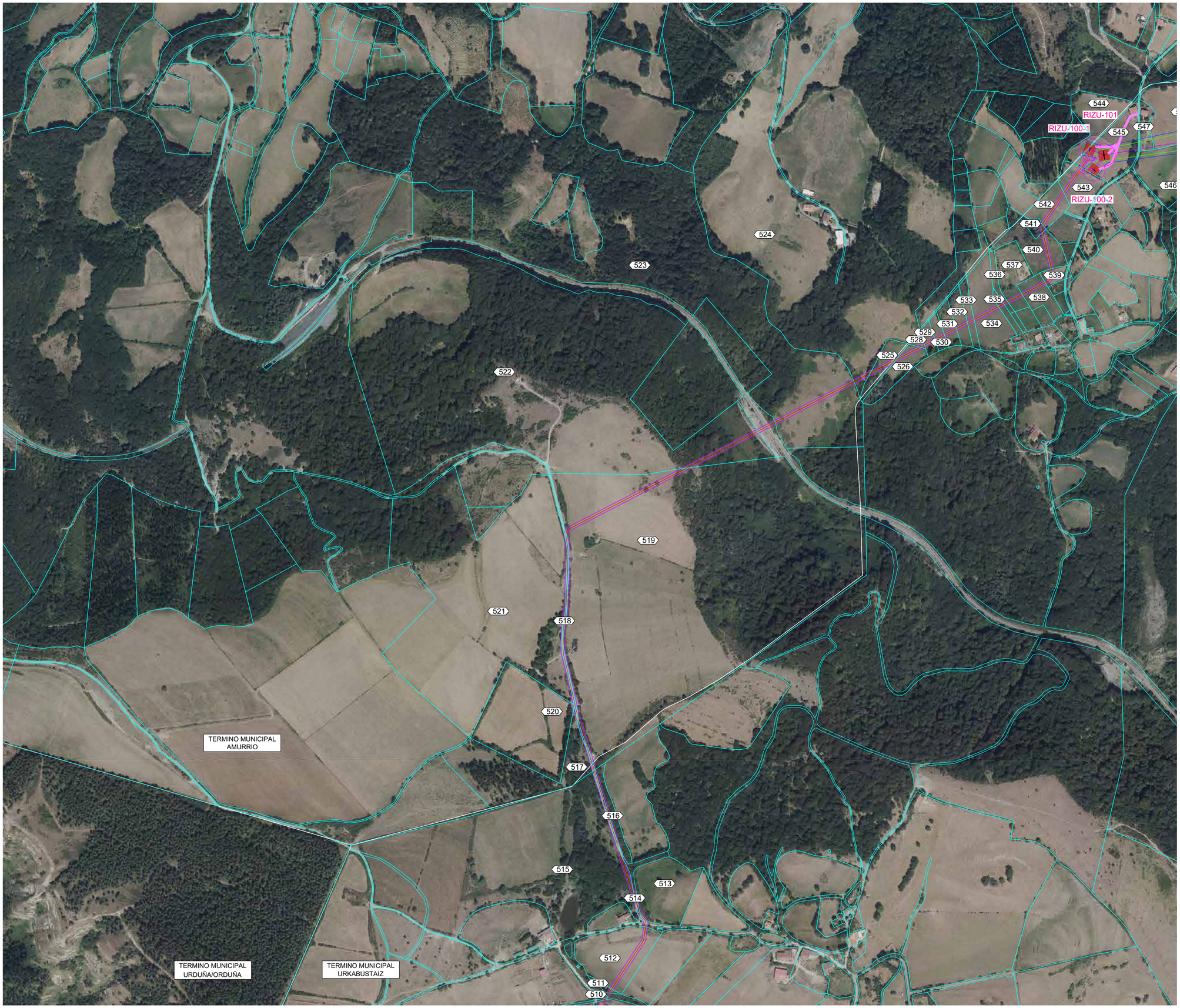
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

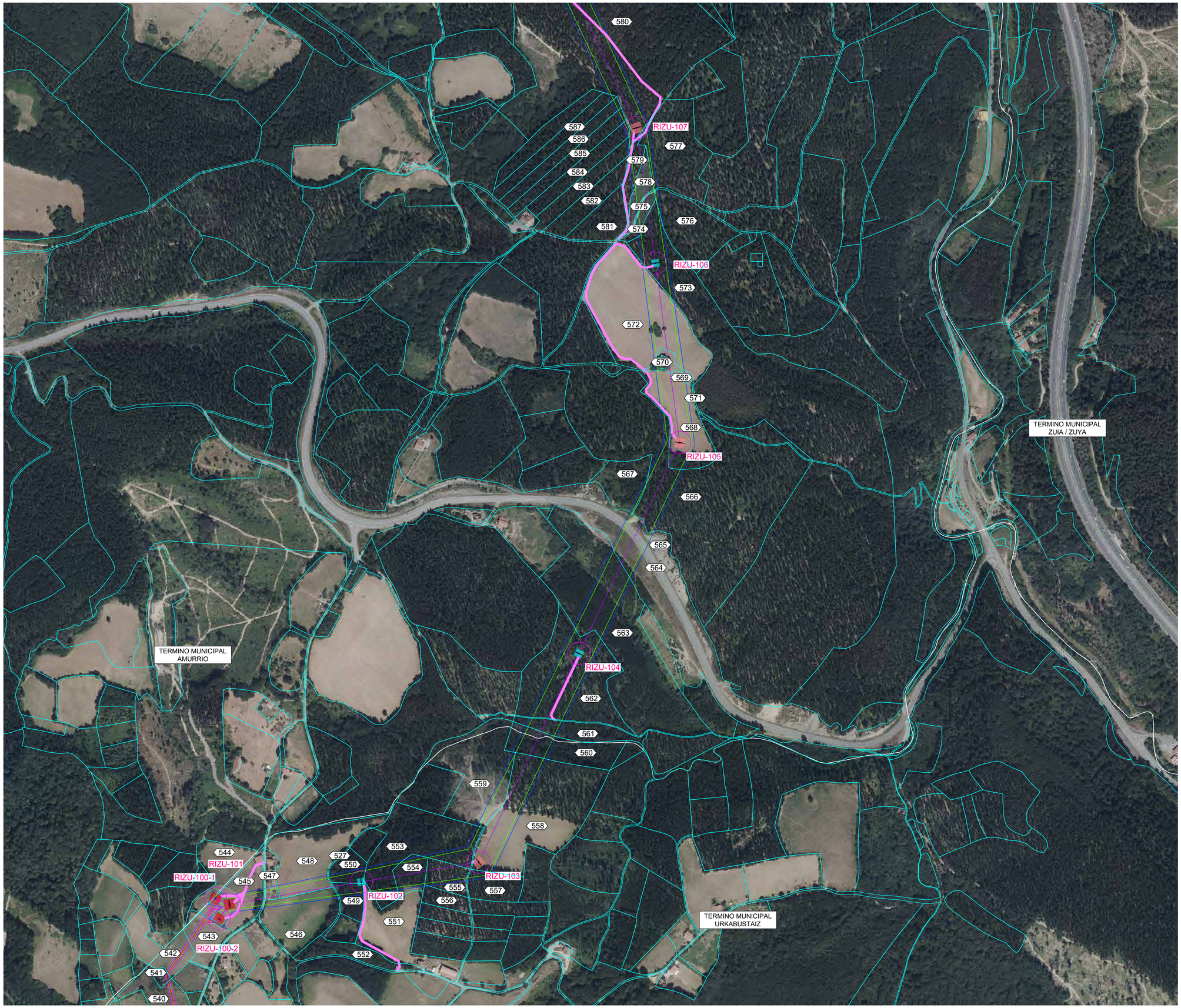
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

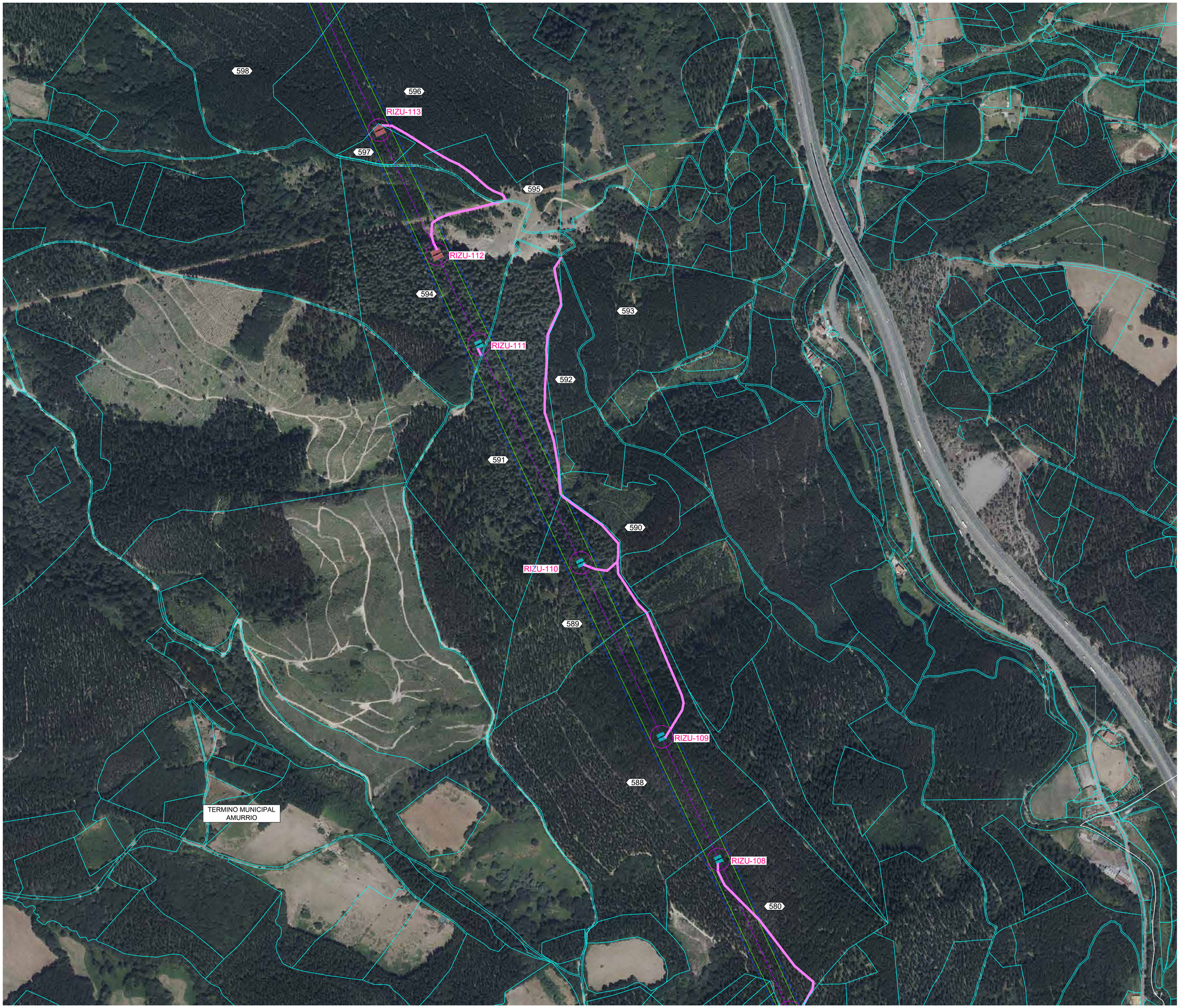
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

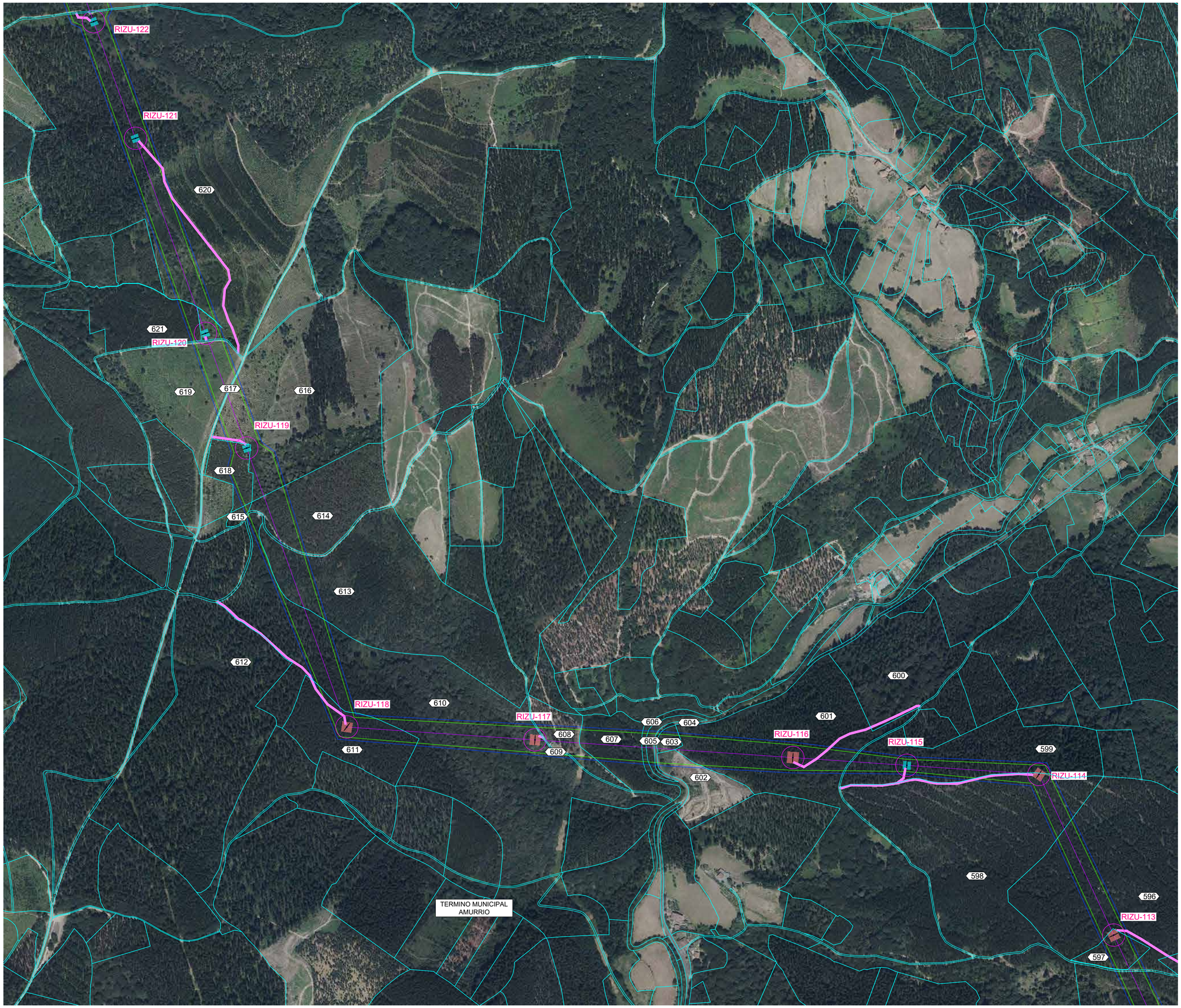
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

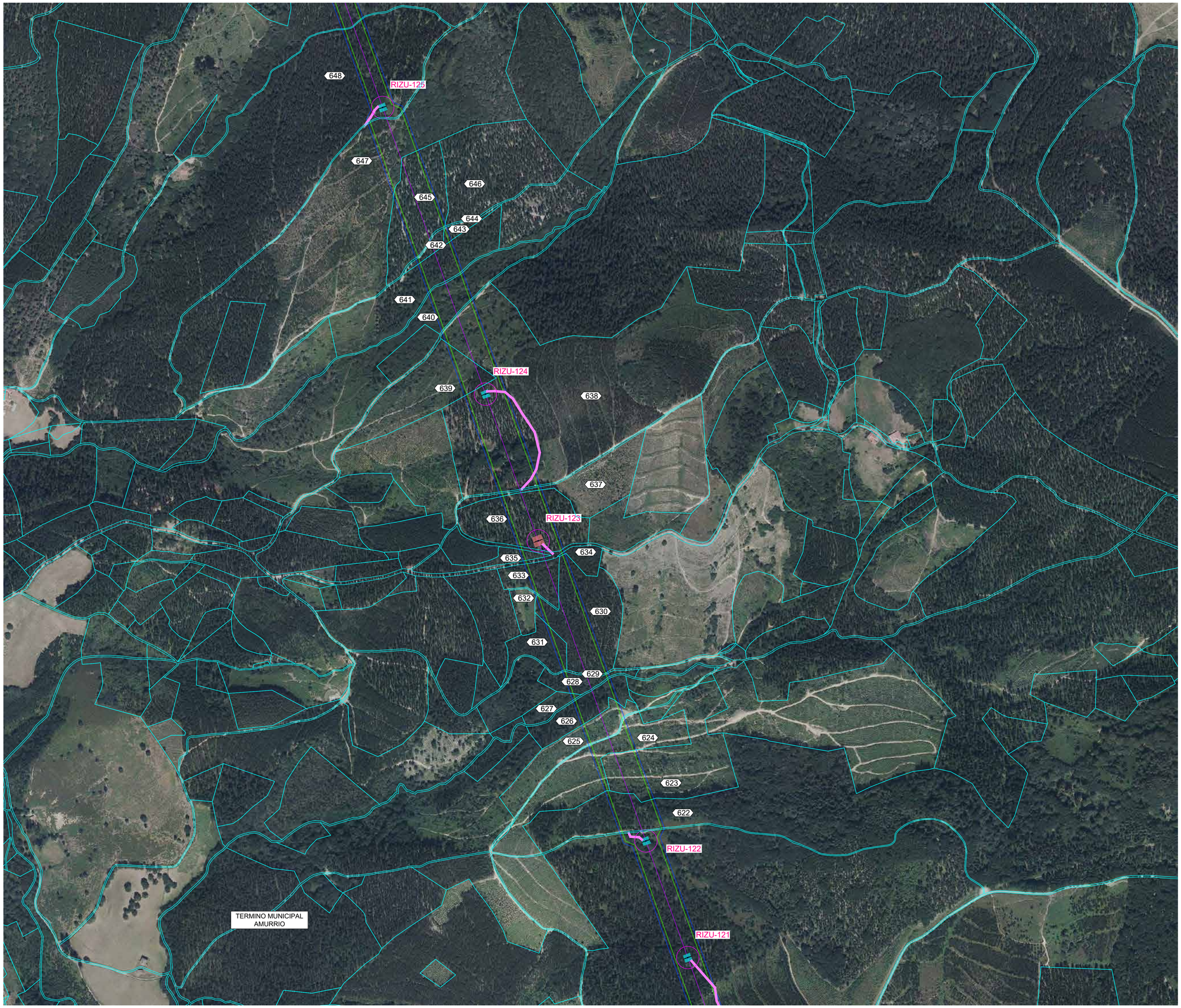
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

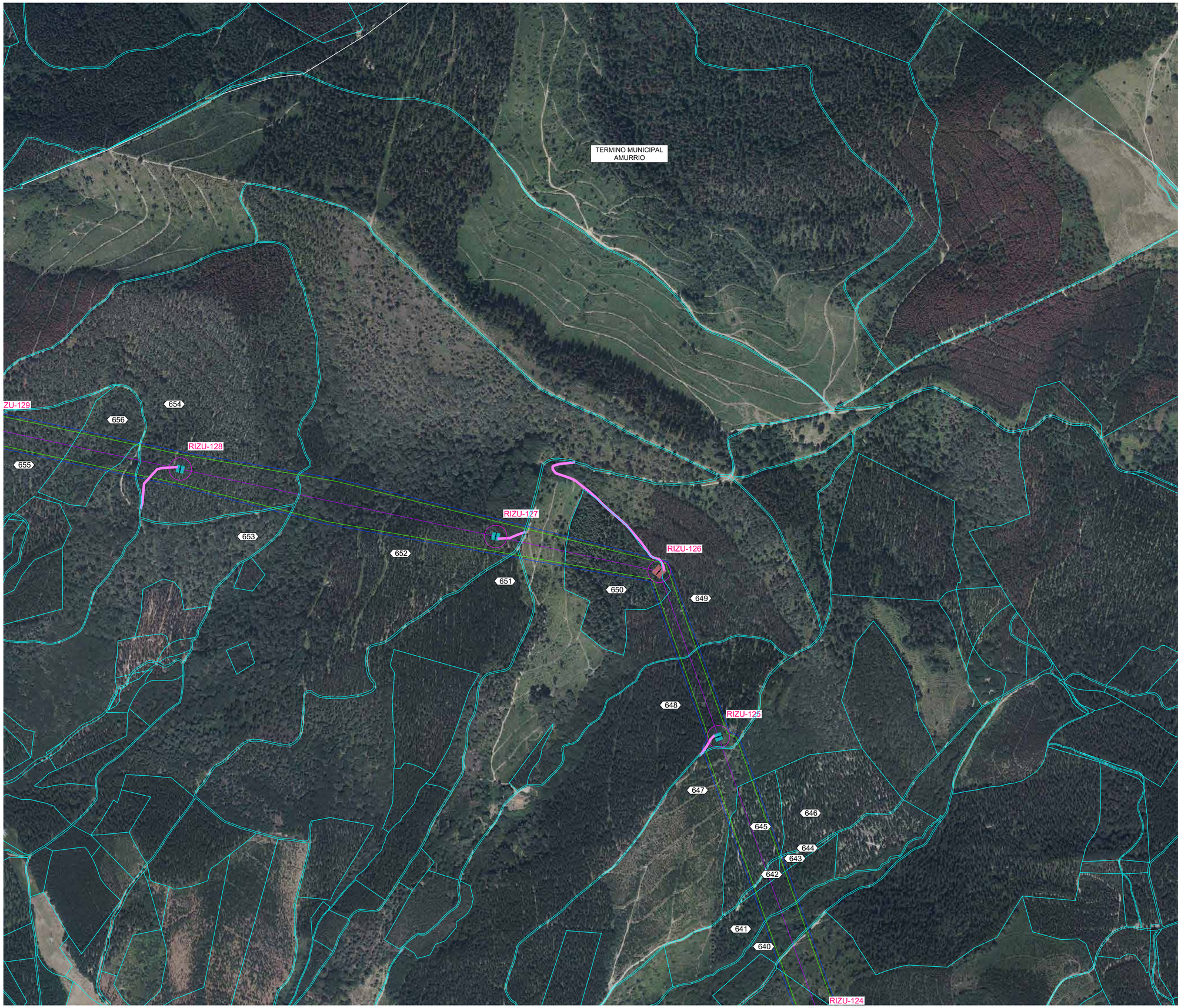
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

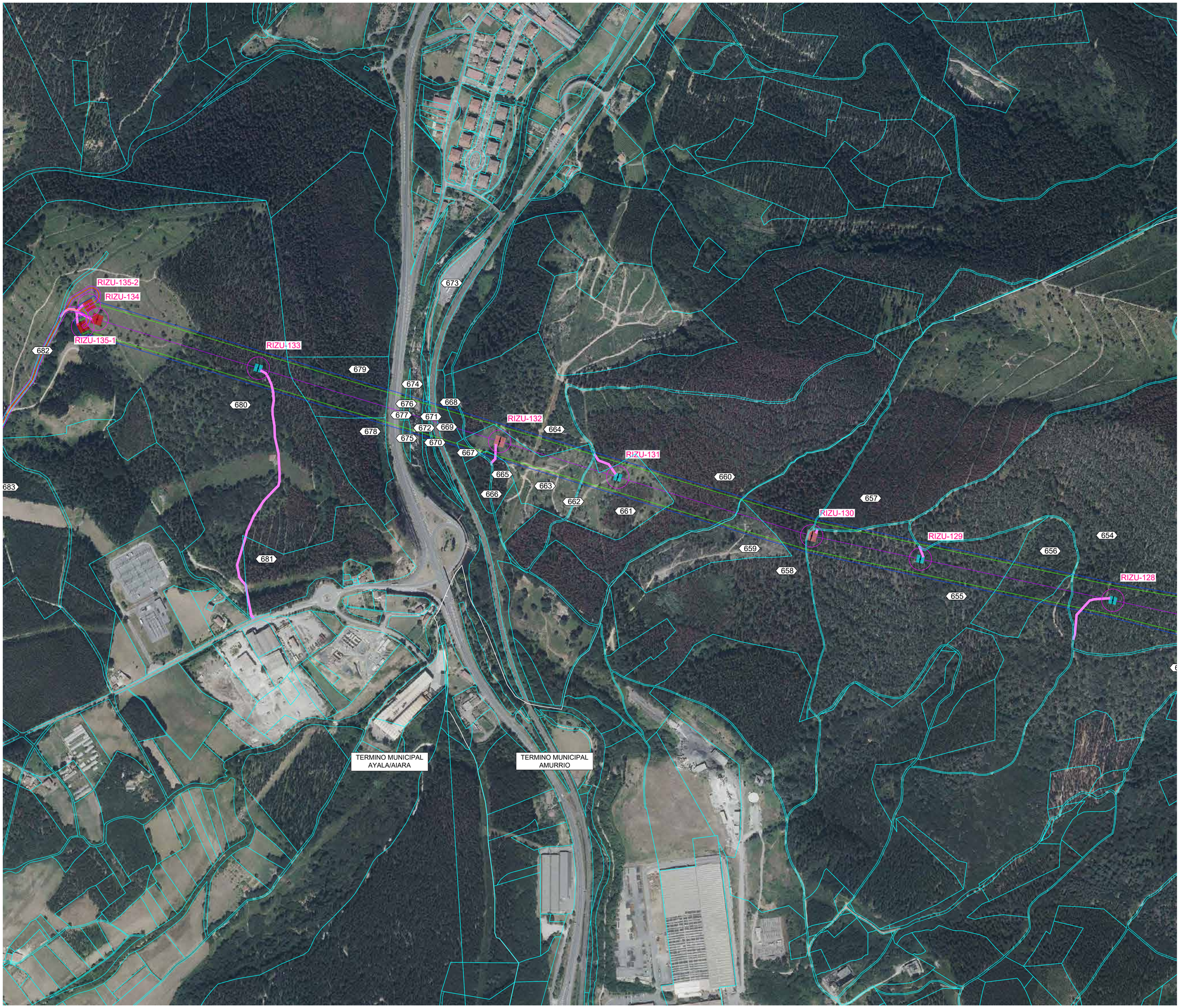
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

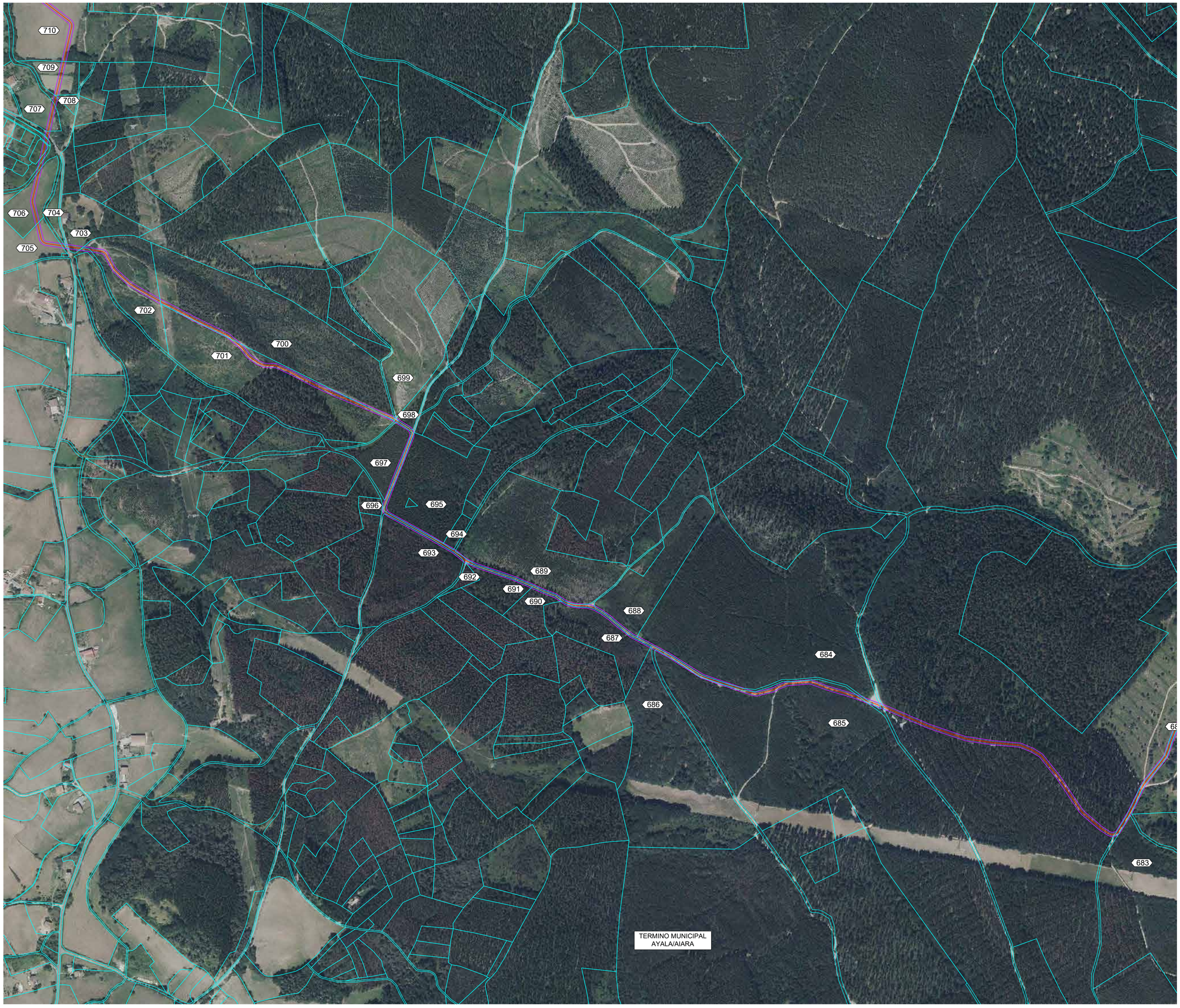
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

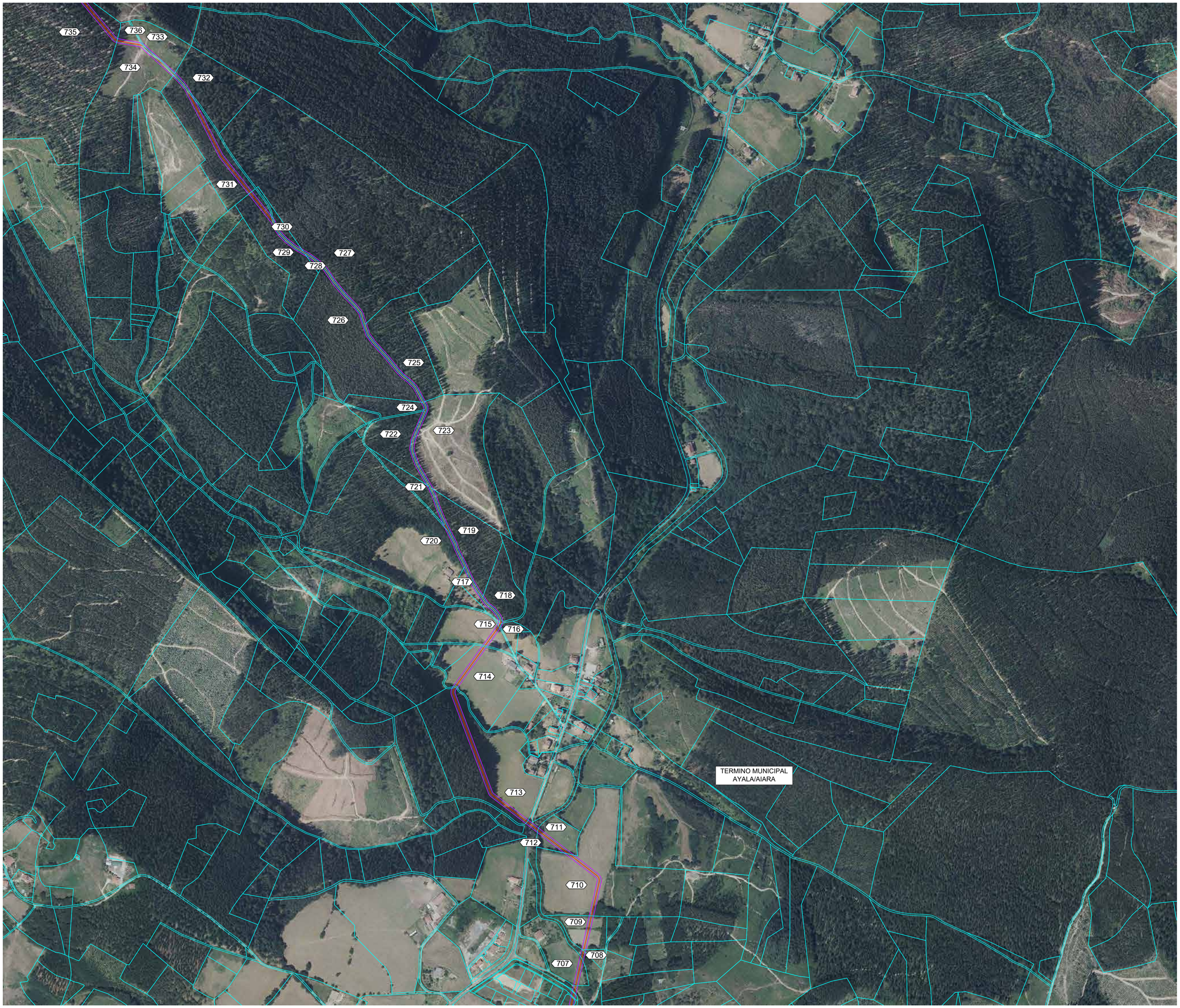
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

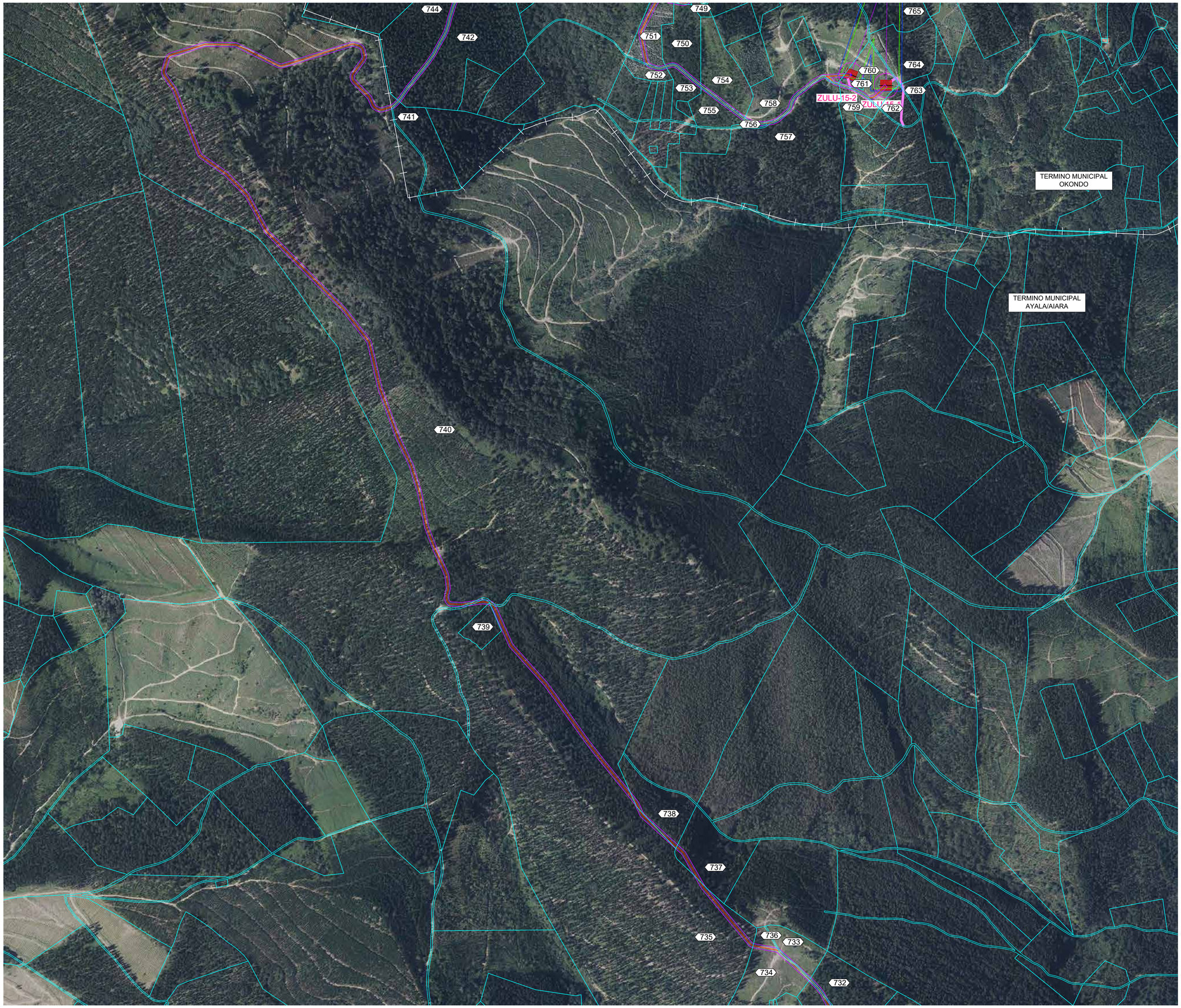
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

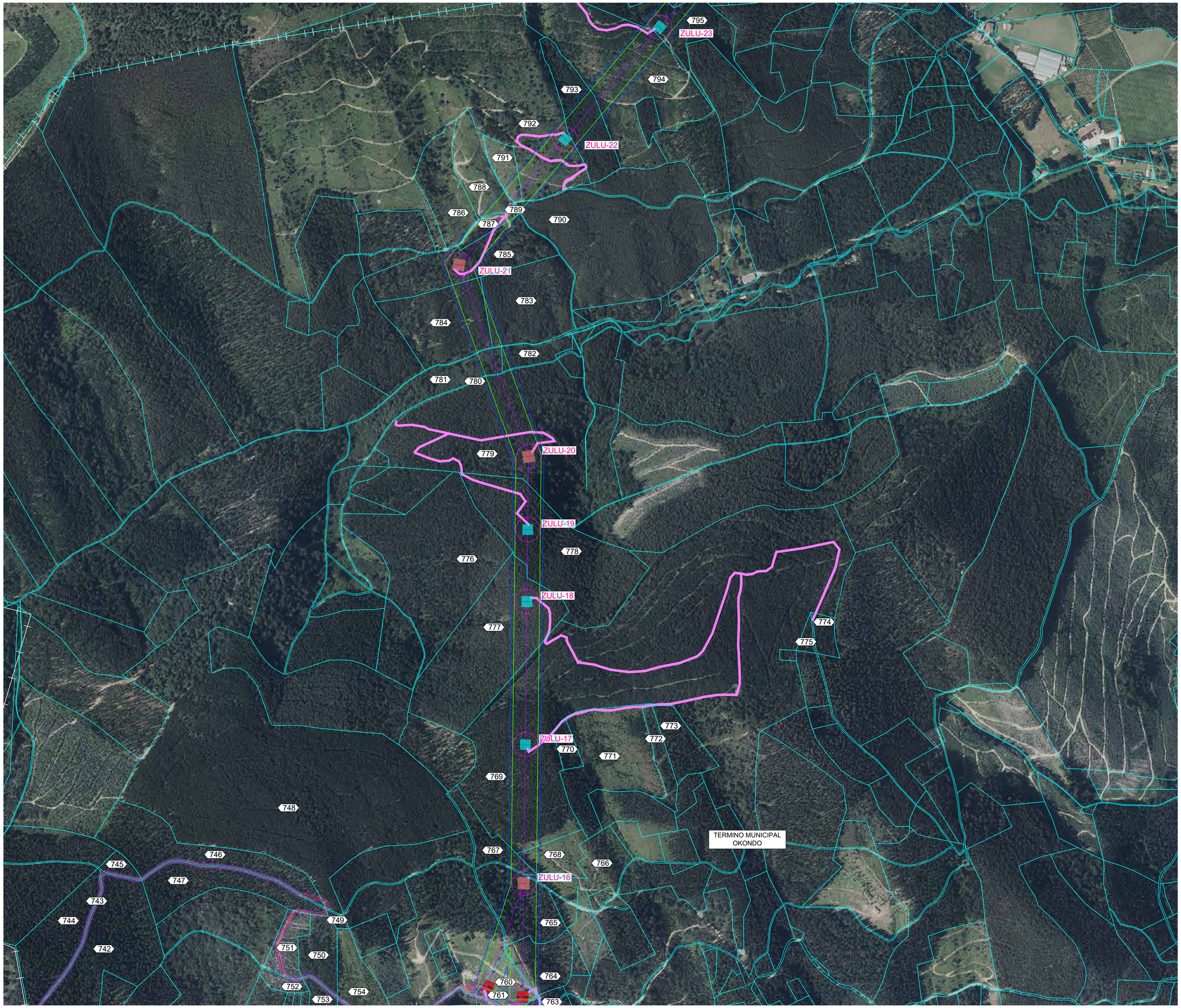
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

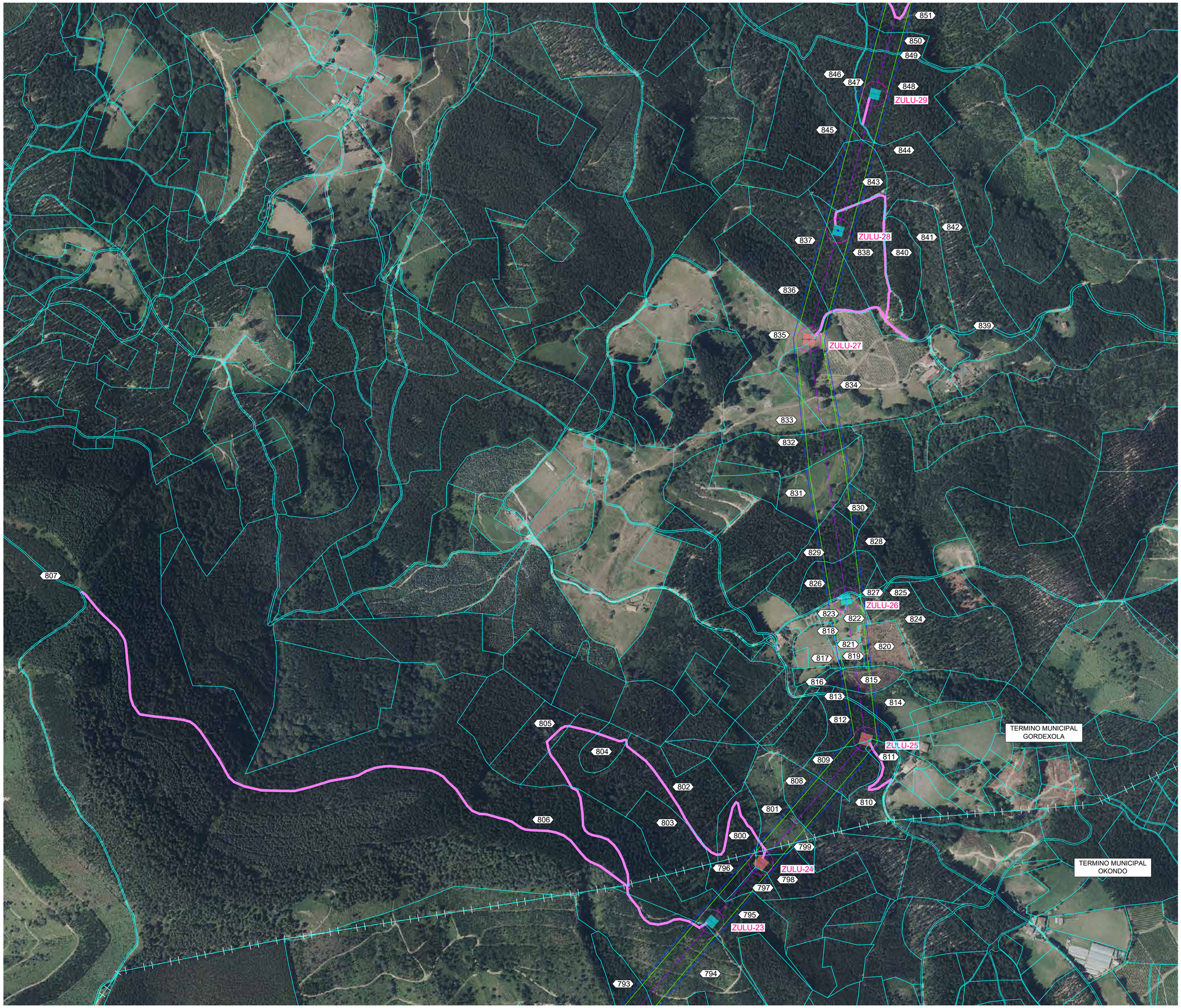
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

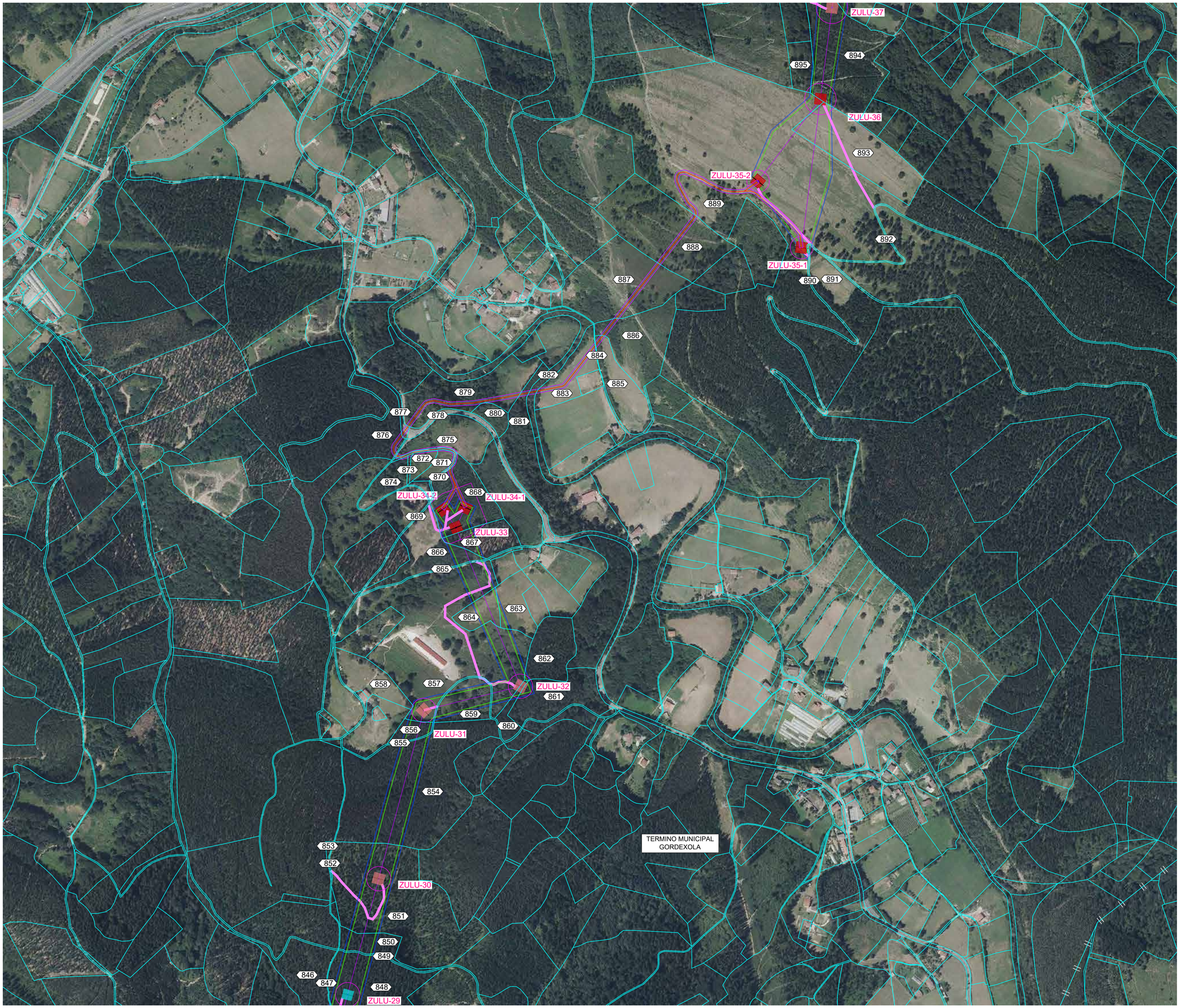
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

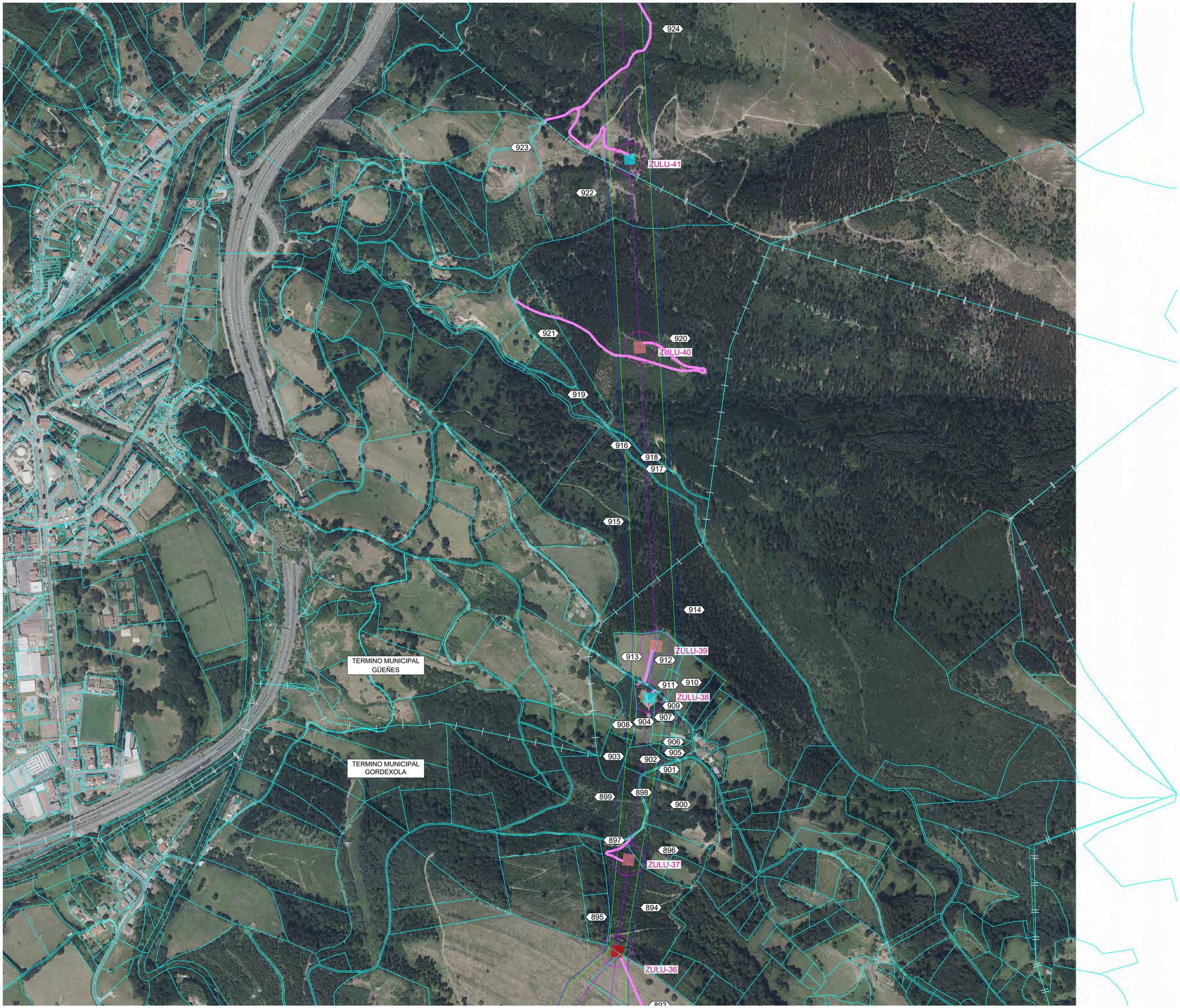
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

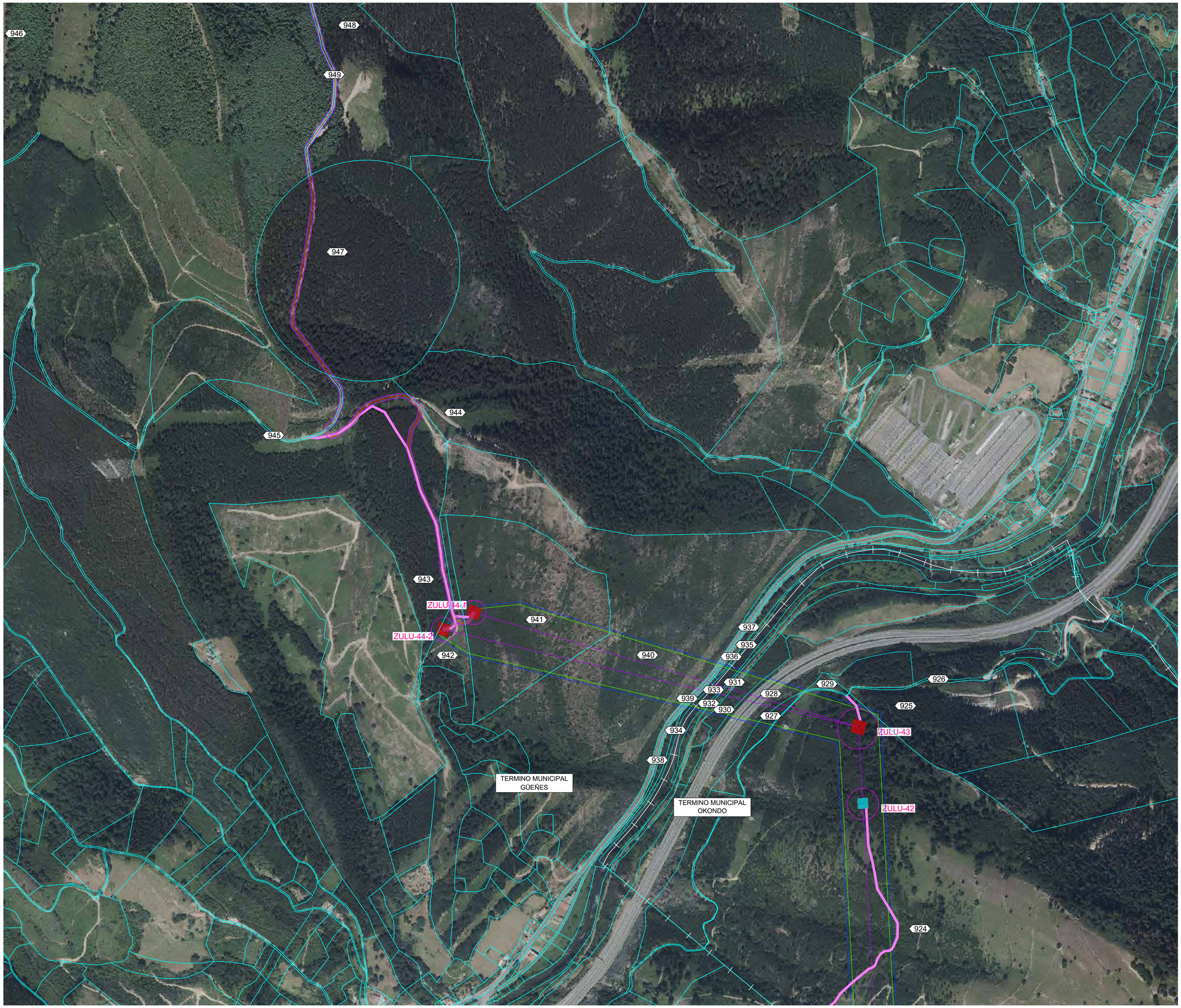
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

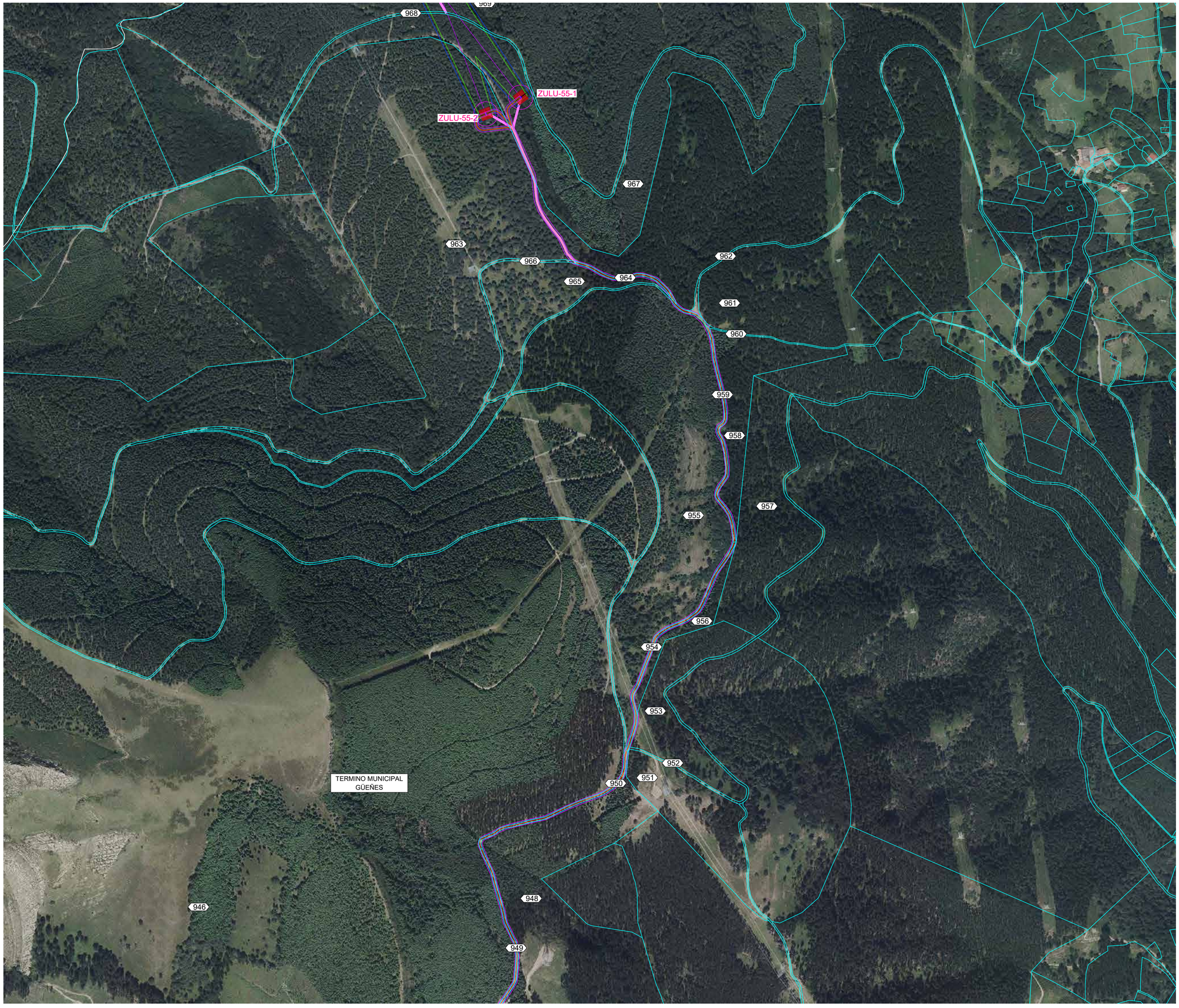
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

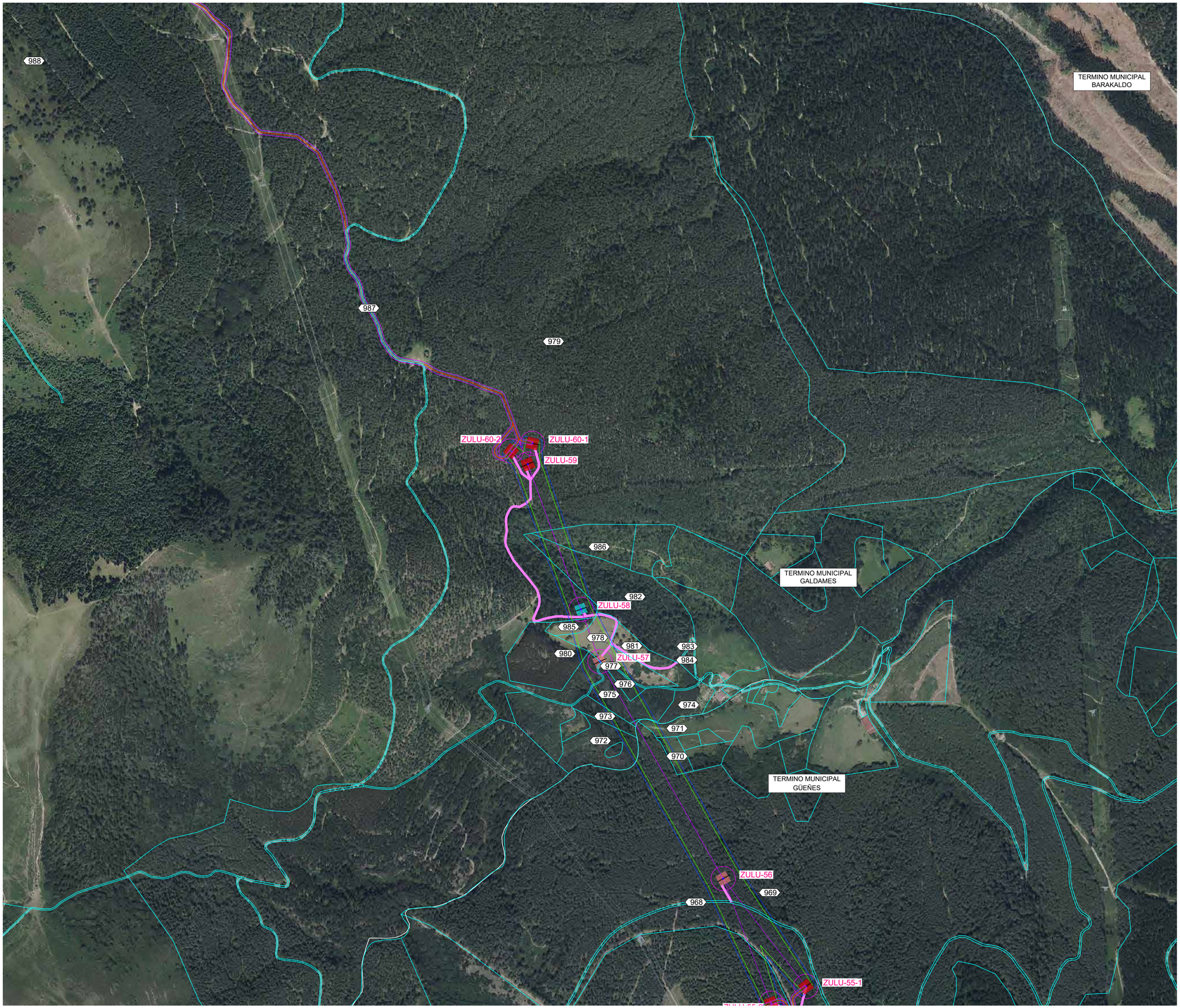
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

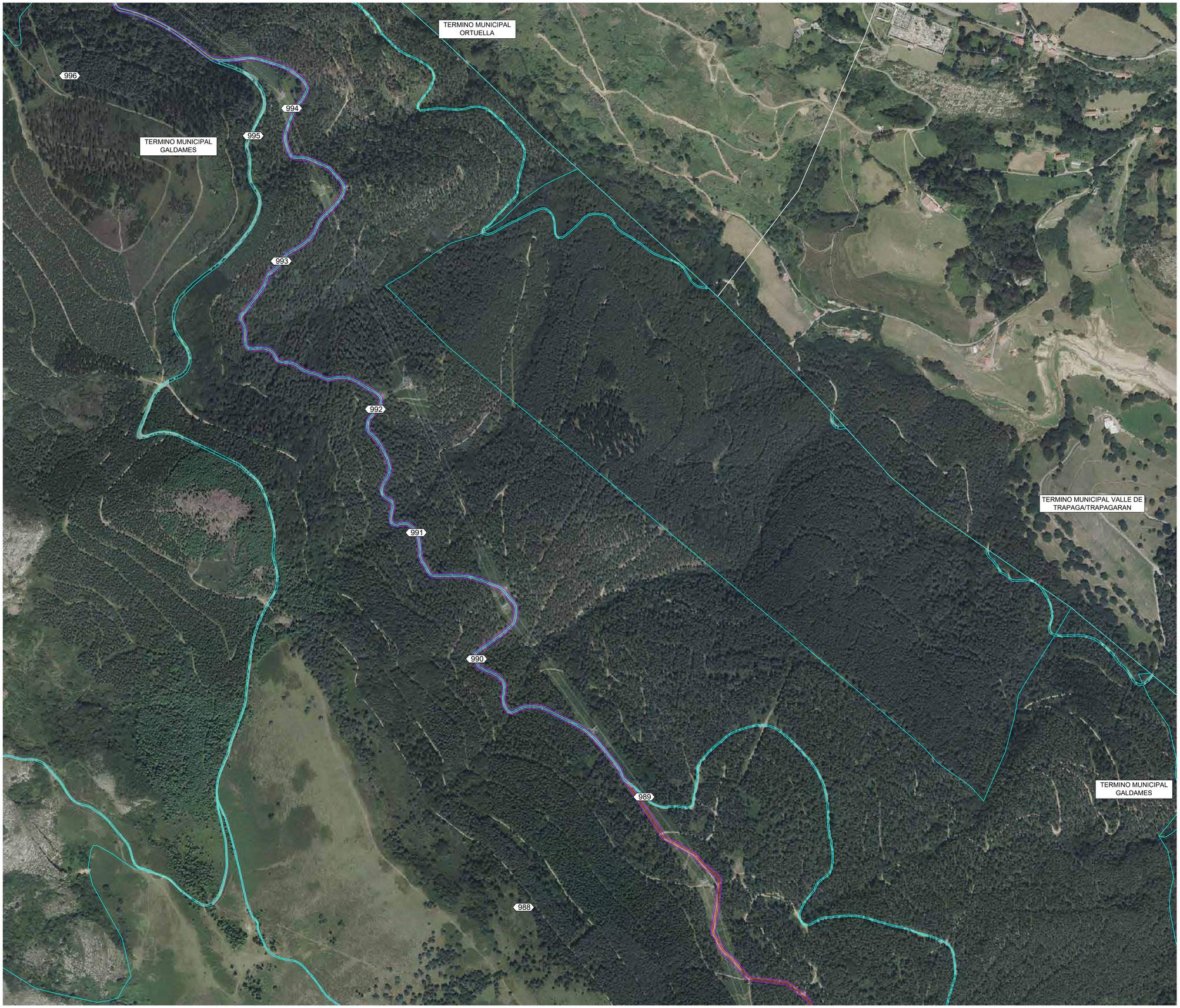
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

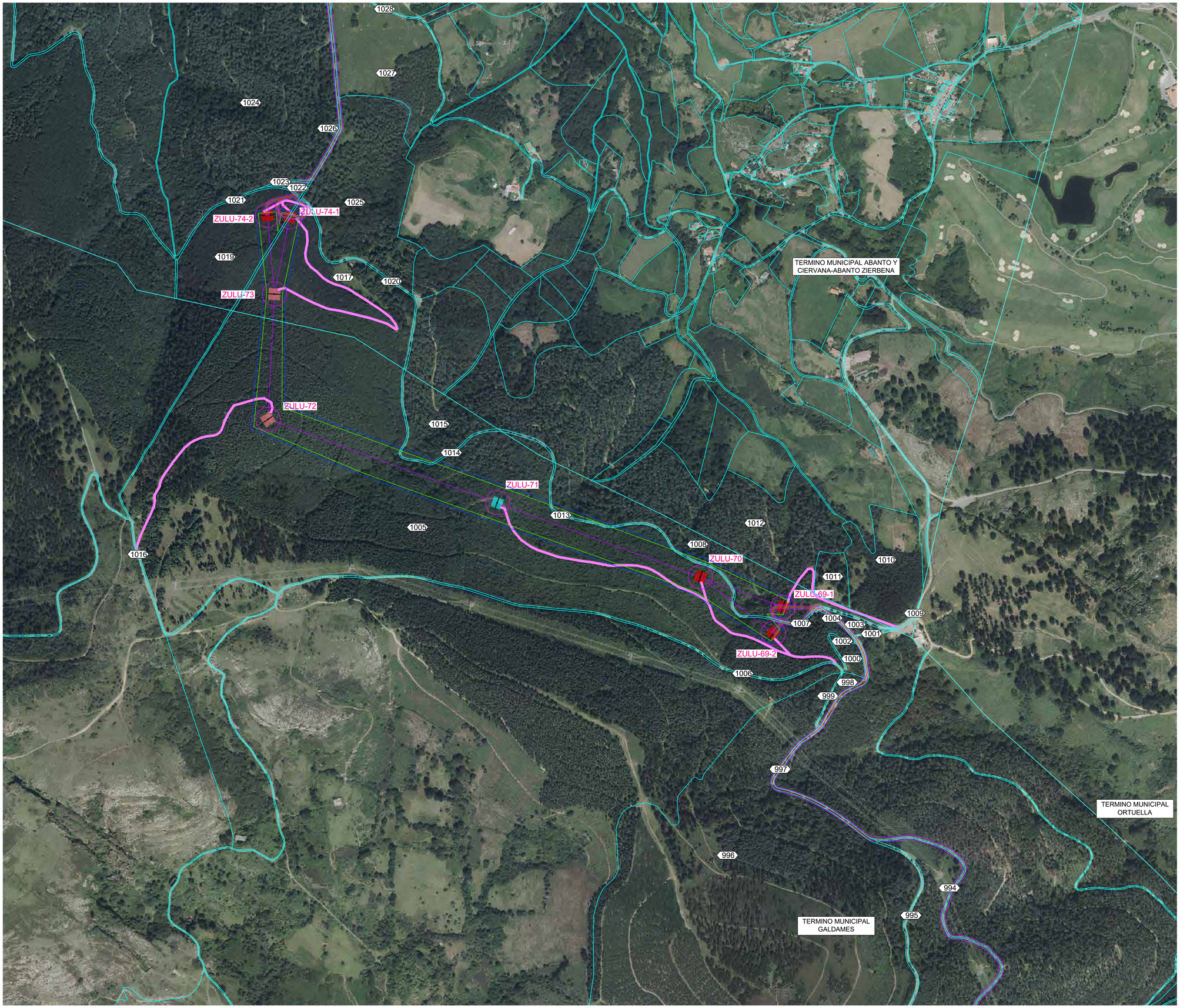
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

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 1/4000

A1 841 x 594 mm.

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

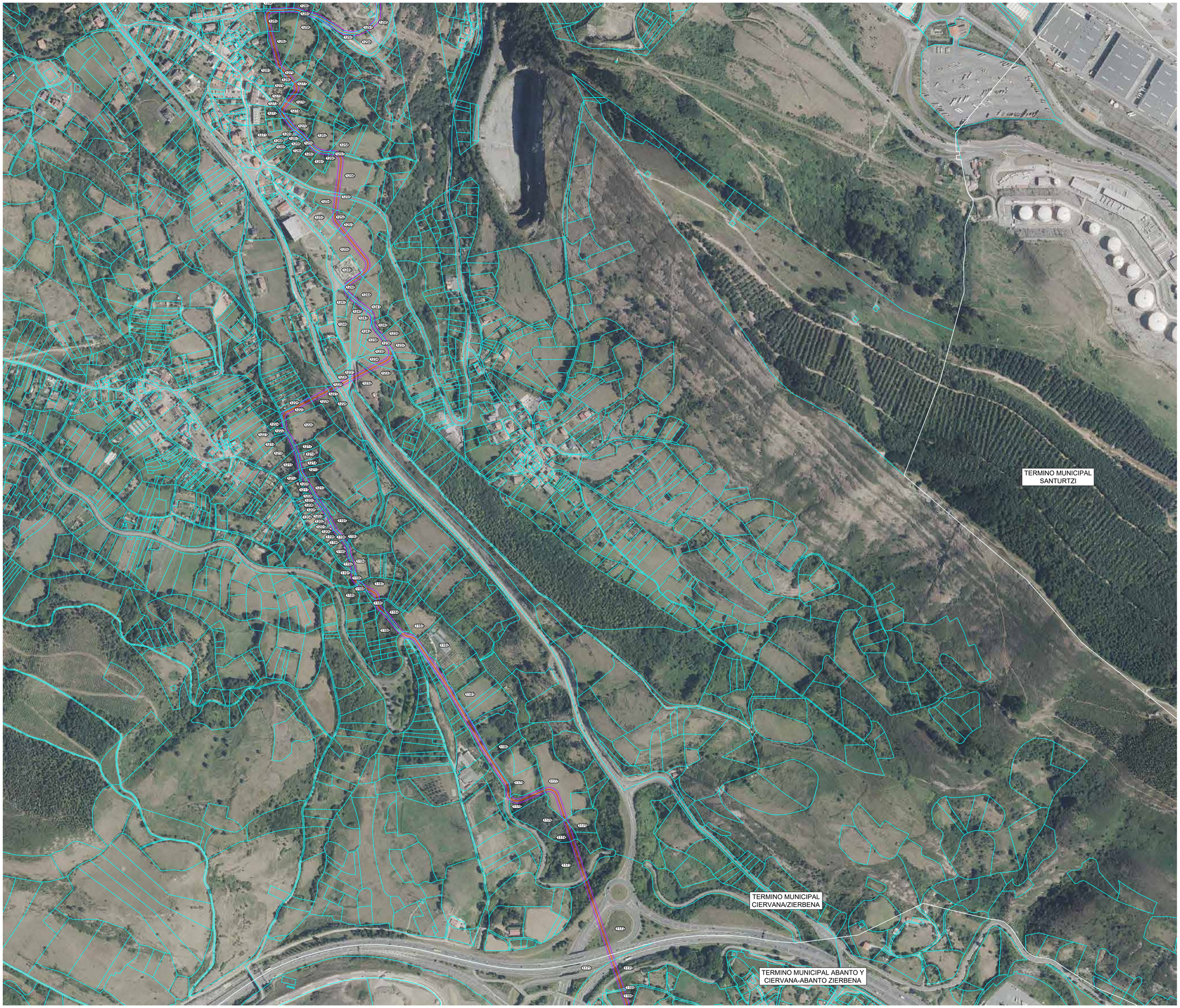
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

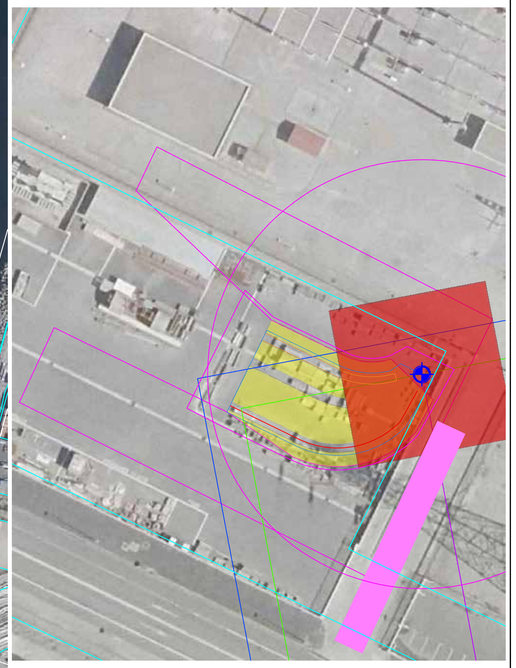
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LINEA AEREA OBJETO DE PROYECTO
- LINEA SUBTERRANEA OBJETO DE PROYECTO
- TIPO APOYO: ALINEACION / VERTICE /FIN LINEA
- AP-NNNN-1 PUNTO APOYO LINEA ELECTRICA
- CAMINO ACCESO APOYOS
- SUPERFICIE VUELO LAAT
- SUPERFICIE NO EDIFICABILIDAD
- OCUPACION ZANJA
- SERVIDUMBRE SEGURIDAD
- SERVIDUMBRE TEMPORAL



DETALLE LINEA SUBTERRANEA LUZUERO
ESCALA 1:500

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00A	20/11/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

TÍTULO PLANO:

AFECCIONES SOBRE CATASTRAL

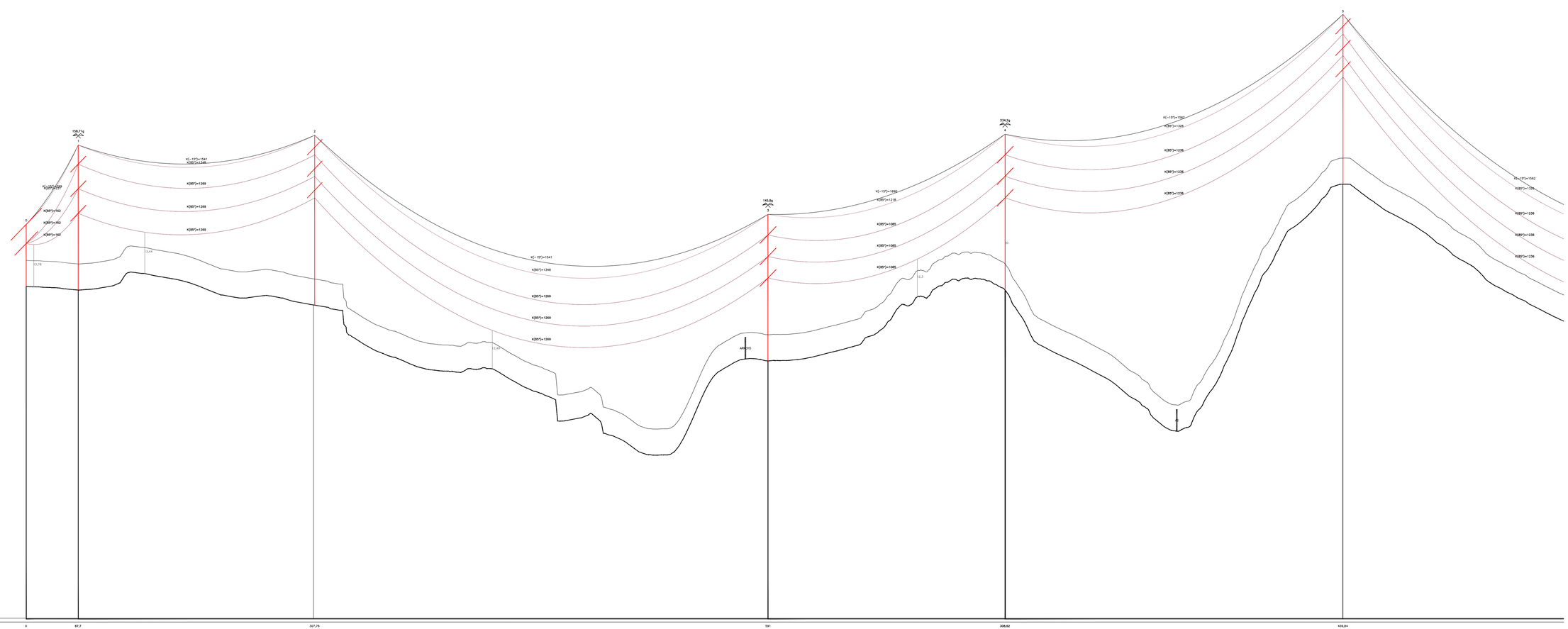
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/4000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0015



Cotas Vértices	Distancias	Parciales (m)	0	87,7	307,76	591	308,62	439,84
Apoyos	Estaciones		Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6
	Función		Existente – S.N.	Fin. de línea – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje – S.N.	Anclaje – S.N.	Suspensión – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"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: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 1 DE 28

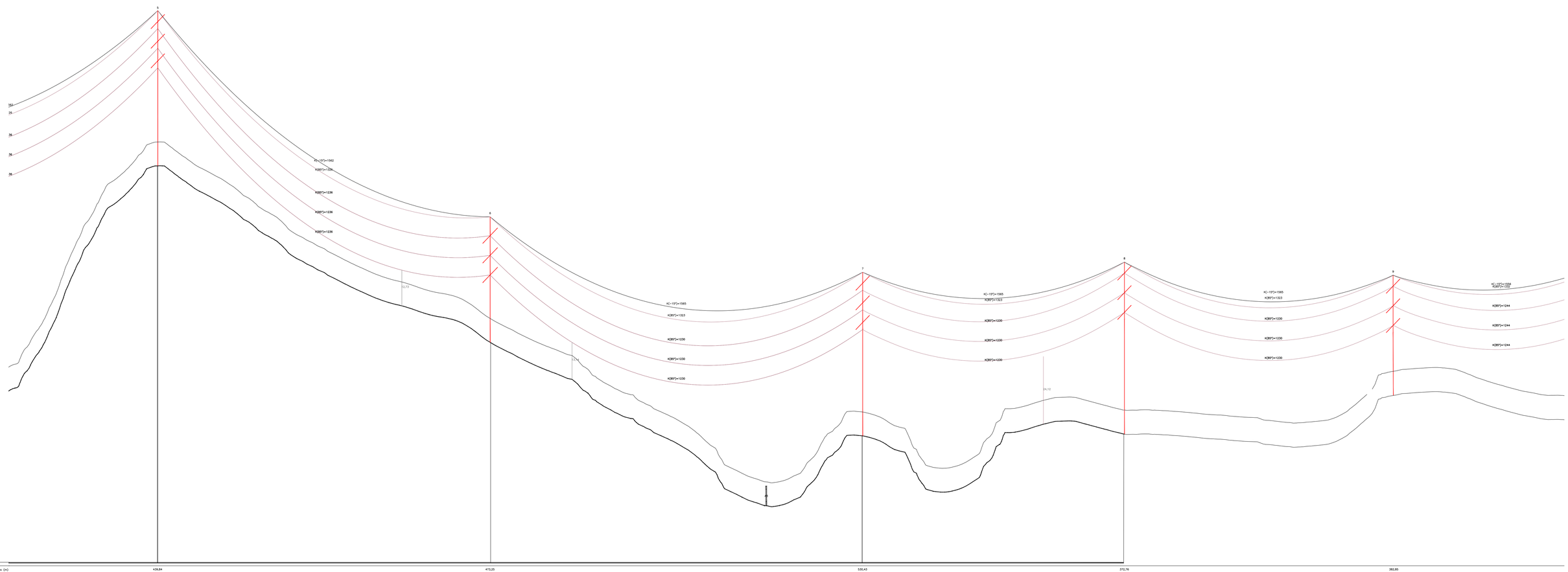


Gráfico Distancias	Distancias Parciales (m)	439,84	473,25	530,43	372,76	382,85
Apoyos	Estaciones	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10
	Función	Suspensión – S.N.	Amarre – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Amarre – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m., 5, 0

Escala Horizontal: 25, 50, 75, 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

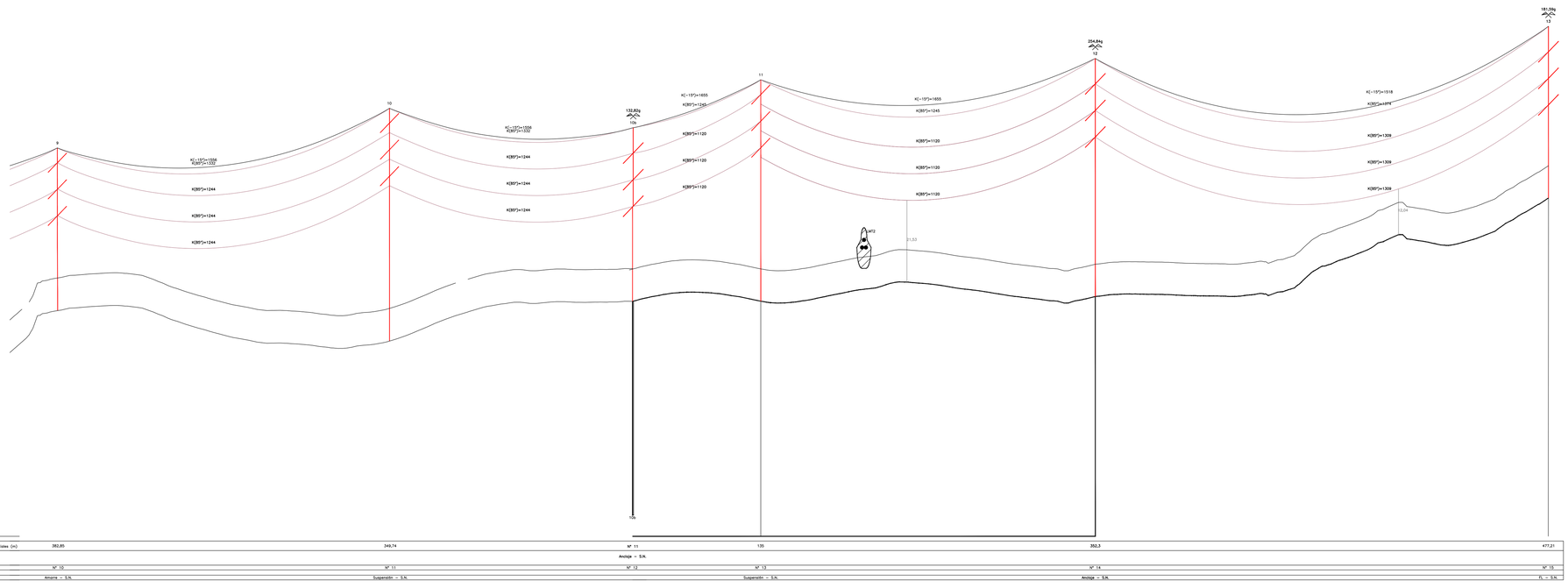
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Cotas Longitudinales	Distancias	Parciales (m)	382,85	249,74	135	352,3	477,21
			Anclaje – S.N.				
Apoyos	Estaciones		Nº 10	Nº 11	Nº 12	Nº 13	Nº 14	Nº 15
	Función		Amarre – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje – S.N.	FL – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m., 5, 0

Escala Horizontal: 25, 50, 75, 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

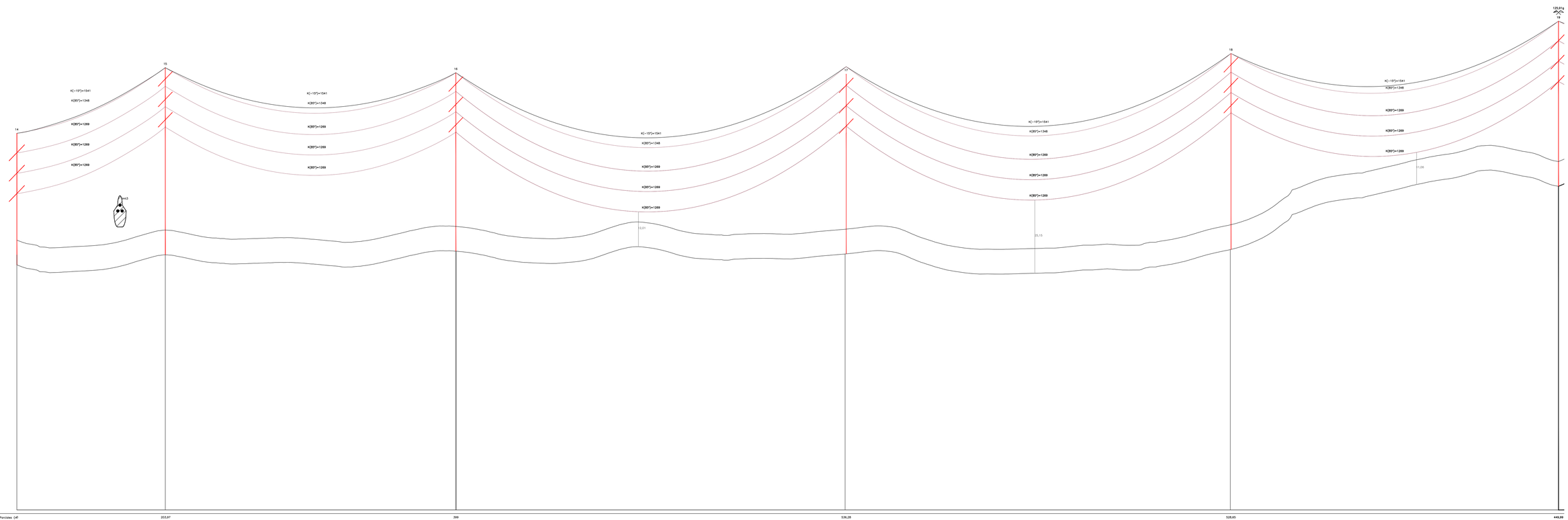
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Cable Conductor	Distancias	Parciales (ud)	203,97	399	536,28	528,65	448,89
Apoyos	Estaciones	Nº 16	Nº 17	Nº 18	Nº 19	Nº 20	Nº 21
	Función	FL – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	ENT – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje –

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

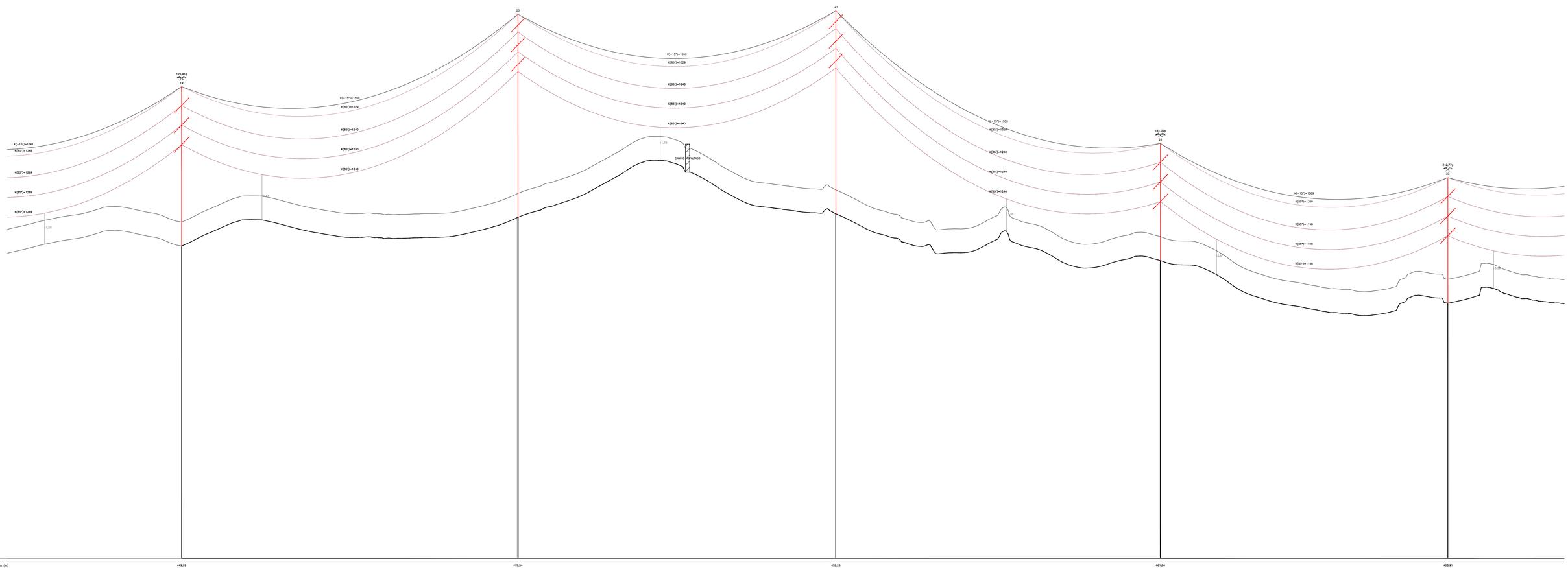
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 4 DE 28



Datos Técnicos	Distancias	Parciales (m)	448,99	478,54	452,26	481,84	408,91
Apoyos	Estaciones		Nº 21	Nº 22	Nº 23	Nº 24	Nº 25
	Función		Anclaje – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje – S.N.	Anclaje – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

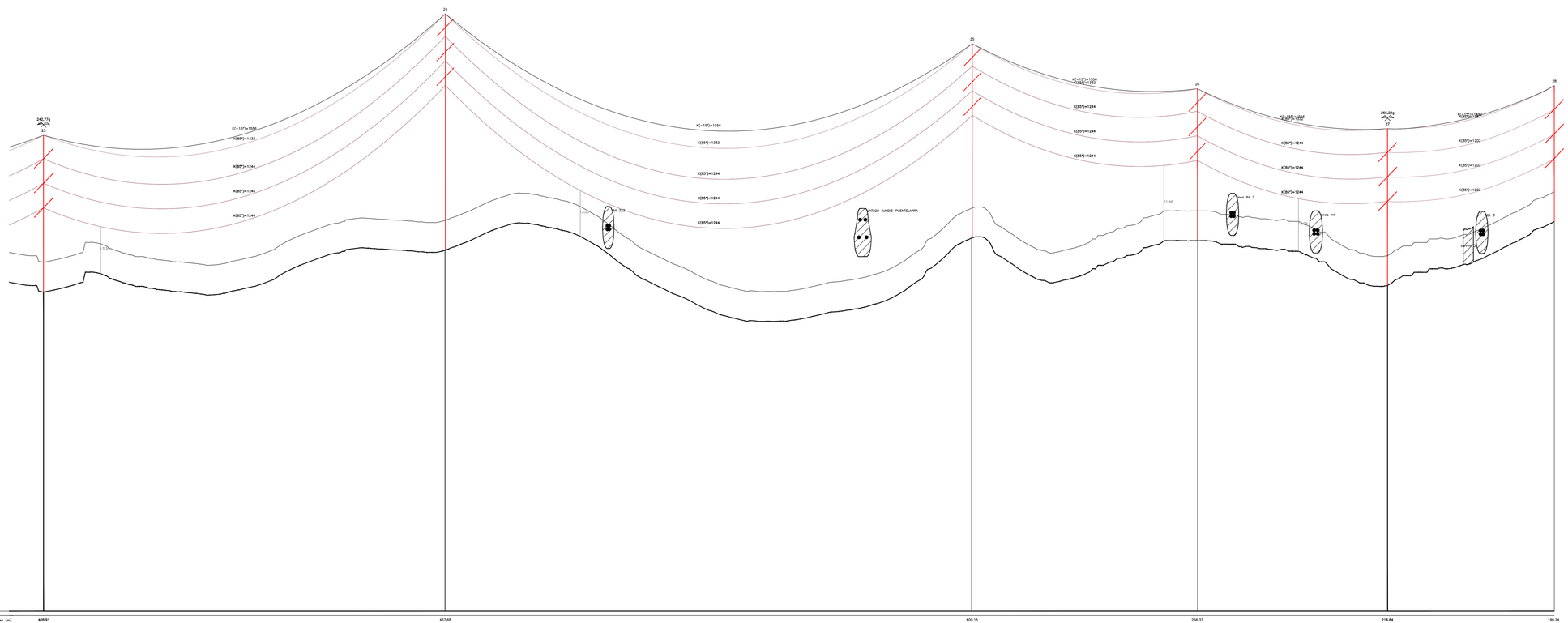
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Distancias	Parciales (m)	408,91	457,68	900,15	256,37	216,64	190,34
Estaciones		Nº 23	Nº 26	Nº 27	Nº 28	Nº 29	Nº 30
Función		Anclaje – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje – S.N.	FL – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000 V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

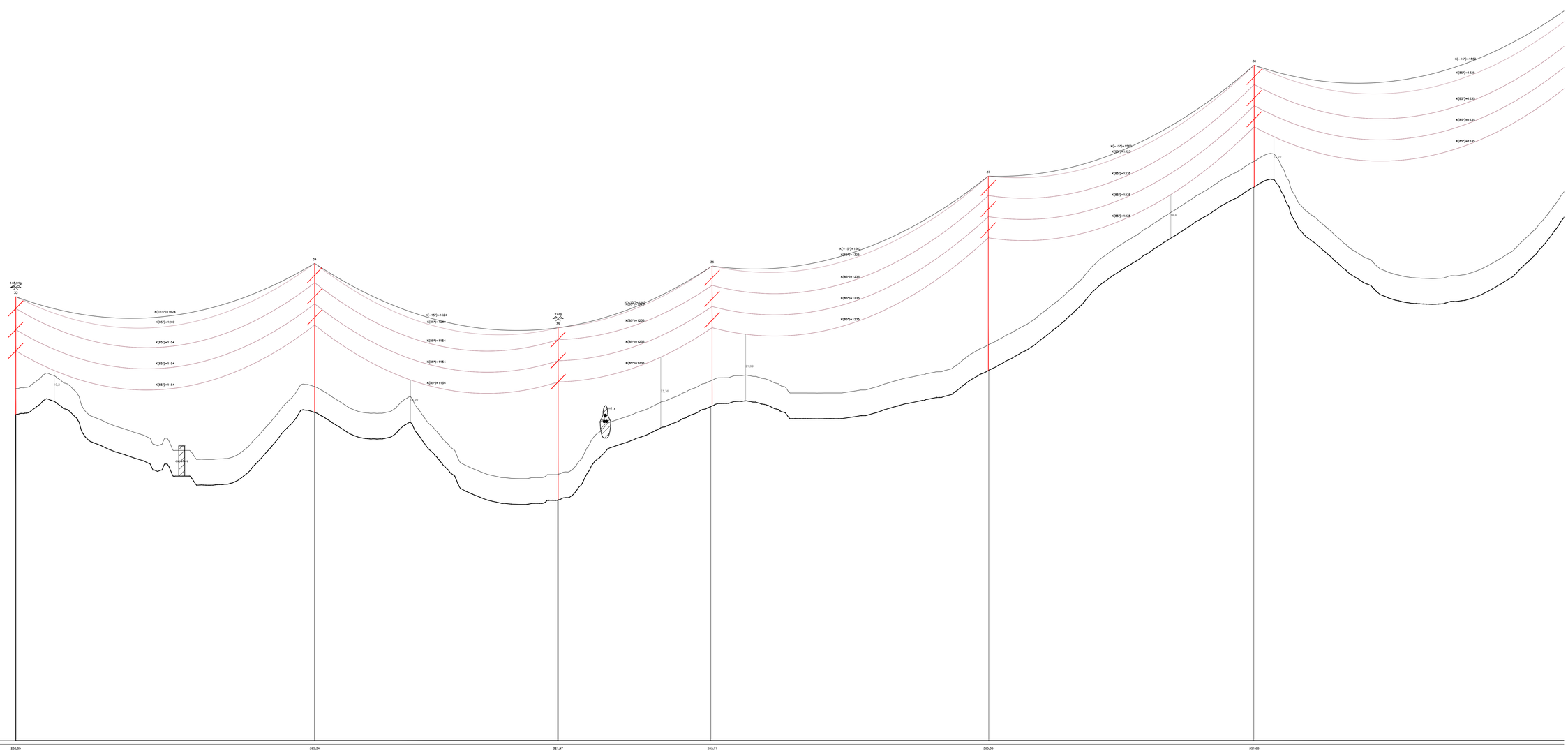
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Datos topográficos	Distancias Parciales (m)	252,05	290,34	321,87	203,71	265,36	351,68
Datos de apoyos	Estaciones	Nº 31	Nº 32	Nº 33	Nº 34	Nº 35	Nº 36
	Función	Anclaje - S.N.	Suspensión - S.N.	Anclaje - S.N.	Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

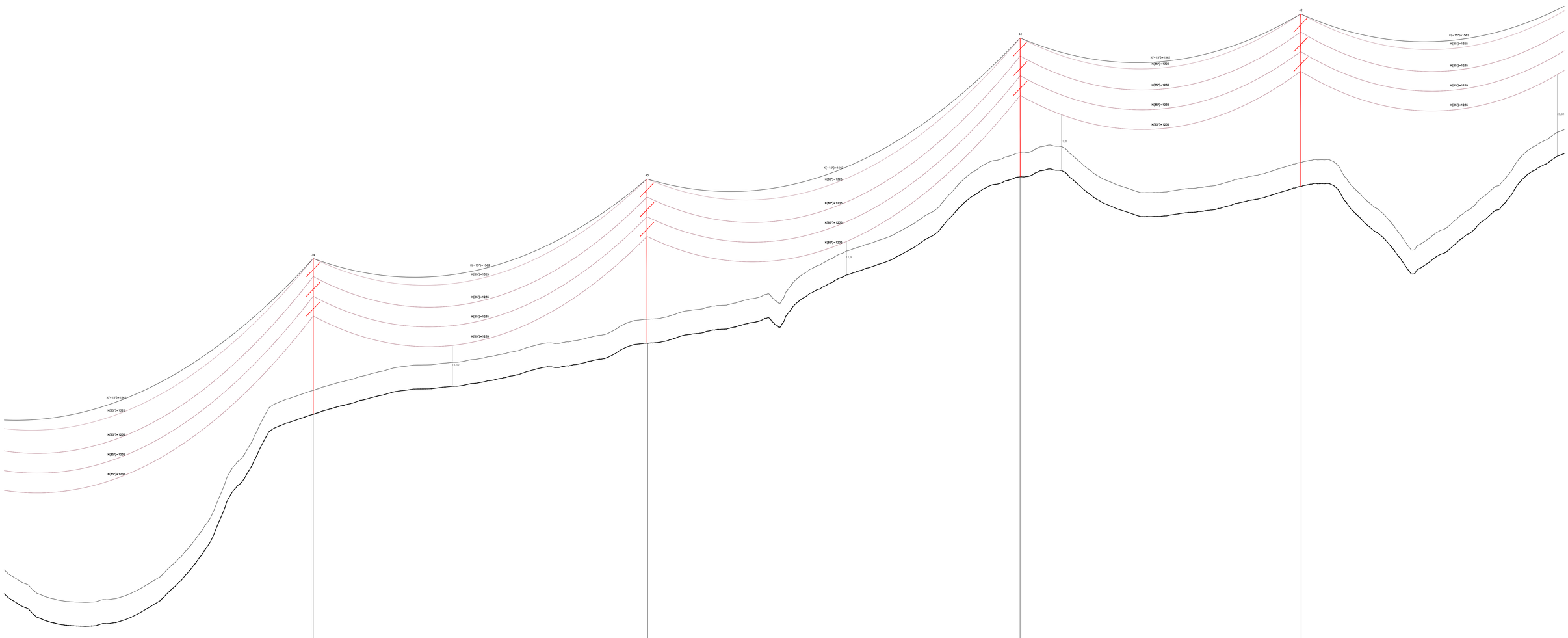
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 7 DE 28



Vértices Geométricos	Distancias	Parciales (m)	556,06	473,86	529,87	368,23
Apoyos	Estaciones	—	Nº 37	Nº 38	Nº 40	Nº 41
	Función	—	Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

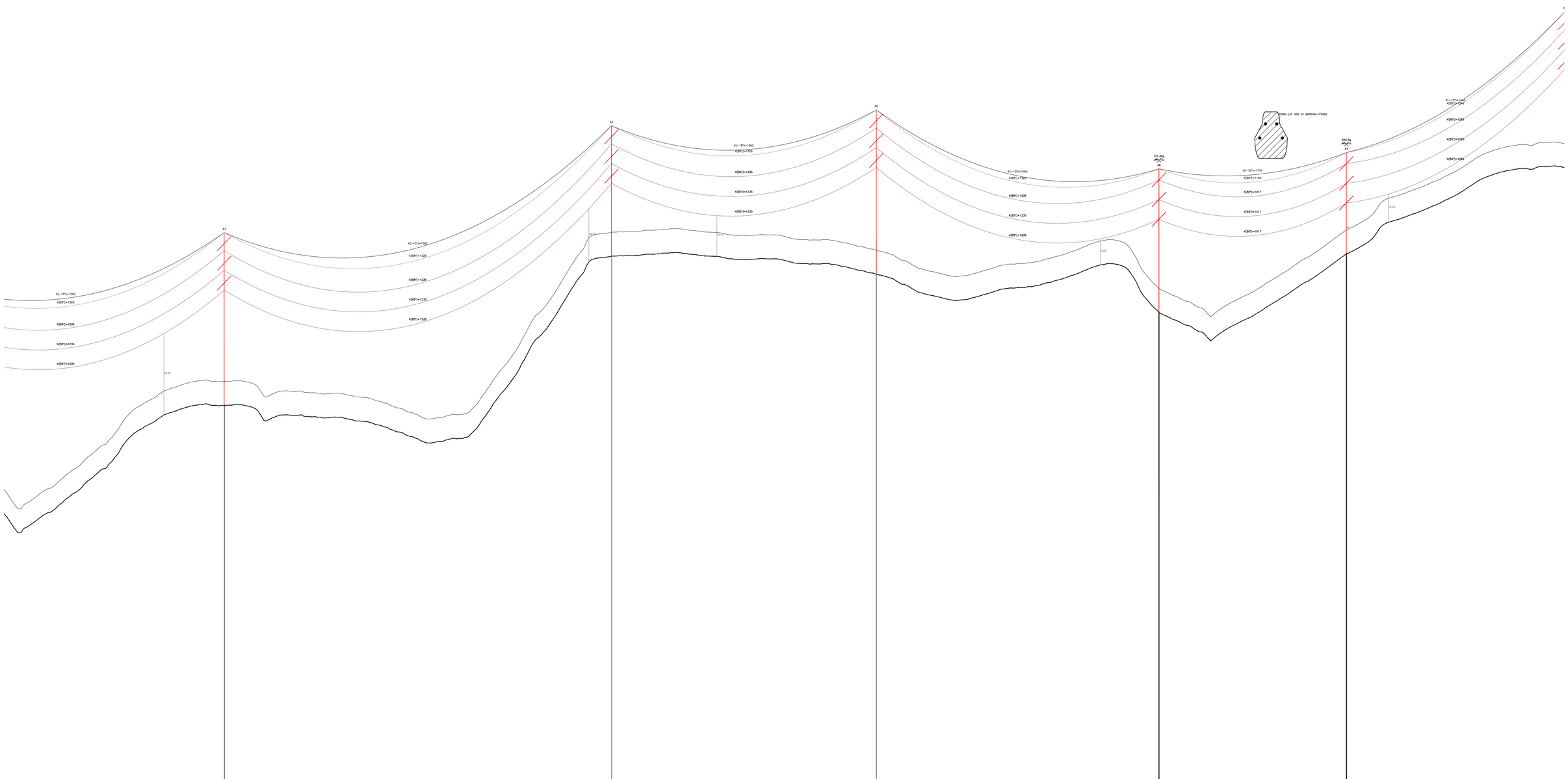
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 8 DE 28



Datos Geométricos	Distancias	Parciales (m)	449,92	549,91	276,03	401,29	298,06
Apoyos	Estaciones		Nº 42	Nº 43	Nº 44	Nº 45	Nº 46
	Función		Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje – S.N.	Anclaje – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

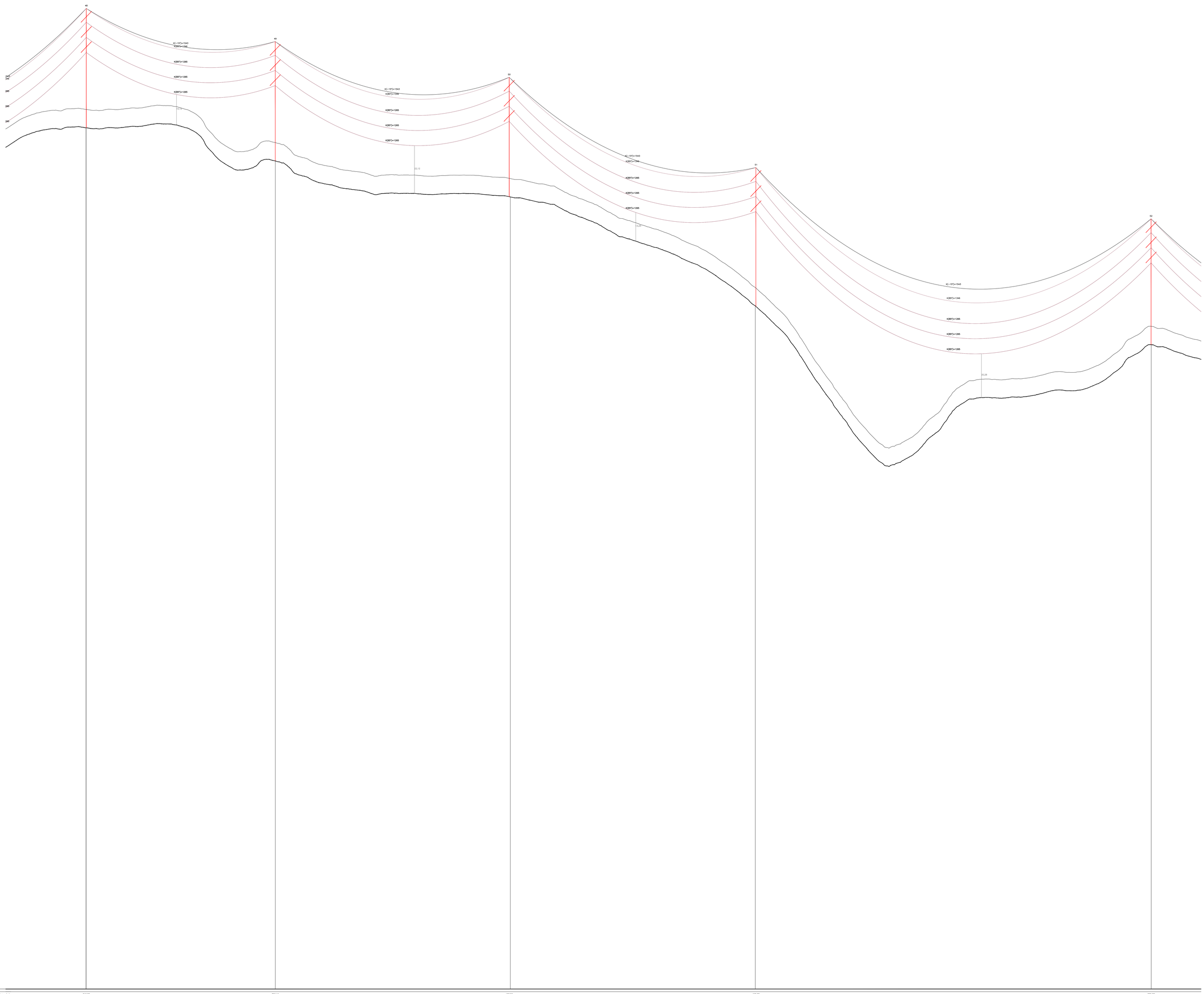
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO
2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Datos topográficos	Distancias Parciales (m)	310,28	350,16	433,52	457,07	732,27
Apoyos	Estaciones	Nº 47	Nº 48	Nº 49	Nº 50	Nº 51
	Función	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

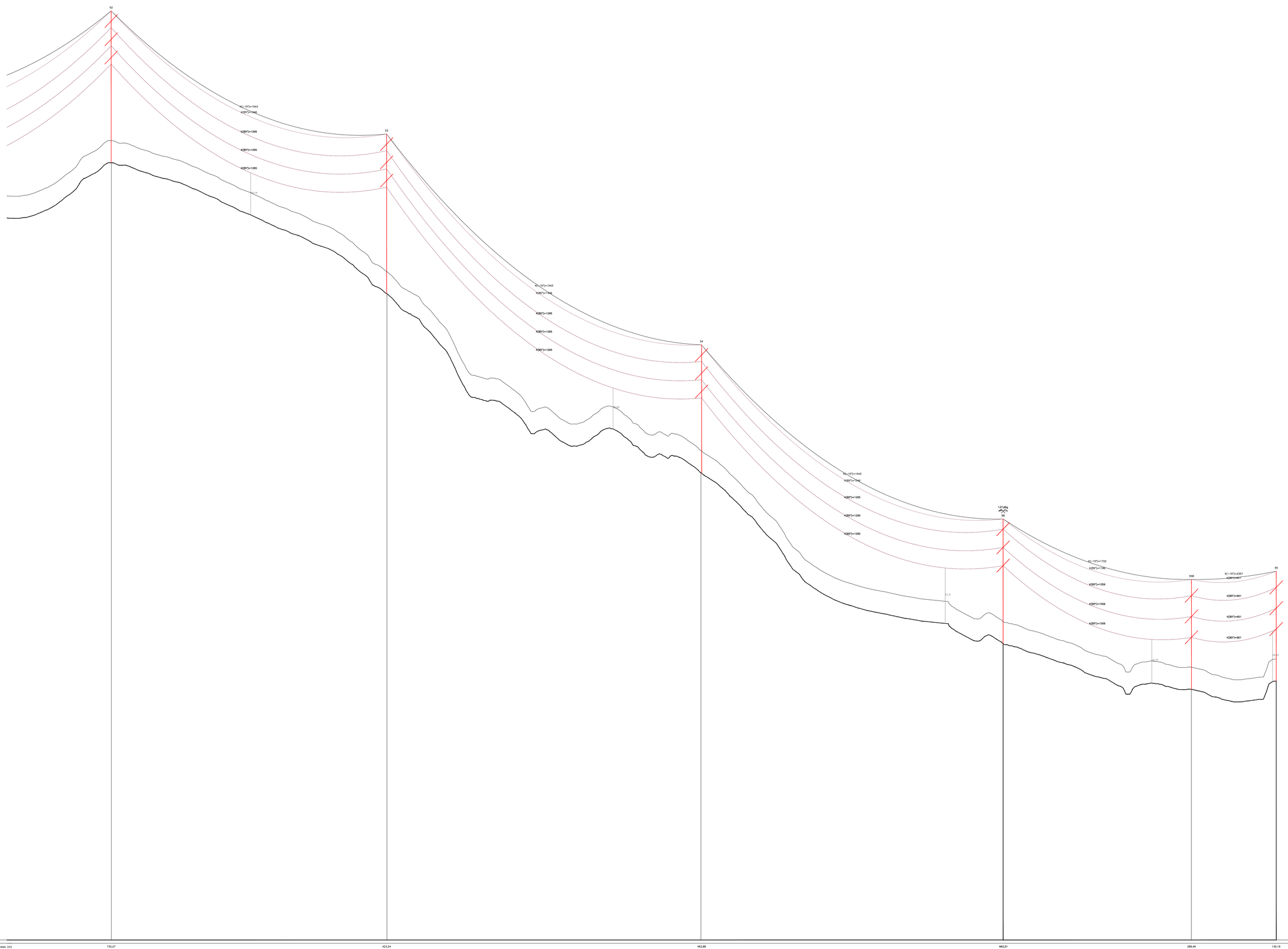
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 10 DE 28



Datos Topográficos	Distancias	Puntales (m)	732,27	413,24	463,88	463,31	289,46	130,16
Datos Geométricos	Estaciones		Nº 51	Nº 52	Nº 53	Nº 54	Nº 55	Nº 56
	Función		Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.	Anclaje - S.N.	Fin de línea - S.N.	Fin de línea - S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

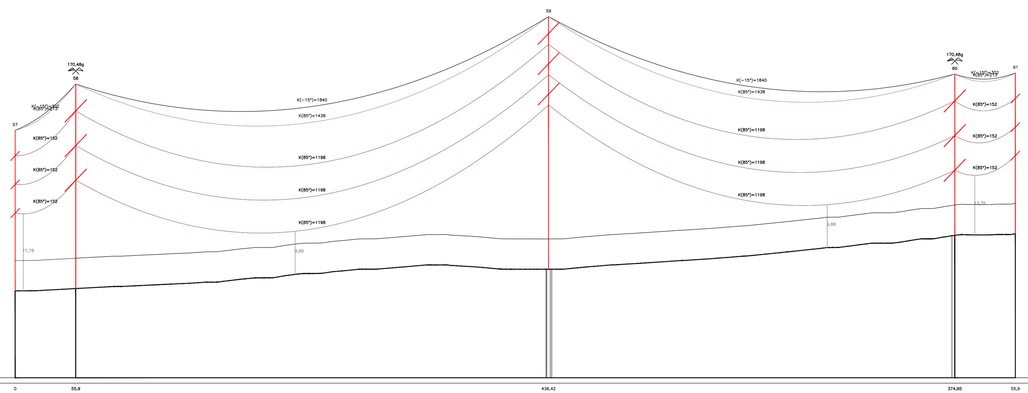
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: A0 EXTENDIDO (841 x 1189 mm) V:1/500 H1:2000

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 11 DE 28



Vanos Gravivanos	Distancias	Parciales (m)	0	55,9	436,42	374,95	55,9	Estaciones	Parciales (m)	Distancias	Vanos Gravivanos
Apoyos	Número		Nº 57	Nº 58	Nº 59	Nº 60	Nº 61		Número		Apoyos
	Función		Fin de línea – S.N.	Fin de línea – S.N.	Suspensión – S.N.	Fin de línea – S.N.	Fin de línea – S.N.		Función		

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000 V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:

SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:

PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

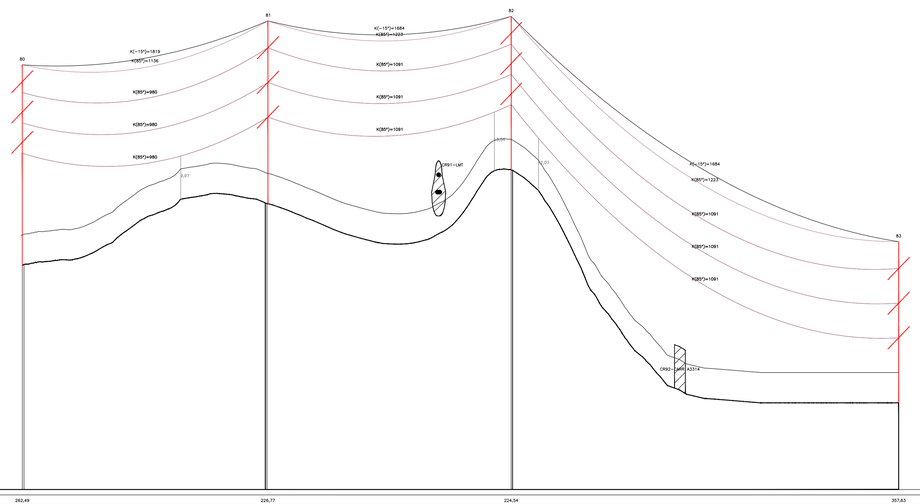
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H:1:2000

A0 EXTENDIDO 2015 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA: 12 DE 28



Vanos Topográficos	Distancias	Parciales (m)	242,49	226,77	224,54	357,63	Parciales (m)	Distancias	Vanos Topográficos
Vértices	Número		Nº 62	Nº 63	Nº 64	Nº 65	Número		Vértices
	Función		Suspensión - S.N.	Fin. de línea - S.N.	Suspensión - S.N.	Fin. de línea - S.N.	Función		

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICIÓN INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

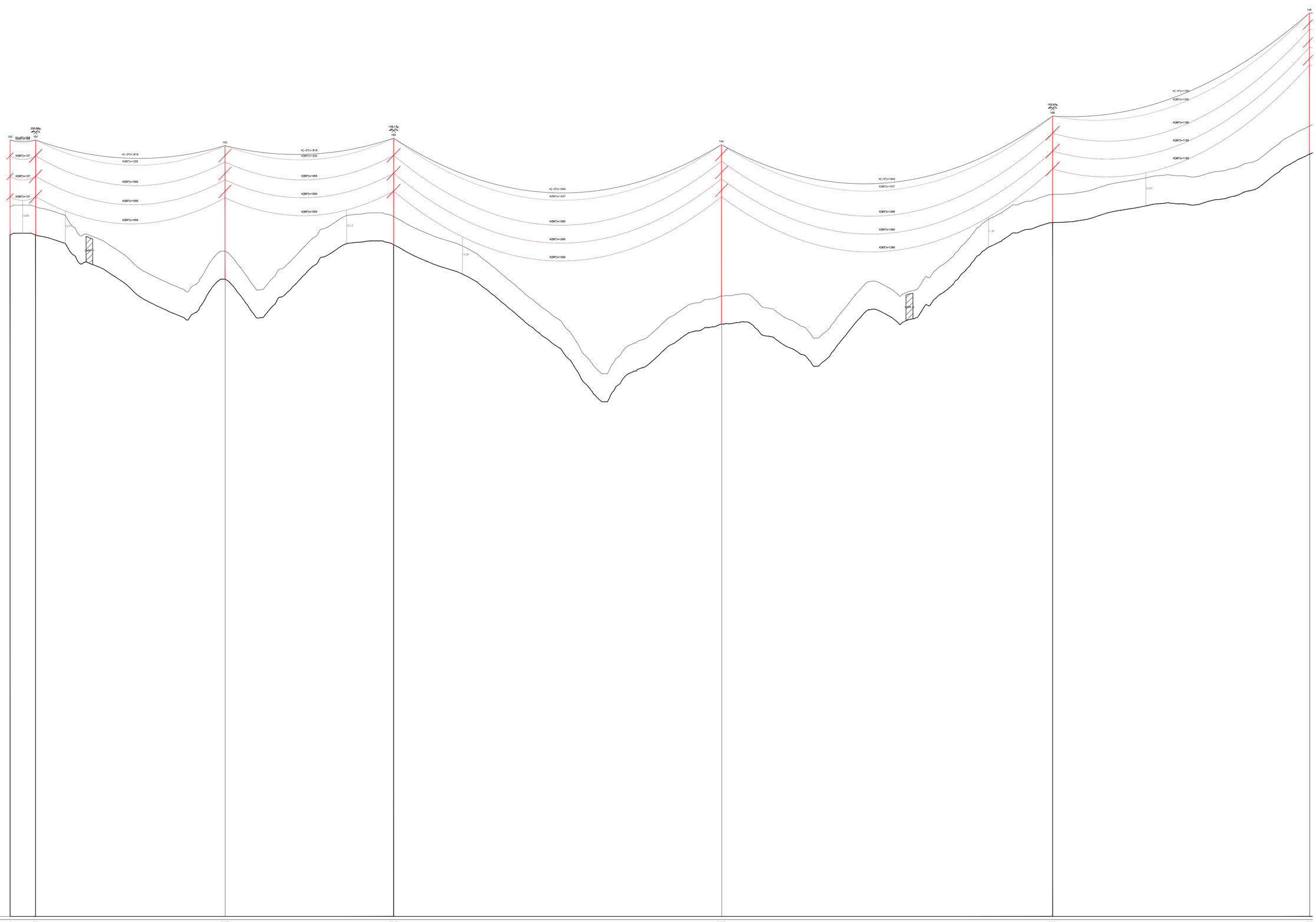
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V: 1/500 H1: 2000

A0 EXTENDIDO
2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Distancias	Parciales (m)	0	40,01	296,77	264,22	113,69	318,84	402,21
Distancias	Acumuladas							
Número		Nº 66	Nº 67	Nº 68	Nº 69	Nº 70	Nº 71	Nº 72
Función		Fin de línea - S.N.	Fin de línea - S.N.	Suspensión - S.N.	Anclaje - S.N.	Suspensión - S.N.	Anclaje - S.N.	Suspensión

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000 V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

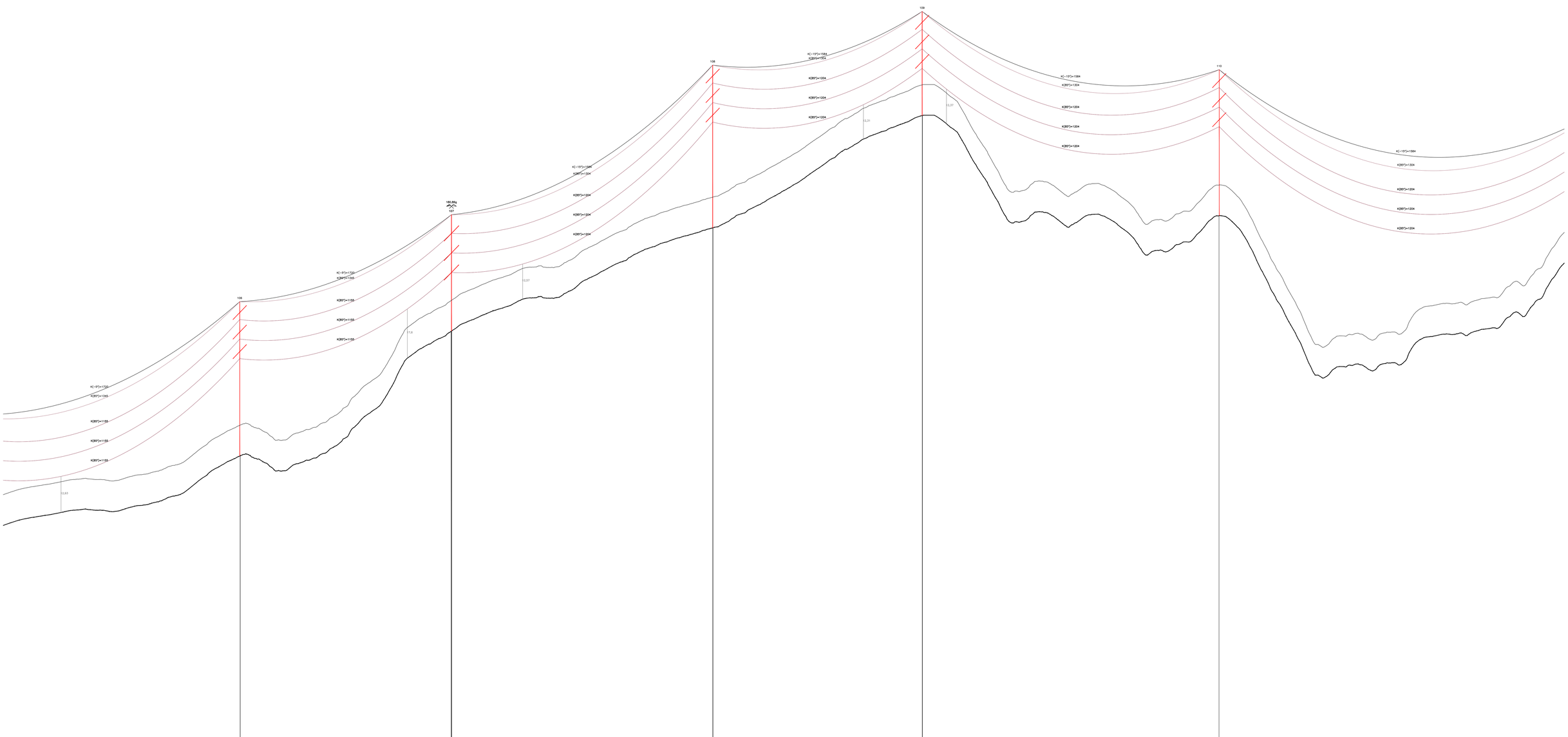
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm
V:1/500 H1:2000

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 14 DE 28



Vanos Horizontales	Distancias	Parciales (m)	402,28	303,47	374,44	300,27	425,85
Pórticos	Estaciones		Nº 72	Nº 73	Nº 74	Nº 75	Nº 76
	Función		Suspensión - S.N.	Anclaje - S.N.	Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000 V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

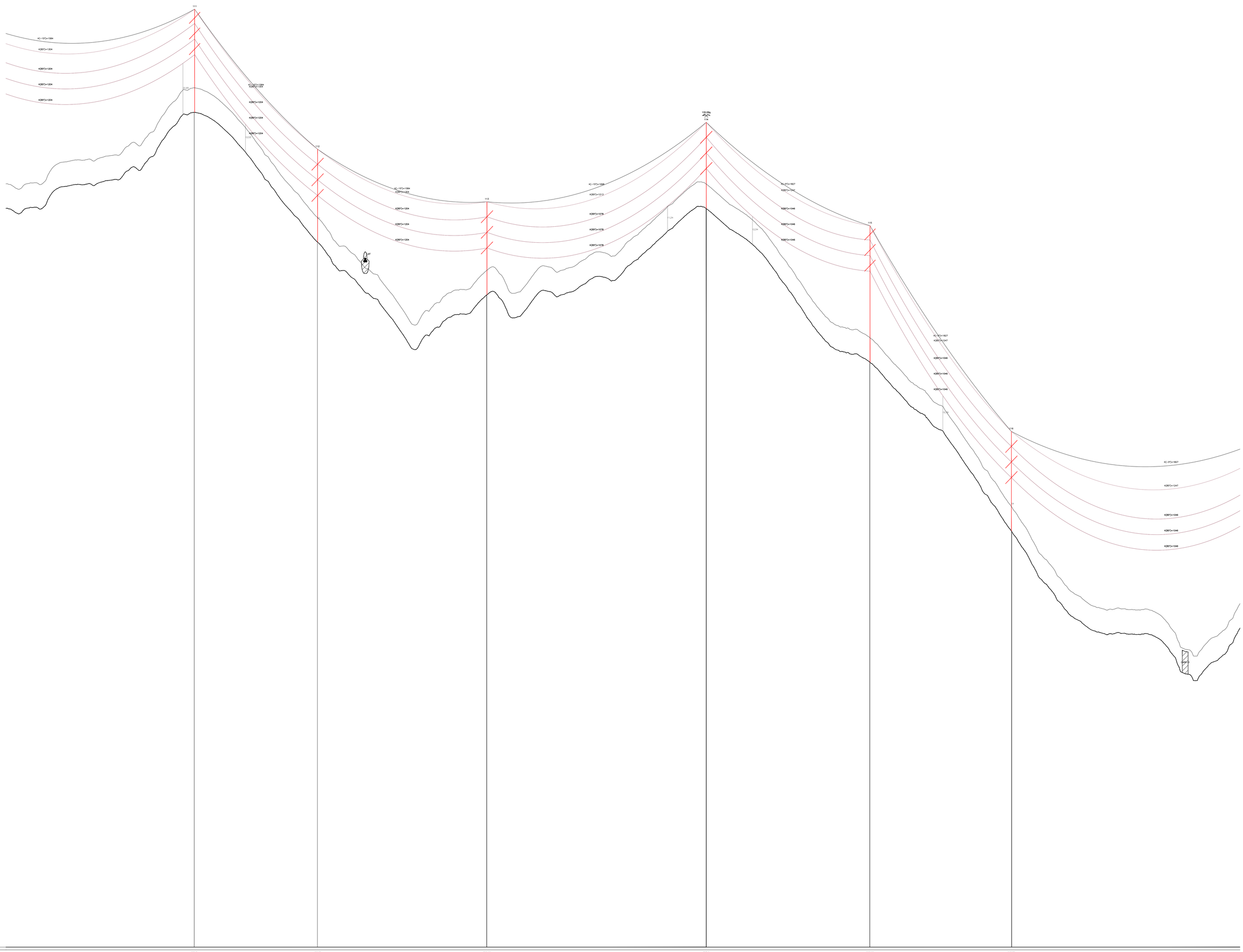
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: A0 EXTENDIDO (841 x 1189 mm) V:1/500 H1:2000

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 15 DE 28



Otros Elementos	Distancias	Parciales	535,31	220,7	303,95	263,8	293,92	253,73
Apoyos	Estaciones		Nº 77	Nº 78	Nº 79	Nº 80	Nº 81	Nº 82
	Función		Suspensión - S.N.	Anclaje - S.N.	Anclaje - S.N.	Anclaje - S.N.	Suspensión - S.N.	Anclaje - S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000 V: 1/500

Escala Vertical: 10m., 5, 0

Escala Horizontal: 25, 50, 75, 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

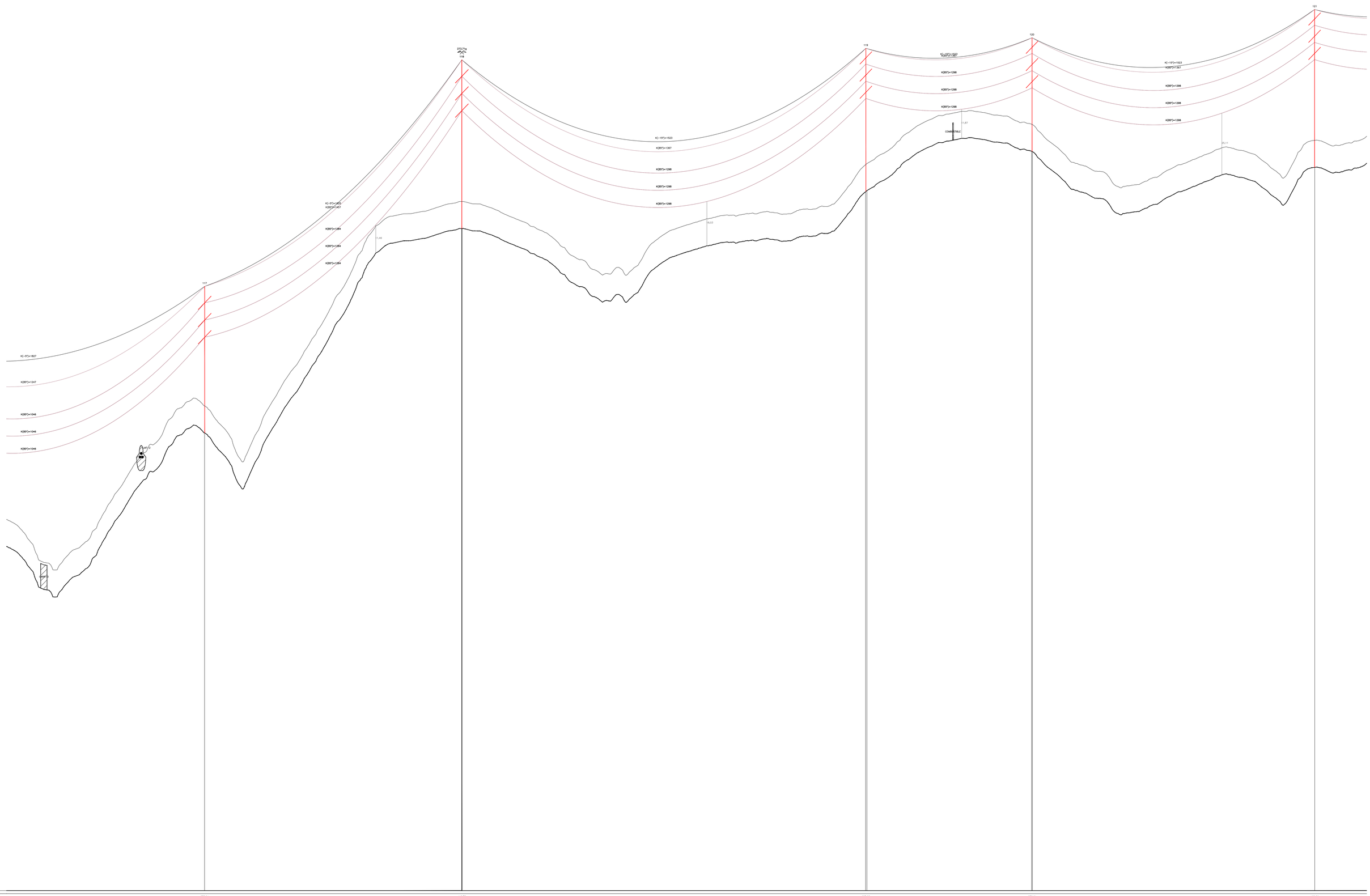
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

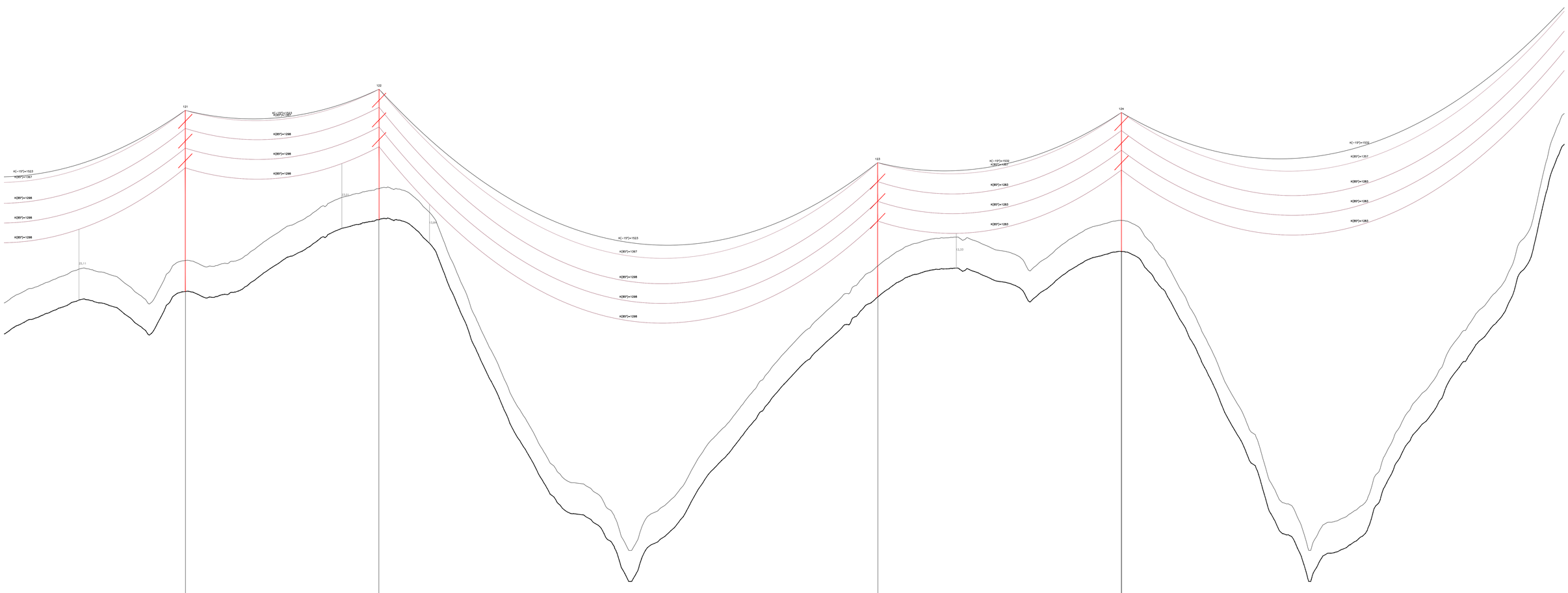
ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 16 DE 28


117
118
273,71d
119
120
121
K(-15°)=1523
K(85°)=1367
K(85°)=1298
K(85°)=1298
K(85°)=1298



Otros datos técnicos	Distancias	Parciales	460,06	275,13	707,85	346,19
	Estaciones		Nº 87	Nº 88	Nº 89	Nº 90
	Función		Suspensión - S.N.	Suspensión - S.N.	Anclaje - S.N.	Suspensión - S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

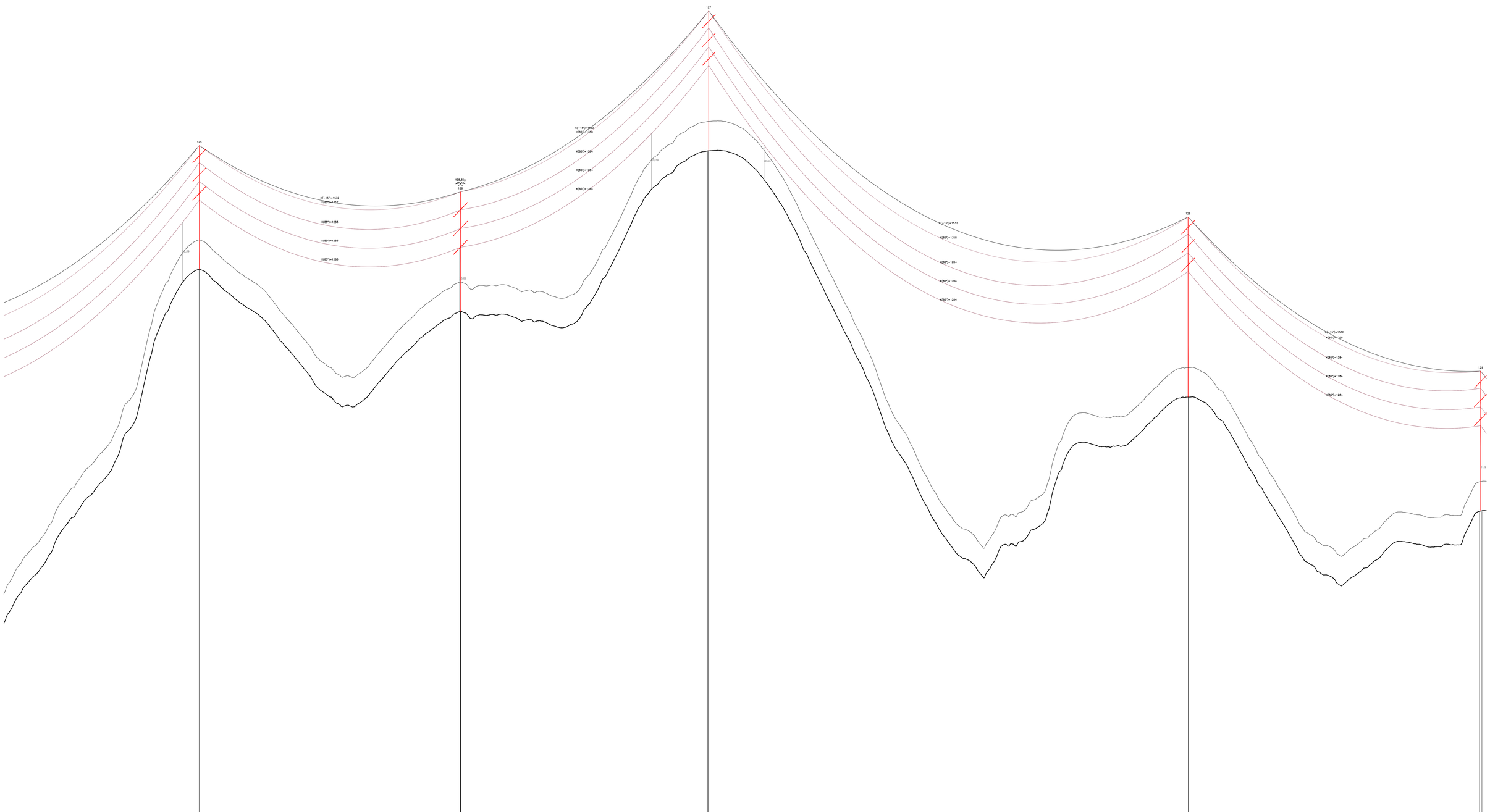
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

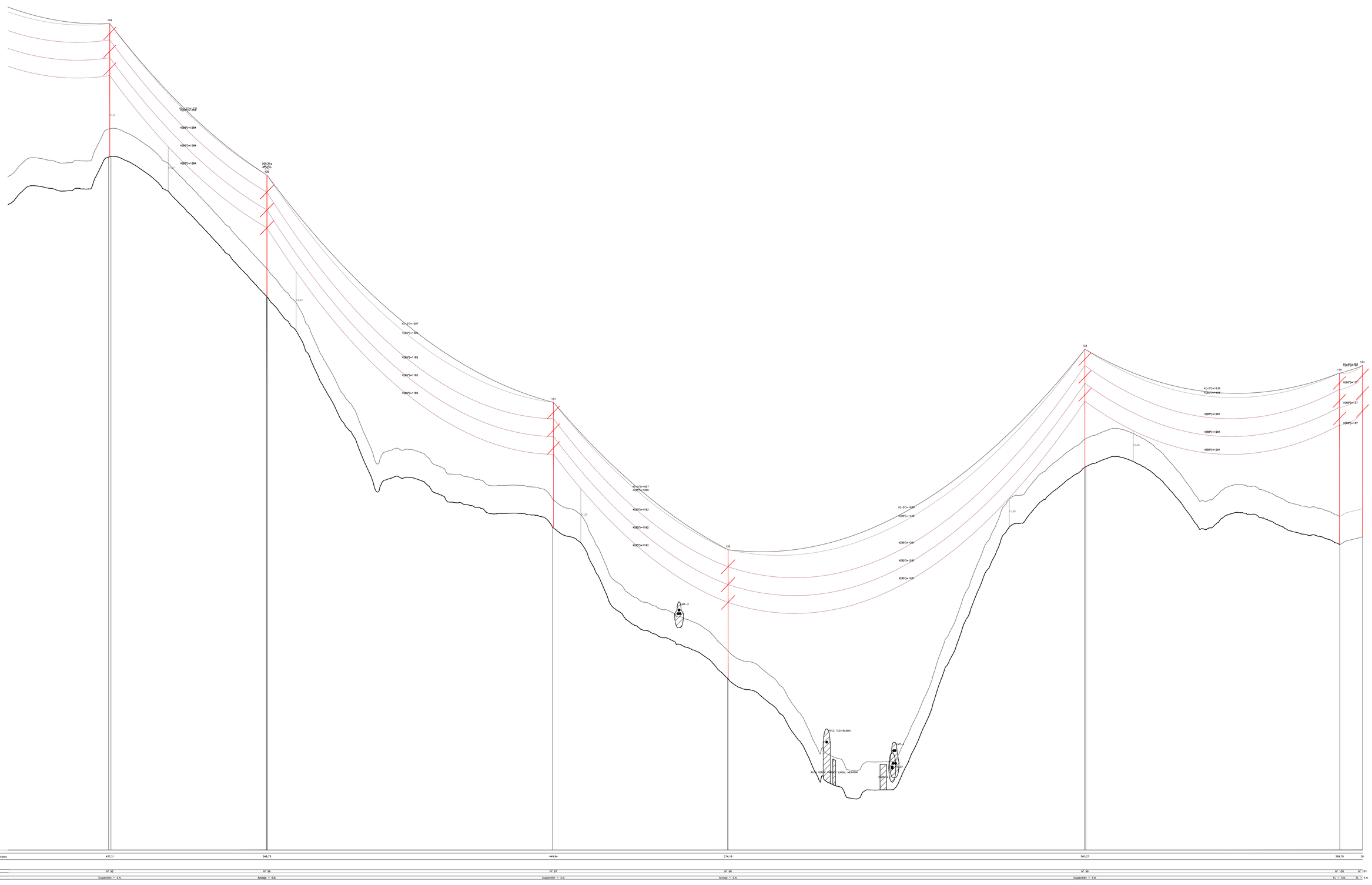
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm
V:1/500 H1:2000

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 18 DE 28


125
126
127
128
129
130,35p
K(-19°)=1532
K(85°)=1284
K(85°)=1283
K(85°)=1306
K(85°)=1355
K(85°)=1388
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1283
K(85°)=1283
K(85°)=1283
K(85°)=1306
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284
K(85°)=1284



LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

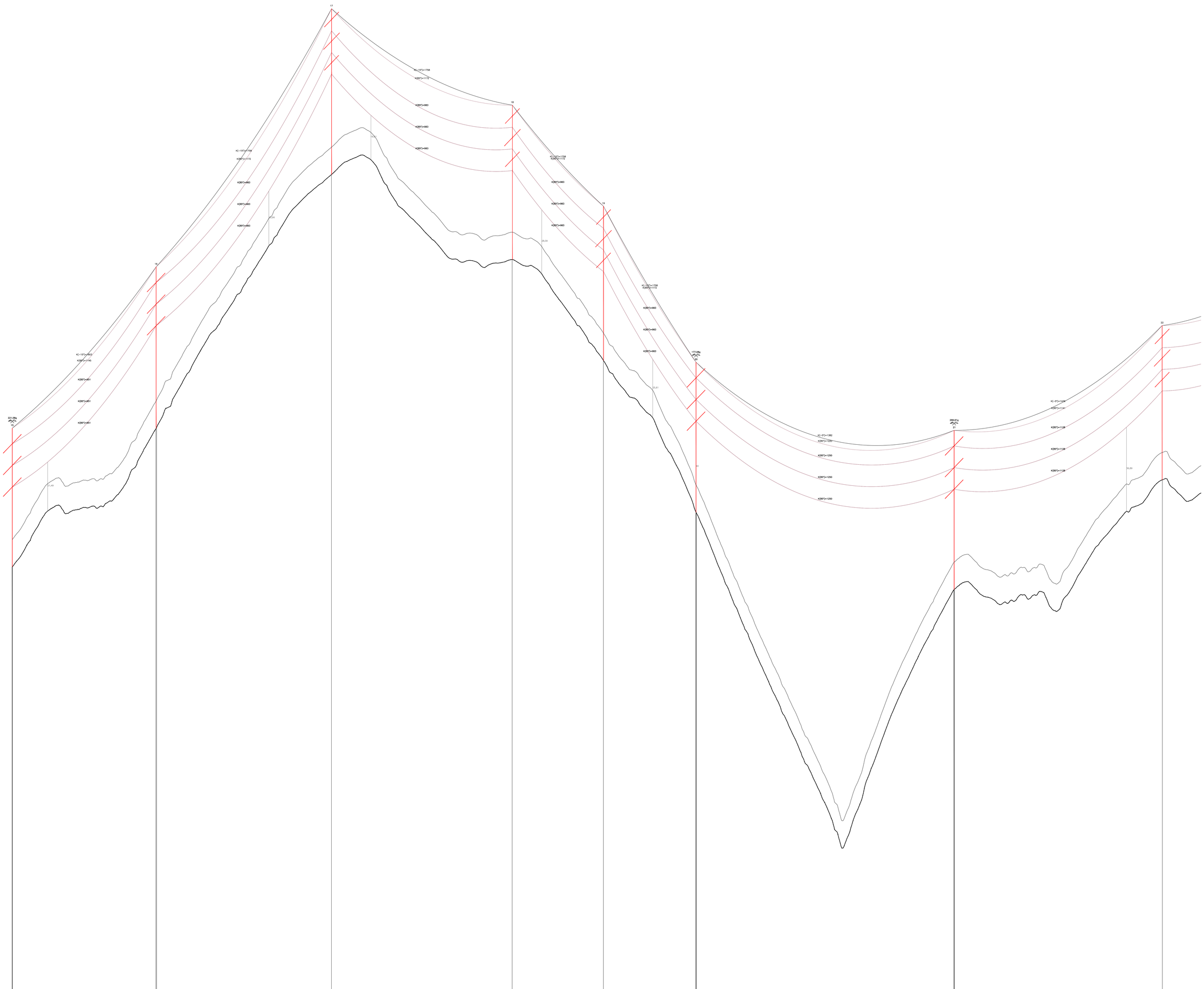
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO (1010 x 1189 mm)

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 20 DE 28



Dist. Topográficas	Distancias	Parciales (m):	785,52	252,53	307,97	317,49	159,94	162,49	453,03	365,21
Vanos	Número		Nº. 102	Nº. 103	Nº. 104	Nº. 105	Nº. 106	Nº. 107	Nº. 108	Nº. 109
	Función		FL — 30kn	Anclaje — S/N.	Suspensión — S/N.	Suspensión — S/N.	Suspensión — S/N.	Anclaje — S/N.	Anclaje — S/N.	Suspensión — S/N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

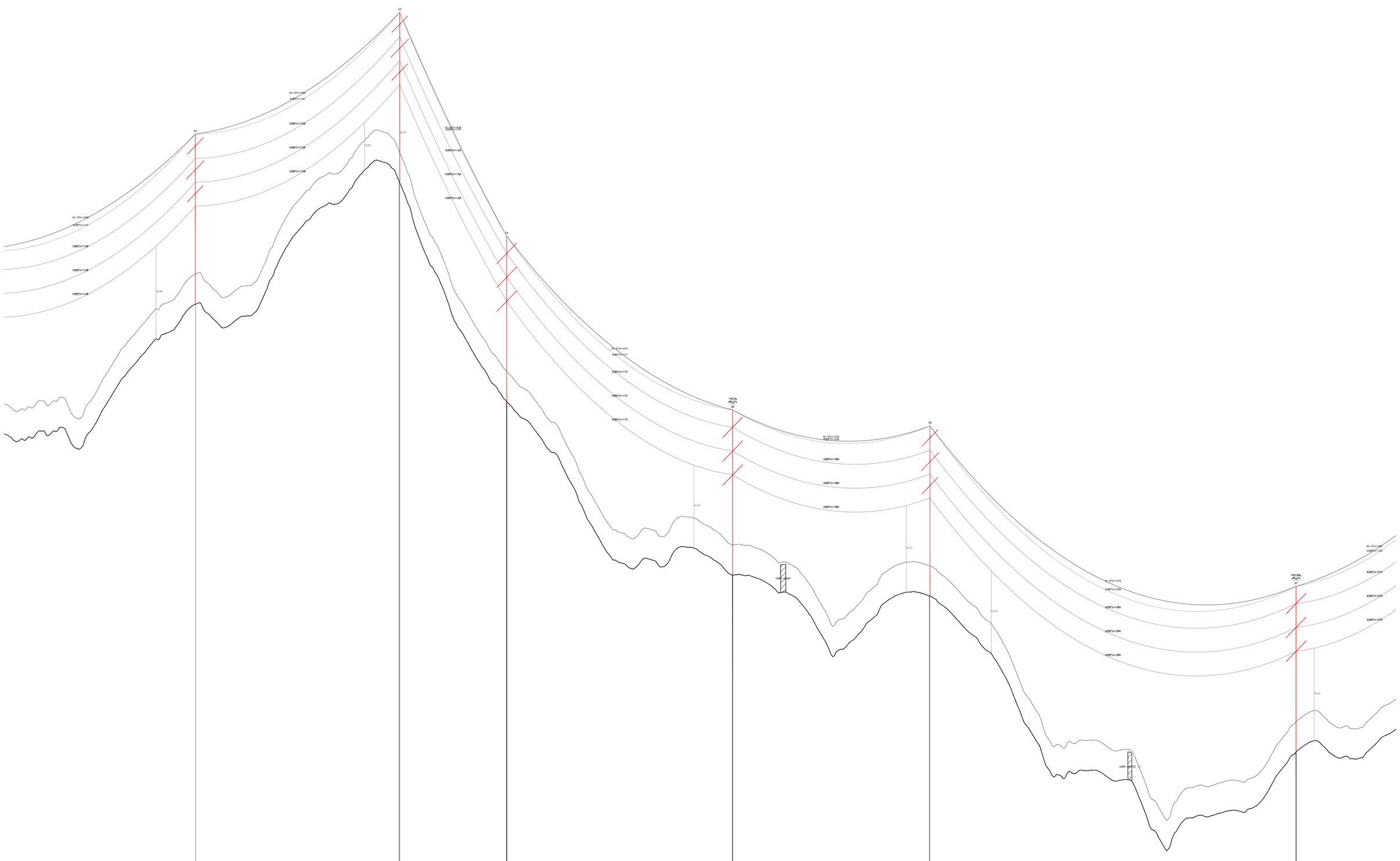
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm
V:1/500 H1:2000

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 21 DE 28



Distancias	Parciales (m)	345,21	325,32	170,27	359,82	314,01	582,65
	Número	Nº 109	Nº 110	Nº 111	Nº 112	Nº 113	Nº 114
	Función	Suspensión - S/N.	Suspensión - S/N.	Anclaje - S/N.	Anclaje - S/N.	Suspensión - S/N.	Anclaje - S/N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000 V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

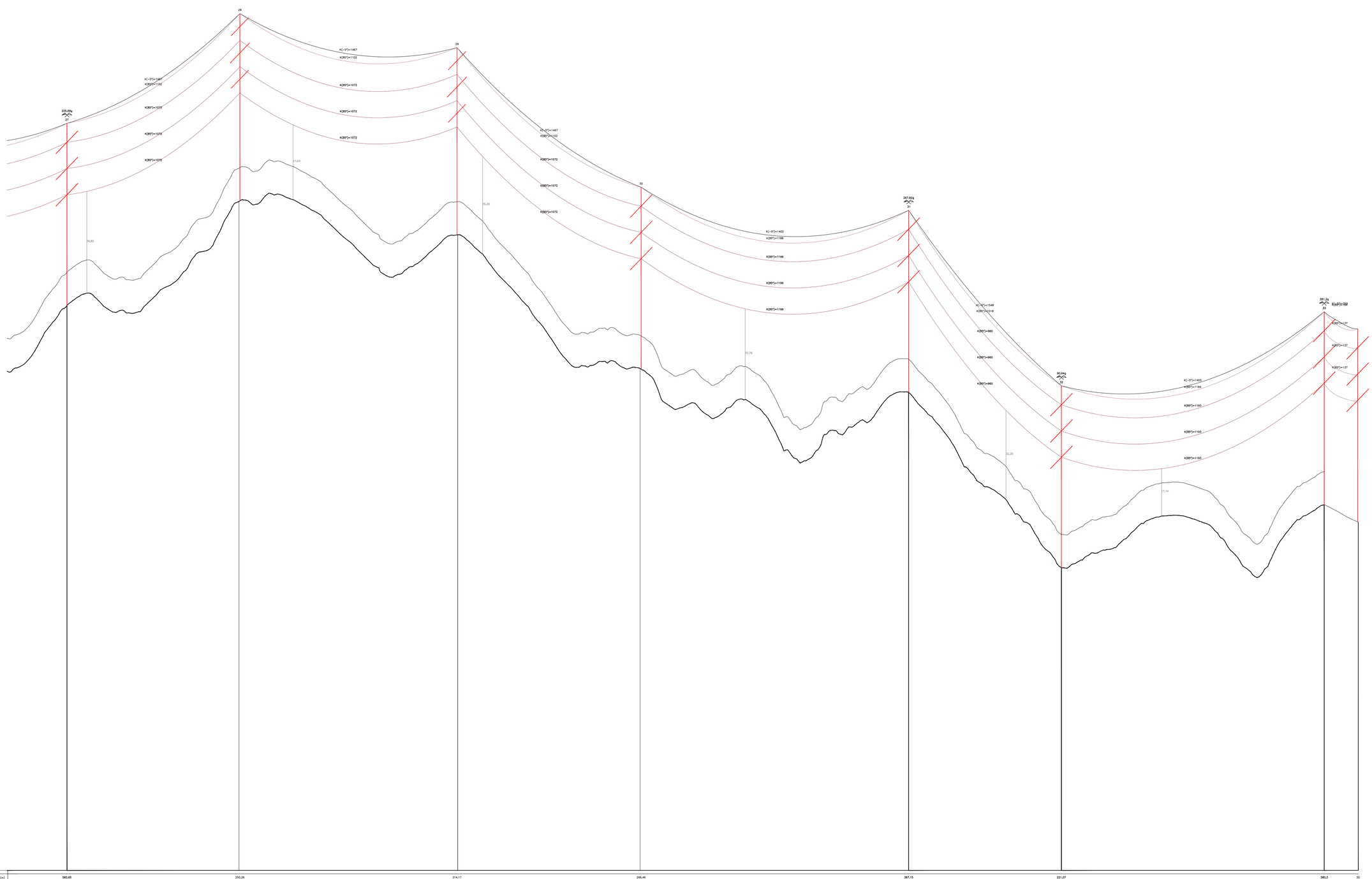
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

V:1/500 H1:2000

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 22 DE 28



Distancias	Parcelas (m)	582,65	250,26	314,17	266,46	387,15	221,07	380,3	50
	Número	Nº. 114	Nº. 115	Nº. 116	Nº. 117	Nº. 118	Nº. 119	Nº. 120	Nº. 121
	Función	Anclaje – S.N.	Suspensión – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje – S.N.	Anclaje – S.N.	Anclaje – S.N.	FL – S.N.	FL – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

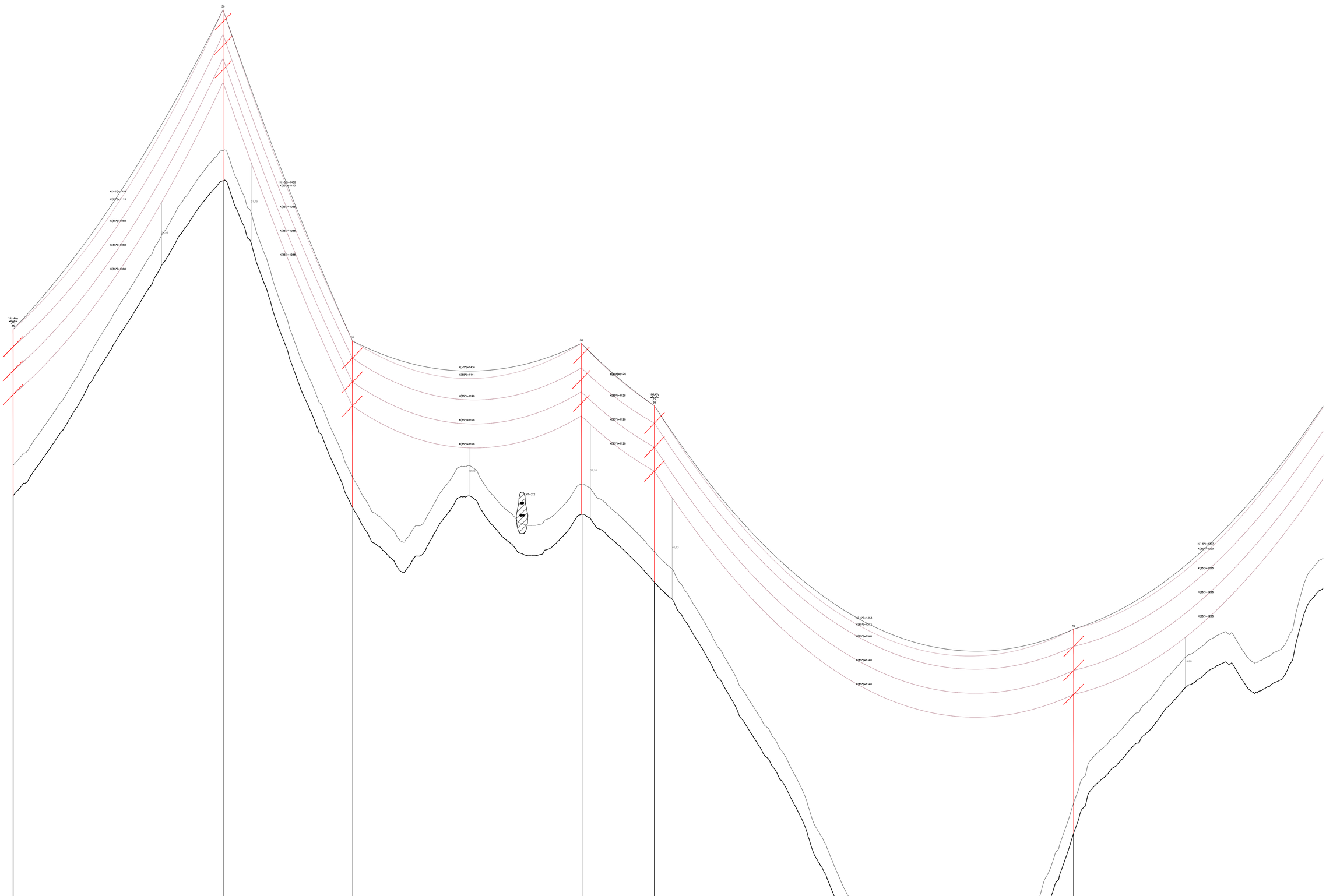
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Datos geométricos	Distancias	Parciales (m)	0	332,4	204,63	362,47	115,77	663,87
Vanos	Número		Nº. 122	Nº. 123	Nº. 124	Nº. 125	Nº. 126	Nº. 127
	Función		FL – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje – S.N.	Suspensión – S.N.	Anclaje – S.N.	Anclaje – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000 V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

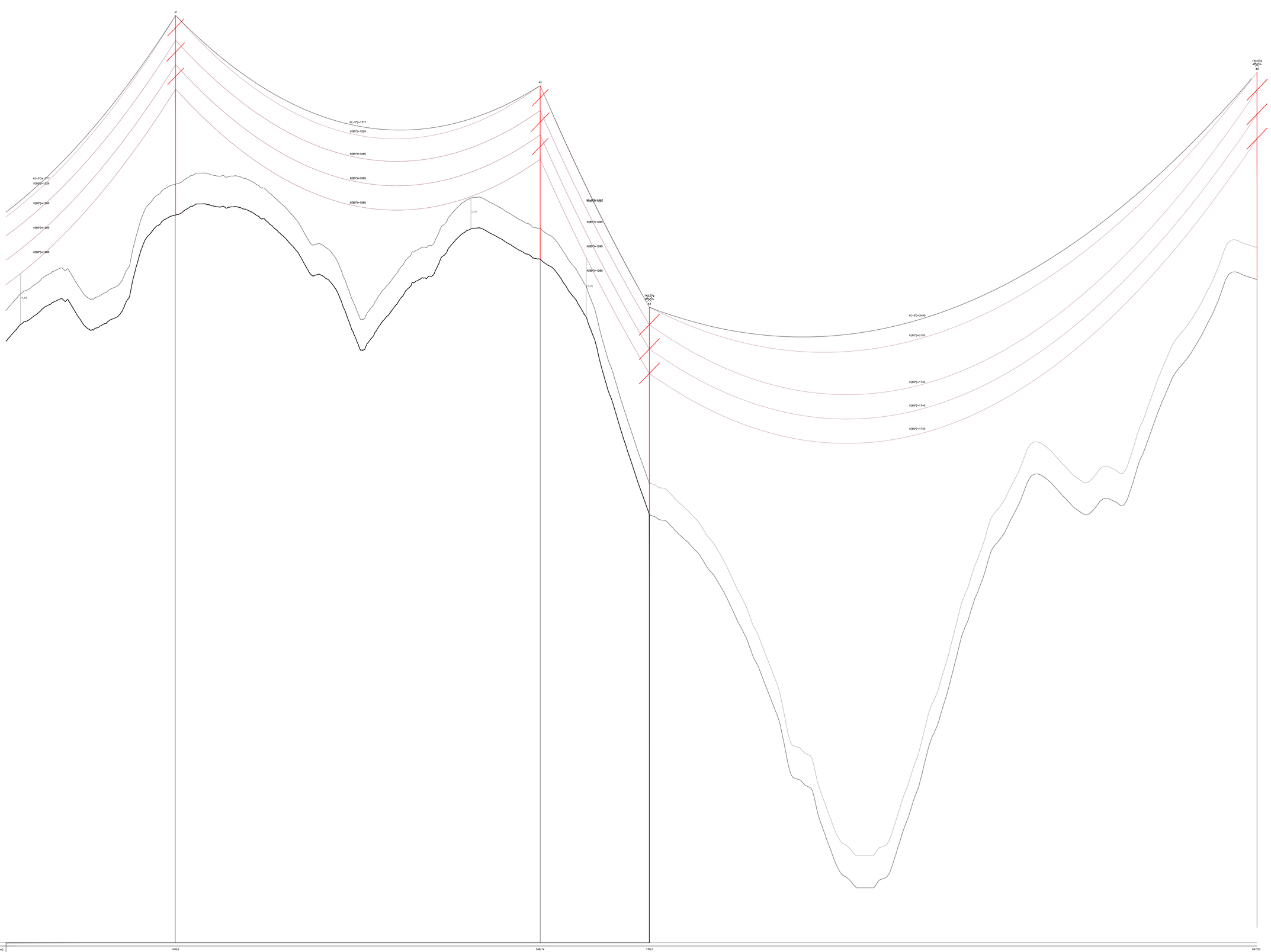
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 24 DE 28



LEYENDA
ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

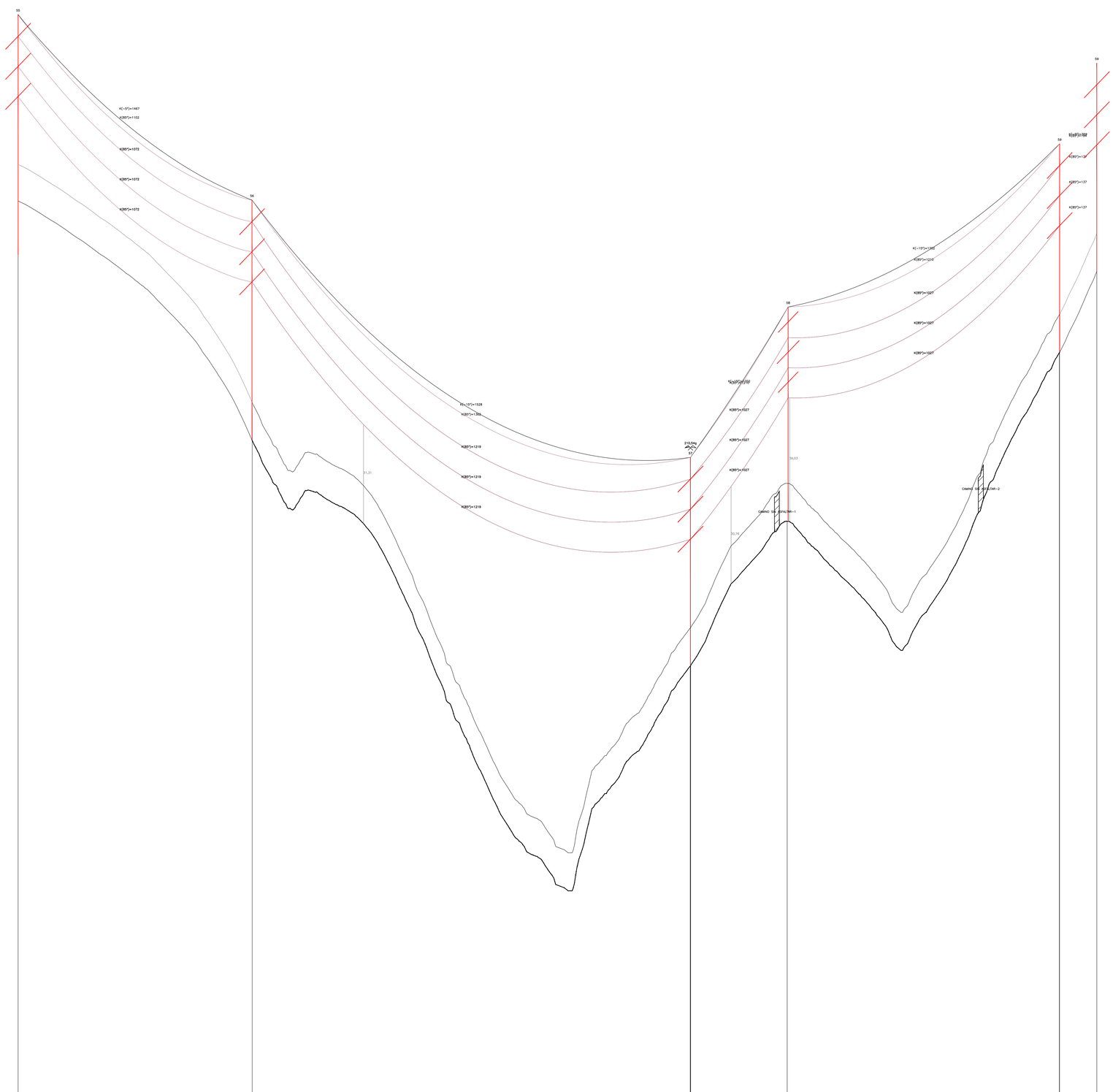
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORDUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2015 x 1189 mm

CODIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Datos Importantes									
	Distancias	Parciales (m)	0	340,98	556,15	123,43	343,14	47,89
Apoyos	Números		Nº 132	Nº 133	Nº 134	Nº 135	Nº 136	Nº 137
	Función		FL – S.N.	Anclaje – S.N.	Anclaje – S.N.	Suspensión – S.N.	FL – S.N.	FL – S.N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

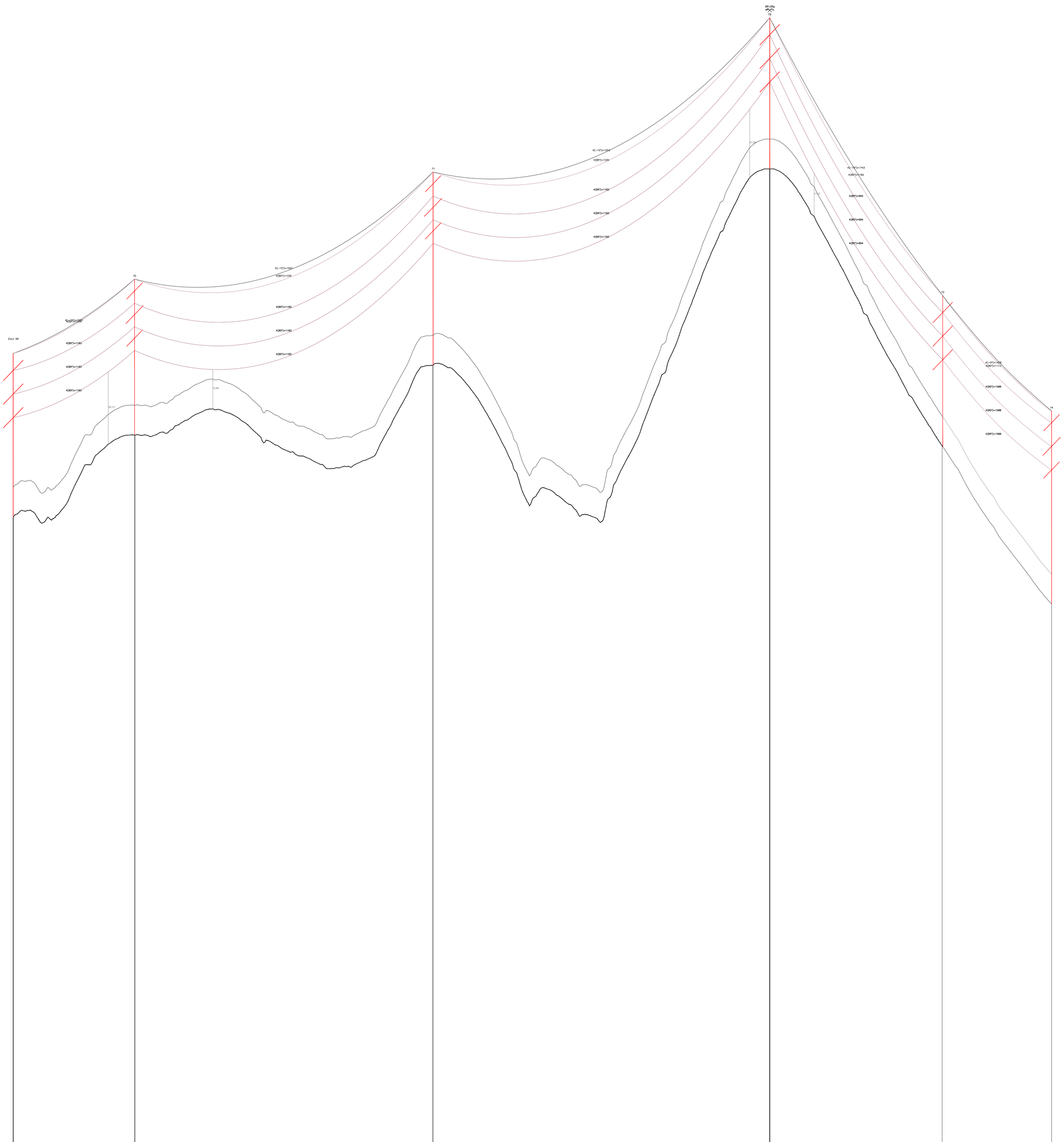
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016



Datos Topográficos	Distancias	Parciales (m)	217,4	195,29	480,37	541,74	278,35	176,08
Apoyo	Número		Nº 138	Nº 139	Nº 140	Nº 141	Nº 142	Nº 143
	Función		Anclaje – S/N.	Suspensión – S/N.	Suspensión – S/N.	Anclaje – S/N.	Anclaje – S/N.	Anclaje – S/N.

LEYENDA

- ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
- LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

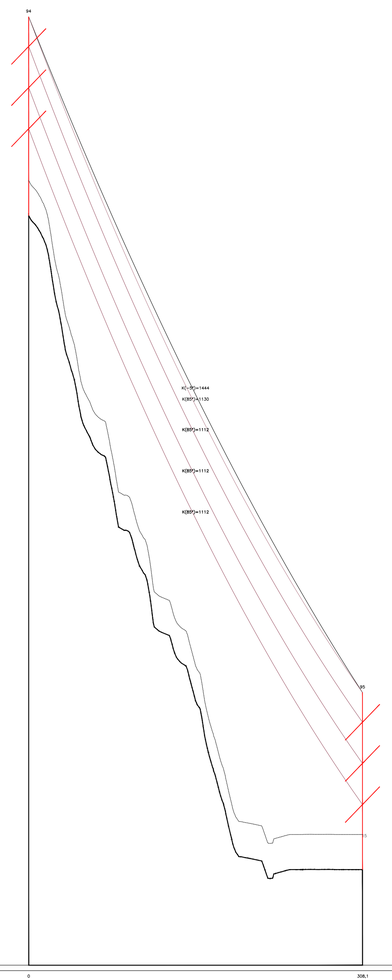
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

HOJA 27 DE 28



Datos Geográficos	Distancias	Parciales (m)	0	308,1	Parciales (m)	Distancias	Datos Geográficos
Apoyos	Número		Nº 144	Nº 145	Número		Apoyos
	Función		Fin de línea – S.N.	Fin de línea – S.N.	Función		

LEYENDA

	ZONA DE PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS
	LÍNEA DE TERRENO +10m

- ESCALA GRÁFICA -

DIN-A1: H: 1/2000
V: 1/500

Escala Vertical: 10m. 5 0

Escala Horizontal: 25 50 75 100m.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	24/10/2025	EDICION INICIAL	CPS	OCT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

CLIENTE:
SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

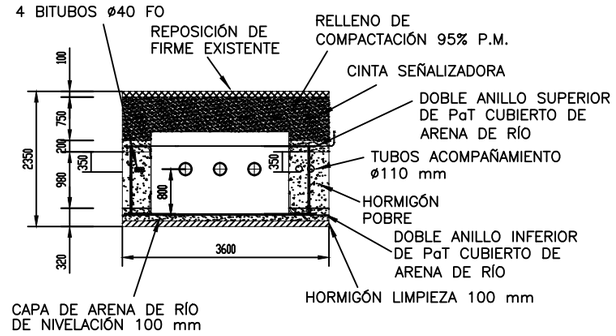
TÍTULO PLANO:
PLANTA Y PERFIL AEREO LINEA

"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"

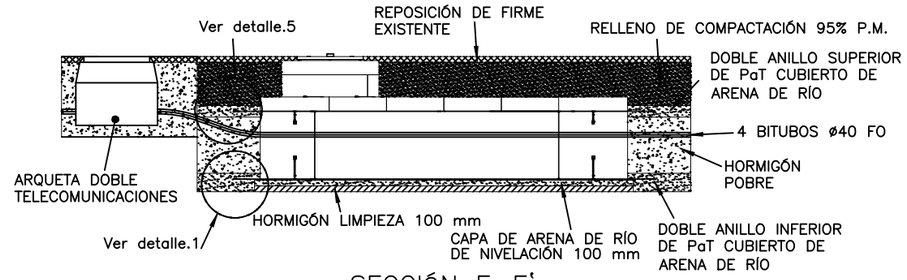
ESCALA: V:1/500 H1:2000

A0 EXTENDIDO 2010 x 1189 mm

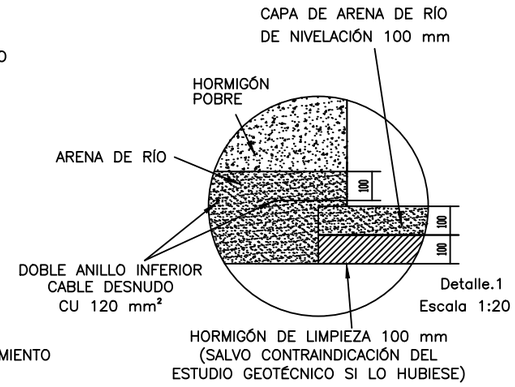
CÓDIGO PLANO:
ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0016

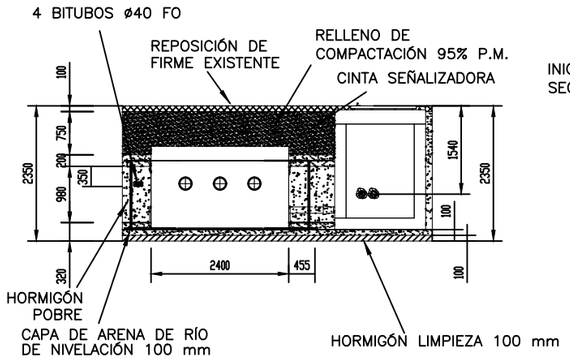


SECCIÓN A–A'

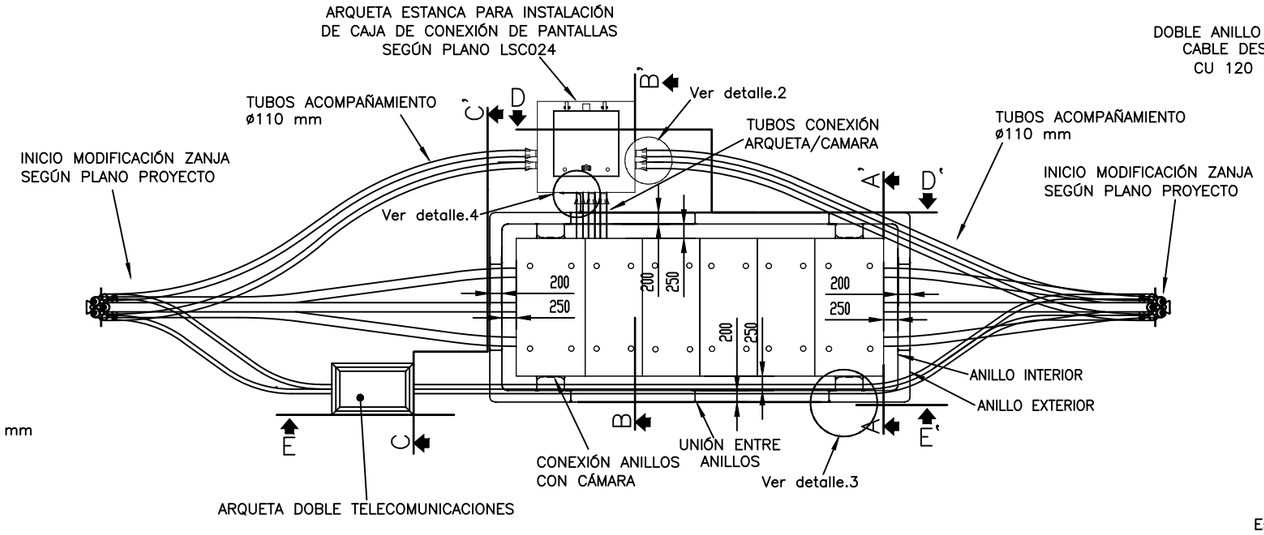


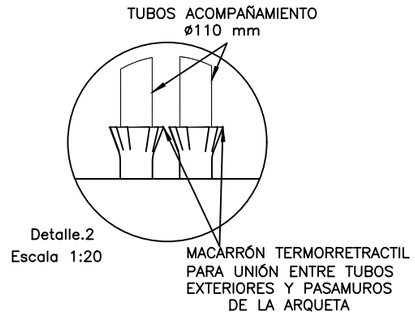
SECCIÓN E–E'

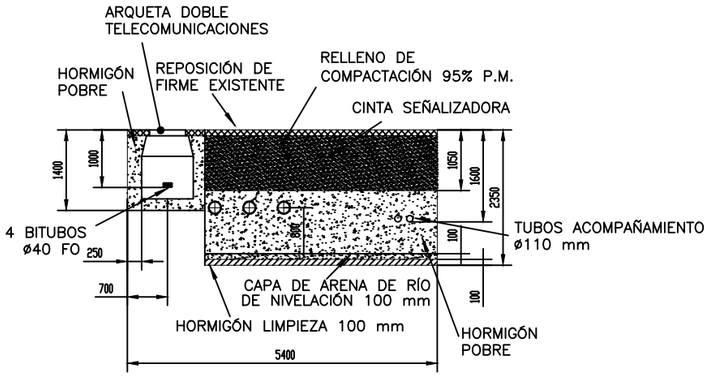




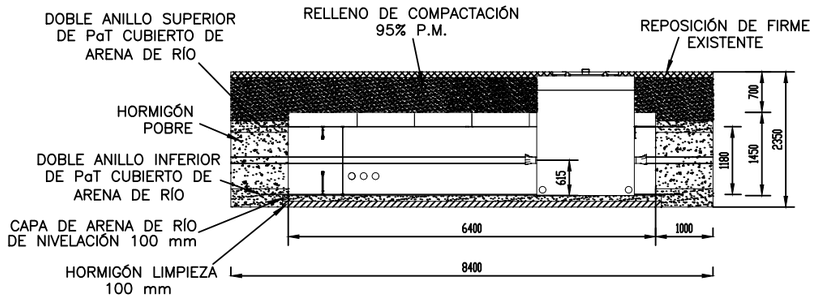
SECCIÓN B–B'



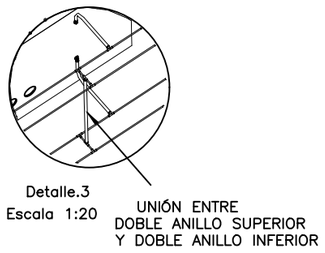


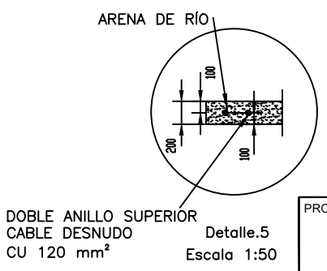


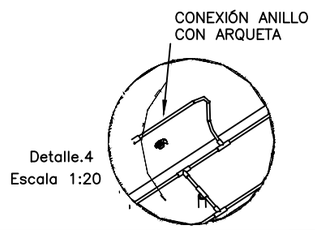
SECCIÓN C–C'



SECCIÓN D–D'







NOTAS:

1.– El sistema de puesta a tierra está compuesto por dos dobles anillos de cobre desnudo de 120 mm², que se conectan con el interior de cámara en 8 puntos diferentes y con la arqueta en 2 puntos.
2.– Todas las uniones del cable de tierra exterior se realizan mediante soldadura aluminotermica, excepto la unión con el interior de la cámara y la arqueta que de realizará mediante un terminal de compresión estanco.
3.– Los dos anillos superiores, van unidos entre si, en 12 puntos, esto mismo sucede con los dos anillos inferiores. A la vez el conjunto de dos anillos superiores, van unidos a los dos anilos inferiores, en 4 puntos, 2 en cada lado longitudinal.
4.– Una vez confeccionados los empalmes, la cámara será rellenada con arena de río, se instalarán las losas superiores, se compactará el terreno al 95% del P.M. y se restituirá el firme según las condiciones previas a la ejecución de la cámara.
5.– La arena de río empleada en el relleno de la cámara deberá estar limpia y suelta con un nivel de pureza exenta de sustancias orgánicas y arcillas así como una granulometría de entre 0,2 y 1 mm.

Verde: tubos cable acompañamiento Ø110 con radio de curvartura ≥5,5m
Rojo: tubos cable potencia Ø160 con radio de curvatura ≥ 8m
Magenta: tubos cable telecomunicaciones Ø40 con radio de curvatura ≥ 2m

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	01-2025	PRIMERA EDICIÓN	CPS	OCT	JBE

PROYECTO: PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS A 220 kV SE RIBERA-SE ZUIA Y 400 kV SE ZUIA-SE LUZUERO

TÍTULO PLANO: CÁMARA DE EMPALME

CLIENTE: SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L.

Solaria

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA EGUZKI SORKUNTZA S.L. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:20

A3 420 x 397 mm

EPC:

ING:

CÓDIGO PLANO: ZIER-SOL-LE-PE-DRW-0017

HOJA 01 DE 01

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

PRESUPUESTO

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-PRS-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

BPG	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Versión inicial
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación de Proyecto

ÍNDICE

1 PRESUPUESTO GENERAL 4
2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO 8

1 PRESUPUESTO GENERAL

1 LINEA SUBTERRRÁNEA

1.1 MATERIALES TRAMOS SUBTERRÁNEOS

Capítulo	Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud	Importe
1.1.1	Cable aislado RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al -Circuito 1	m	4.069,68	71,30 €	290.168,07 €
1.1.3	Cable aislado RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al -Circuito 3	m	31.165,47	71,30 €	2.222.098,15 €
1.1.4	Cable aislado RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al -Circuito 1	m	200.857,36	78,43 €	15.753.242,74 €
1.1.5	Cable aislado RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al -Circuito 2	m	203.672,46	78,43 €	15.974.031,10 €
1.1.6	Cable aislado RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al -Circuito 3	m	161.444,19	78,43 €	12.662.067,48 €
1.1.7	Cámaras de empalmes	ud	984,00	10.000,00 €	9.840.000,00 €
1.1.8	Empalmes seccionados	ud	2.952,00	2.000,00 €	5.904.000,00 €
1.1.9	Terminales tipo GIS	ud	18,00	3.200,00 €	57.600,00 €
1.1.10	Terminales tipo exterior	ud	198,00	1.175,00 €	232.650,00 €
1.1.11	Cajas PAT	PA	273,00	1.900,00 €	518.700,00 €
1.1.12	Pequeño material para conexionado sistema de p.a.t de las pantallas	PA	23,00	1.000,00 €	23.000,00 €
1.1.13	Cable unipolar PAT	PA	12.000,00	3,00 €	36.000,00 €
1.1.14	Cable unipolar single point	PA	1.200,00	3,15 €	3.780,00 €
1.1.15	Cable concéntrico	m	29.520,00	4,73 €	139.482,00 €
1.1.16	Cable comunicaciones PKP 144 FO - Circuito 1	m	204.927,04	1,50 €	307.390,56 €
1.1.17	Cable comunicaciones PKP 144 FO - Circuito 2	m	203.672,46	1,50 €	305.508,69 €
1.1.18	Cable comunicaciones PKP 144 FO - Circuito 3	m	192.609,66	1,50 €	288.914,49 €
1.1.19	Cajas empalme FO	ud	984,00	125,00 €	123.000,00 €
				TOTAL MATERIAL TRAMOS SUBTERRÁNEOS	**64.681.633,28 €**

1.2 MONTAJE TRAMOS SUBTERRÁNEOS

Capítulo	Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud	Importe
1.2.1	Cable aislado RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al -Circuito 1	m	4.069,68	5,70 €	23.197,17 €
1.2.3	Cable aislado RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 MAl+T375Al -Circuito 3	m	31.165,47	5,70 €	177.643,19 €

1.2.4	Cable aislado RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al -Circuito 1	m	200.857,36	5,99 €	1.203.135,59 €
1.2.5	Cable aislado RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al -Circuito 2	m	203.672,46	5,99 €	1.219.998,04 €
1.2.6	Cable aislado RHZ1-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 MAl + T450 Al -Circuito 3	m	161.444,19	5,99 €	967.050,67 €
1.2.7	Cámaras de empalmes	ud	984,00	5.050,00 €	4.969.200,00 €
1.2.8	Empalmes seccionados	ud	2.952,00	1.680,00 €	4.959.360,00 €
1.2.9	Terminales tipo GIS	ud	18,00	2.500,00 €	45.000,00 €
1.2.10	Terminales tipo exterior	ud	198,00	2.000,00 €	396.000,00 €
1.2.11	Cajas PAT	PA	273,00	500,00 €	136.500,00 €
1.2.12	Pequeño material para conexionado sistema de p.a.t de las pantallas	PA	23,00	1.000,00 €	23.000,00 €
1.2.13	Cable unipolar PAT	PA	12.000,00	2,50 €	30.000,00 €
1.2.14	Cable unipolar single point	PA	1.200,00	2,75 €	3.300,00 €
1.2.15	Cable concéntrico	m	29.520,00	3,03 €	89.298,00 €
1.2.16	Cable comunicaciones PKP 144 FO - Circuito 1	m	204.927,04	2,10 €	430.346,78 €
1.2.17	Cable comunicaciones PKP 144 FO - Circuito 2	m	203.672,46	2,10 €	427.712,17 €
1.2.18	Cable comunicaciones PKP 144 FO - Circuito 3	m	192.609,66	2,10 €	404.480,28 €
1.2.19	Cajas empalme FO	ud	984,00	1.250,00 €	1.230.000,00 €
				TOTAL MONTAJE TRAMOS SUBTERRÁNEOS	**16.735.221,88 €**

1.3 OBRA CIVIL TRAMOS SUBTERRÁNEOS

Capítulo	Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud	Importe
1.3.1	Cámaras de empalmes	Ud	984,00	40.000,00 €	39.360.000,00 €
1.3.2	Canalización SC	m	2.947,93	125,00 €	368.491,25 €
1.3.3	Canalización DC	m	4.537,28	250,00 €	1.134.320,00 €
1.3.4	Canalización TC	m	61.914,56	375,00 €	23.217.960,00 €
				TOTAL OBRA CIVIL TRAMOS SUBTERRÁNEOS	**64.080.771,25 €**
				TOTAL LÍNEA SUBTERRÁNEA	**145.497.626,42 €**

2 LINEA AÉREA

2.1 MATERIALES TRAMOS AÉREOS

Capítulo	Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud	Importe
2.1.1	Apoyo metálico de Celosía	kg	6.079.010,50	0,895 €	5.440.714,40 €
2.1.2	Conductor LA510 -Circuito 1	kg	190.367,23	2,130 €	405.482,20 €
2.1.3	Conductor LA510 -Circuito 2	kg	191.990,77	2,130 €	408.940,35 €
2.1.4	Conductor LA510 -Circuito 3	kg	96.908,57	2,130 €	206.415,26 €
2.1.5	Conductor LARL510 -Circuito 1	kg	248.239,83	2,151 €	534.038,35 €

2.1.6	Conductor LARL510 -Circuito 2	kg	245.361,65	2,151 €	527.846,52 €
2.1.7	Conductor LARL510 -Circuito 3	kg	245.211,63	2,151 €	527.523,78 €
2.1.8	Cable compuesto OPGW -Circuito 1	m	146.202,36	1,990 €	290.942,69 €
2.1.9	Cable compuesto OPGW -Circuito 2	m	145.784,14	1,990 €	290.110,44 €
2.1.10	Cable compuesto OPGW -Circuito 3	m	114.040,07	1,990 €	226.939,73 €
2.1.11	Aislador Composite	ud	3.426,00	9,295 €	31.844,67 €
2.1.12	Cadena de suspensión	ud	549,00	109,500 €	60.115,50 €
2.1.13	Cadenas de amarre	ud	1.164,00	130,980 €	152.460,72 €
2.1.14	Conjunto suspensión OPGW	ud	549,00	24,120 €	13.241,88 €
2.1.15	Conjunto amarre OPGW	ud	1.164,00	30,140 €	35.082,96 €
2.1.16	Caja empalme FO	ud	154,00	312,710 €	48.157,34 €
2.1.17	Grapa de amarre de Compresión	ud	3.492,00	23,805 €	83.127,06 €
2.1.18	Grapa Suspensión GSA	ud	1.647,00	26,735 €	44.032,55 €
2.1.19	Amortiguadores fase	ud	3.463,00	1,980 €	6.856,74 €
2.1.20	Amortiguadores OPGW	ud	6.926,00	1,800 €	12.466,80 €
2.1.21	Puesta a tierra apoyo	ud	160,00	600,000 €	96.000,00 €
2.1.22	Placa Riesgo Eléctrico	ud	320,00	1,800 €	576,00 €
2.1.23	Salvapájaros	ud	81.190,00	2,505 €	203.380,95 €
			TOTAL MATERIAL TRAMOS AÉREOS		**9.646.296,89 €**

2.2 MONTAJE TRAMOS AÉREOS

Capítulo	Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud	Importe
2.2.1	Apoyo metálico de Celosía	kg	6.079.010,50	0,640 €	3.890.566,72 €
2.2.2	Conductor LA510 -Circuito 1	kg	190.367,23	3,280 €	624.404,52 €
2.2.3	Conductor LA510 -Circuito 2	kg	191.990,77	3,280 €	629.729,74 €
2.2.4	Conductor LA510 -Circuito 3	kg	96.908,57	3,280 €	317.860,12 €
2.2.5	Conductor LARL510 -Circuito 1	kg	248.239,83	3,280 €	814.226,65 €
2.2.6	Conductor LARL510 -Circuito 2	kg	245.361,65	3,280 €	804.786,22 €
2.2.7	Conductor LARL510 -Circuito 3	kg	245.211,63	3,280 €	804.294,14 €
2.2.8	Cable compuesto OPGW -Circuito 1	m	146.202,36	2,365 €	345.768,57 €
2.2.9	Cable compuesto OPGW -Circuito 2	m	145.784,14	2,365 €	344.779,50 €
2.2.10	Cable compuesto OPGW -Circuito 3	m	114.040,07	2,365 €	269.704,76 €
2.2.11	Aislador Composite	ud	3.426,00	21,000 €	71.946,00 €
2.2.12	Cadena de suspensión	ud	549,00	18,000 €	9.882,00 €
2.2.13	Cadenas de amarre	ud	1.164,00	21,000 €	24.444,00 €
2.2.14	Conjunto suspensión OPGW	ud	549,00	12,000 €	6.588,00 €
2.2.15	Conjunto amarre OPGW	ud	1.164,00	13,000 €	15.132,00 €
2.2.16	Caja empalme FO	ud	154,00	25,000 €	3.850,00 €
2.2.17	Grapa de amarre de Compresión	ud	3.492,00	55,000 €	192.060,00 €
2.2.18	Grapa Suspensión GSA	ud	1.647,00	25,000 €	41.175,00 €
2.2.19	Amortiguadores fase	ud	3.463,00	12,000 €	41.556,00 €
2.2.20	Amortiguadores OPGW	ud	6.926,00	9,000 €	62.334,00 €

2.2.21	Puesta a tierra apoyo	ud	160,00	350,000 €	56.000,00 €
2.2.22	Placa Riesgo Eléctrico	ud	320,00	30,100 €	9.632,00 €
2.2.23	Salvapájaros	ud	81.190,00	6,550 €	531.794,50 €
				TOTAL MONTAJE TRAMOS AÉREOS	**9.912.514,44 €**

2.3 OBRA CIVIL TRAMOS AÉREOS

Capítulo	Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud	Importe
2.3.1	Apertura/Acondicionamiento accesos	ud	160,00	1.200,000 €	192.000,00 €
2.3.2	Excavación cimentaciones	m3	6.479,10	117,330 €	760.193,11 €
2.3.3	Hormigonado cimentaciones	ud	6.909,61	161,280 €	1.114.381,32 €
2.3.4	Instalación de PaT	ud	160,00	120,000 €	19.200,00 €
				TOTAL OBRA CIVIL TRAMOS AÉREOS	**2.085.774,43 €**
				TOTAL LÍNEA AÉREA	**21.644.585,77 €**

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Capítulo	Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud	Importe
3	Estudio de Gestión de Residuos	PA	1,00	1.124.710,86 €	1.124.710,86 €
				TOTAL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	**1.124.710,86 €**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Capítulo	Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud	Importe
4	Estudio de Seguridad y Salud	PA	1,00	112.373,86 €	112.373,86 €
				TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	**112.373,86 €**

2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Descripción	Importe (€)
1	**LINEA SUBTERRRÁNEA**	
1.1	MATERIALES TRAMOS SUBTERRÁNEOS	64.681.633,28 €
1.2	MONTAJE TRAMOS SUBTERRÁNEOS	16.735.221,88 €
1.3	OBRA CIVIL TRAMOS SUBTERRÁNEOS	64.080.771,25 €
	TOTAL LÍNEA SUBTERRÁNEA	**145.497.626,42 €**
2	**LINEA AÉREA**	
2.1	MATERIALES TRAMOS AÉREOS	9.646.296,89 €
2.2	MONTAJE TRAMOS AÉREOS	9.912.514,44 €
2.3	OBRA CIVIL TRAMOS AÉREOS	2.085.774,43 €
	TOTAL LÍNEA AÉREA	**21.644.585,77 €**
3	**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**	**1.124.710,86 €**
4	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	**112.373,86 €**
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**168.379.296,90 €**
	I.V.A (21%)	35.359.652,35 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL + I.V.A.	**203.738.949,25 €**

El presente Presupuesto de Ejecución Material pertenece al **PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A** y asciende a la cantidad de **CIENTO SESENTA Y OCHO MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS Y NOVENTA CÉNTIMOS (168.379.296,90 €).**

El presente presupuesto de ejecución material es una estimación del coste de los materiales y la mano de obra necesarios para la ejecución de la obra, **a la fecha de redacción del proyecto**. No incluye otros costes, como los gastos generales (6%), el beneficio industrial (>13%), los gastos de ingeniería y el impacto de la inflación.

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-PCT-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

BPG	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Documento nuevo
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación

ÍNDICE

1 PLIEGO DE CONDICIONES LÍNEAS SUBTERRÁNEAS HASTA 400 kV 6
1.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA HASTA 400 kV 6
1.1.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN 6
1.1.2 ALCANCE 6
1.1.3 EJECUCIÓN DEL TRABAJO 6
1.1.4 MATERIALES 37
1.1.5 RECEPCIÓN DE OBRA 37
1.1.6 CONDICIONES AMBIENTALES 38
1.1.7 CONDICIONES DE SEGURIDAD 40
2 PLIEGO DE CONDICIONES LÍNEAS AÉREAS HASTA 400 kV 41
2.1 OBJETO 41
2.2 DISPOSICIONES GENERALES 41
2.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 41
2.3.1 DATOS DE LA OBRA 41
2.3.2 REPLANTEO DE LA OBRA 42
2.3.3 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO 42
2.3.4 ORGANIZACIÓN 43
2.3.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 43
2.3.6 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS 44
2.3.7 PLAZO DE EJECUCIÓN 44
2.3.8 RECEPCIÓN PROVISIONAL 45
2.3.9 PERIODOS DE GARANTÍA 45
2.3.10 RECEPCIÓN DEFINITIVA 46
2.3.11 PAGO DE OBRAS 46
2.4 CONDICIONES GENERALES 46

2.4.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO 46
2.4.2 CONTRATACIÓN 46
2.4.3 PROCEDENCIA DE MATERIALES 47
2.4.4 PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN 47
2.4.5 SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS 48
2.4.6 TRABAJOS DEFECTUOSOS 48
2.4.7 VICIOS OCULTOS 49
2.4.8 RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS 49
2.4.9 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS 49
3 PLAZO DE GARANTÍA 50
3.1.1 RECEPCIÓN DEFINITIVA 50
3.1.2 DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA 50
3.1.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 51
3.1.4 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA 52
3.1.5 SEGURIDAD Y SALUD 52
3.1.6 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTITUTIVOS 53
3.1.7 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA 54
4.2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN 70
4.2.1 ARMADO E IZADO DE APARAMENTA EN ESTRUCTURAS 70
4.2.2 MONTAJE DE CABLES 70
4.2.3 PROTECCIÓN Y CRUZAMIENTOS 71
5 EJECUCIÓN DE LA PUESTA A TIERRA 71
6 REPOSICIÓN DEL TERRENO 71
7 NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO. 72
8 DESMANTELAMIENTO DE CABLES AÉREOS 72
8.1.2 RECEPCIÓN DE LA OBRA 73
8.1.3 TOLERANCIAS Y CONTROL DE CALIDAD 74

8.1.4 ENSAYOS 74

1 PLIEGO DE CONDICIONES LÍNEAS SUBTERRÁNEAS HASTA 400 kV

1.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA HASTA 400 kV.

1.1.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de hasta 45, 66, 132, 220 y 400 kV.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en el montaje de dichas líneas subterráneas de Alta Tensión.

Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1.1.2 ALCANCE

Los trabajos para realizar se dividen en trabajos de obra civil y trabajos de tendido.

Serán trabajos de tendido aquellos relativos al tendido de cables de potencia, conexión eléctrica de los mismos, de sus accesorios y cualquier otro trabajo que complete las conexiones eléctricas de la instalación.

Los trabajos correspondientes a obra civil comprenderán todas las acciones restantes, como apertura, excavación, relleno, compactado y reposición de zanjas.

Todas las obras correspondientes a trabajos de obra civil en redes subterráneas de 45, 66, 132, 220 y 400 kV serán responsabilidad del promotor.

En líneas de 45, 66, 132, 220 y 400 kV, los trabajos de tendido se llevarán a cabo por el promotor.

1.1.3 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

1.1.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Toda obra a realizar estará sometida a la obtención previa de las licencias correspondientes y demás autorizaciones municipales o, en su caso, a la autorización

para reparación de avería y posterior obtención de licencia, así como al pago de las correspondientes exacciones fiscales, según la normativa aplicable en cada supuesto.

En todo el trazado y durante la ejecución de los trabajos prevalecerá el orden y limpieza. Al finalizar la jornada de trabajo se retirarán todas las herramientas, materiales y maquinaria.

En pasos de vehículos o de personas se dispondrán planchas de chapa de hierro debidamente señalizadas. El espesor de estas chapas no será inferior a 20 mm y se dispondrán barandillas y los elementos de seguridad oportunos.

Si los trabajos propios de las obras significaran la obstrucción de desagües, se construirán unos provisionales, manteniéndose limpios en todo momento.

En caso de encontrarse bocas de riego, hidrantes o similares se respetará un radio de 3 m alrededor de estos elementos.

Todos los servicios descubiertos permanecerán identificados. Si durante los trabajos se produjeran averías en canalizaciones o servicios ajenos se repararán con carácter urgente, para luego proceder a su reparación definitiva.

El acopio de materiales se realizará de forma segura en un lugar adecuado a su almacenaje.

El contratista aportará toda la herramienta y útiles necesarios para la ejecución de los trabajos. Las herramientas y útiles estarán suficientemente dimensionados para el trabajo que se vaya a desarrollar y cumplirán con la legislación vigente oportuna en materia de seguridad.

1.1.3.2 REPLANTEO

Todos los trabajos realizarán en conformidad a los planos y coordenadas entregados previamente a su ejecución.

Se comprobarán siempre los servicios y elementos afectados, tanto si están previstos inicialmente como si surgen a posteriori. Para ello se realizarán los estudios y calas sean oportunas.

1.1.3.3 TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc.

Se procurará causar los mínimos daños posibles en la propiedad, ajustándose a los compromisos adquiridos con el propietario antes de la ejecución de las obras.

En entornos rurales se mantendrán cerradas las propiedades atravesadas, en caso de posibilidad de presencia de ganado.

En instalaciones enterradas, al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo 10(D+d) donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

En instalaciones entubadas se respetarán los radios de curvatura mínimos precisos dependiendo del diámetro exterior del tubo, de tal forma que en instalaciones bajo tubo de diámetro exterior 160 mm se respetará un radio de curvatura mínimo de 8 m, en instalaciones bajo tubo de diámetro exterior 200 mm se respetará un radio de curvatura mínimo de 10 m y en instalaciones bajo tubo de diámetro exterior 250 mm se respetará un radio de curvatura mínimo de 12,5 m.

1.1.3.4 APERTURA DE ZANJAS

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por la Compañía.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 500 mm entre la zanja y las tierras extraídas o cualquier otro objeto, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Las tierras extraídas se apilarán de forma adecuada para su posterior uso, en caso de que las autoridades lo permitan, o para su posterior evacuación a vertedero autorizado. Se prestará especial atención para no mezclarla con agentes contaminantes que pudieran dañar el medio ambiente o impedir su posible reutilización.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios comercios y garajes. Se respetarán siempre anchos de vías de circulación de al menos 3 m si es de sentido único y de 6 m si es de doble sentido. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará de una autorización especial.

En canalizaciones que discurran por calzada se dejará un mínimo de 30 centímetros de separación desde el bordillo hasta la arista más próxima de la zanja.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se practicará una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas para una o dos ternas se harán según las tablas indicadas en los planos del Proyecto, en función de la sección de los cables y el tipo de instalación: directamente enterrada, bajo tubo y bajo tubo hormigonada.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

No se emplearán, en ningún caso, maquinaria y herramientas que causen una contaminación acústica que sobrepase los niveles especificados por la legislación vigente.

En caso de ser necesaria la retirada de pavimento asfáltico, se realizarán los cortes por medio de cortadora de disco.

A la hora de atravesar jardines o parques, se intentará preservar la vegetación existente en la medida de lo posible.

Ante presencia de agua se realizarán y mantendrán los achiques necesarios para una correcta ejecución de los trabajos, disponiéndose de sistemas de drenaje especial cuando en caso necesario.

Se evitará el deterioro de todos los elementos afectados por la excavación, para lo que se tomarán las medidas pertinentes. En caso de deterioro, el contratista será responsable de su reparación y tendrá la obligación de avisar inmediatamente a los propietarios.

1.1.3.5 CANALIZACIÓN

1.1.3.5.1 Canalización de cables directamente enterrados

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 100 mm de espesor sobre la que se colocará el cable. Posteriormente se rellenará con arena, hasta formar un bloque que cubra la anchura total de la zanja con una altura sobre la base del terreno de 350 mm para 45 y 66 kV, 400 mm para 132 kV y 450 mm para 220 kV y 400 kV.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario.

Se empleará preferentemente la arena procedente de la misma zanja, siempre y cuando exista la aprobación del Director de Obra y reúna las condiciones señaladas anteriormente.

Caso contrario se empleará arena fina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 1 a 2 mm como máximo.

En ambos casos, con objeto de garantizar la estabilidad de la resistencia térmica de esta arena ante distintos grados de humedad del terreno, se mezclará la arena con cemento en la proporción 14 partes de arena por 1 de cemento antes de proceder al rellenado.

Tras la formación del bloque de arena, se ubicarán 2 tubos de telecomunicaciones de 125 mm de diámetro exterior. Estos tubos serán de doble pared, lisa la interna y corrugada la externa y sus características. La distribución de los tubos será horizontal, se ubicarán en la vertical de una de las ternas de la instalación y se utilizarán separadores específicos para este tipo de tubos.

A continuación, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario.

Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor Modificado (P.M.).

Todos los cables deben tener un dispositivo protector formado por placas de polietileno ensambladas, de 1000 mm de longitud por 250 mm de anchura. Dichas placas se situarán unos 250 mm por encima de la capa de relleno estabilizado de arena, y sobre la vertical de cada terna.

Con objeto de efectuar una señalización de los cables enterrados, se colocará una cinta señalizadora por terna, a una profundidad aproximada de 300 mm y situada sobre el eje vertical de cada terna.

Los eventuales obstáculos deben ser evitados buscando la mejor solución técnica posible.

1.1.3.5.2 Canalización de cables bajo tubo hormigonado

El empleo de este tipo de canalización será prioritario en los casos siguientes:

- Cruces o tendidos a lo largo de vías públicas, privadas o paso de carruajes (tubos hormigonados en todo el recorrido)
- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando los reglamentos oficiales, ordenanzas vigentes o acuerdos con otras empresas lo exijan.
- Sectores urbanos, donde existan dificultades para la apertura de zanjas de la longitud necesaria para permitir el tendido del cable a cielo abierto.
- Cuando sea necesario dejar prevista la canalización para realizar el tendido del cable en el futuro.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán bajo las siguientes condiciones:

Se colocará en posición horizontal y recta, y estarán hormigonados en toda su longitud.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra que actúe como amortiguador.

a) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
b) El fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.
c) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubo de 2 m.

En este tipo de canalización se instalará un cable por tubo. Los tubos serán independientes entre sí, siendo sus principales características:

- Tubo de polietileno de alta densidad o polipropileno, de doble pared, lisa la interna y corrugada la externa.
- Diámetro exterior de 160, 200 ó 250 mm.

- Tramos de 6 m de longitud, con uniones entre tubos mediante manguitos con junta de estanqueidad.

Los tubos a emplear serán los indicados en el plano detalle de la canalización.

La disposición de los tubos, que será siempre al tresbolillo, vendrá obligada por el empleo de separadores, situados cada 3 m (dos por tramo de tubo).

Los separadores serán de tipo plástico, compuestos a partir material libre de halógenos y proporcionarán suficiente rigidez mecánica para soportar los esfuerzos electrodinámicos tanto en el momento de instalación como en servicio. La forma del separador obligará al formado del tresbolillo de los tubos, introduciendo una separación entre los tubos de 40 mm para tubos de diámetros exteriores de 160 y 200 mm y de 70 mm para diámetros exteriores de 250 mm.

En caso de separadores de tubos de 250 mm de diámetro exterior, dispondrán en el mismo cuerpo de habitáculos para los tubos de cables equipotenciales y testigo de hormigonado para el encofrado. En caso de separador de tubos de menor diámetro no serán obligatorios estos dos requisitos, pero dispondrán de piezas conectoras para la correcta fijación de los tubos para el conductor equipotencial.

Excepcionalmente se admitirá la disposición en capa de los tubos, cuando las condiciones específicas de un proyecto así lo aconsejen.

Para el tendido de los cables de telecomunicaciones, se instalarán 2 tubos de plástico de doble pared (corrugada la externa y lisa la interna) de 125 mm de diámetro exterior, según la disposición indicada en los planos de zanjas tipo. Para la ubicación de estos tubos se dispondrá de un separador específico cada 3 m de tendido.

Tanto en tubos de potencia como tubos de telecomunicaciones se respetarán las siguientes indicaciones:

a) No se empleará ningún tubo deteriorado previamente a su instalación. Se desecharán los tubos perforados, abollados o con fisuras.
b) Los tubos se ensamblarán unidos entre sí mediante los manguitos de unión suministrados a tal efecto, comprobando que no se queda ningún elemento extraño en su interior. No obstante, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro del cable, para evitar enganches contra dichos bordes.
c) Al construir la canalización, se dejará en los tubos de potencia una cuerda de nylon de 10 mm de diámetro en su interior que facilite posteriormente el enhebrado de los elementos para tendido. La cuerda de nylon será de 8 mm de diámetro para los tubos de telecomunicaciones.
d) Al concluir la jornada de trabajo se taparán los extremos del tubo abiertos.
e) Las juntas de las entradas y salidas de los tubos a las cámaras de empalme se

sellarán mediante sikaflex o mortero sin retracción.

f) El interior de los tubos en las entradas y salidas a las cámaras de empalme se sellará con espuma de poliuretano de expansión, salvo que el tubo sea de desagüe.

Se respetará un radio de 100 mm alrededor de los tubos, sin que se ubique ningún otro elemento, para lo que se realizarán las etapas necesarias en las fases de hormigonado respetando las canalizaciones descritas en el documento nº3 (Planos).

El encofrado de hormigón ocupará toda la anchura de la canalización. La altura del encofrado será de 783 mm para tubos de diámetros exterior de 160 mm, 858 mm para tubos de diámetro exterior 200 mm y 977 mm para tubos de diámetro exterior 250 mm.

Para el encofrado de hormigón se utilizará en todo caso hormigón en masa HM- 20/B/20 (ver apartado 3.11) según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

. Las clases general y específica de exposición se especificarán en caso necesario en función de la agresividad prevista del terreno para cada proyecto específico.

A continuación, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor Modificado (P.M.).

Con objeto de efectuar una señalización de los cables enterrados, se colocará una cinta señalizadora por terna, a una profundidad aproximada de 150 mm bajo el pavimento a reponer y situada sobre el eje vertical de cada terna.

1.1.3.5.3 Canalización de cables bajo tubo sin hormigonar

El uso preferente en instalaciones bajo tubo será el hormigonado en la construcción de líneas de distribución. El empleo de instalaciones bajo tubo sin hormigonar responderá a criterios de diseño de red y a tramos de canalización entubada donde no sea posible hormigonar, ya sea por cuestiones de trazado u otras circunstancias.

En este tipo de canalización se instalará un cable por tubo con las mismas características dimensionales que la instalación bajo tubo hormigonado.

En los cruces con servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubo de 2 m.

En este tipo de canalización se instalará un cable por tubo. Los tubos serán independientes entre sí, siendo sus principales características:

- Tubo de polietileno de alta densidad o polipropileno, de doble pared, lisa la interna y corrugada la externa.
- Diámetro exterior de 160, 200 ó 250 mm.
- Tramos de 6 m de longitud, con uniones entre tubos mediante manguitos con junta de estanqueidad.

Los tubos a emplear serán los indicados en el plano detalle de la canalización.

La disposición de los tubos, que será siempre al tresbolillo, vendrá obligada por el empleo de separadores, situados cada 3 m (dos por tramo de tubo).

Los separadores serán de tipo plástico, compuestos a partir material libre de halógenos y proporcionarán suficiente rigidez mecánica para soportar los esfuerzos electrodinámicos tanto en el momento de instalación como en servicio. La forma del separador obligará al formado del tresbolillo de los tubos, introduciendo una separación entre los tubos de 40 mm para tubos de diámetros exteriores de 160 y 200 mm y de 70 mm para diámetros exteriores de 250 mm.

En caso de separadores de tubos de 250 mm de diámetro exterior, dispondrán en el mismo cuerpo de habitáculos para los tubos de cables equipotenciales y testigo de hormigonado para el encofrado. En caso de separador de tubos de menor diámetro no serán obligatorios estos dos requisitos, pero dispondrán de piezas conectoras para la correcta fijación de los tubos para el conductor equipotencial.

Excepcionalmente se admitirá la disposición en capa de los tubos, cuando las condiciones específicas de un proyecto así lo aconsejen.

Para el tendido de los cables de telecomunicaciones, se instalarán 2 tubos de plástico de doble pared (corrugada la externa y lisa la interna) de 125 mm de diámetro exterior, según la disposición indicada en los planos de zanjas tipo. Para la ubicación de estos tubos se dispondrá de un separador específico cada 3 m de tendido.

Tanto en tubos de potencia como tubos de telecomunicaciones se respetarán las siguientes indicaciones:

a) No se empleará ningún tubo deteriorado previamente a su instalación. Se desecharán los tubos perforados, abollados o con fisuras.
b) Los tubos se ensamblarán unidos entre sí mediante los manguitos de unión suministrados a tal efecto, comprobando que no se queda ningún elemento extraño en su interior. No obstante, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro del cable, para evitar enganches contra dichos bordes.

c) Al construir la canalización, se dejará en los tubos de potencia una cuerda de nylon de 10 mm de diámetro en su interior que facilite posteriormente el enhebrado de los elementos para tendido. La cuerda de nylon será de 8 mm de diámetro para los tubos de telecomunicaciones.
d) Al concluir la jornada de trabajo se taparán los extremos del tubo abiertos.
e) Las juntas de las entradas y salidas de los tubos a las cámaras de empalme se sellarán mediante sikaflex o mortero sin retracción.
f) El interior de los tubos en las entradas y salidas a las cámaras de empalme se sellará con espuma de poliuretano de expansión, salvo que el tubo sea de desagüe.

Se respetará un radio de 100 mm alrededor de los tubos, sin que se ubique ningún otro elemento, para lo que se realizarán las etapas necesarias en las fases de rellenado de la zanja respetando las canalizaciones descritas en el documento nº3 (Planos).

Se dispondrá de un lecho de arena de 100 mm de espesor que separe la base inferior de los tubos y la base de la zanja. Posteriormente se rellenará con arena, hasta formar un bloque que cubra la anchura total de la zanja con una altura sobre la base del terreno de 783 mm para tubos de diámetros exterior de 160 mm, 858 mm para tubos de diámetro exterior 200 mm y 977 mm para tubos de diámetro exterior 250 mm.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario.

Se empleará preferentemente la arena procedente de la misma zanja, siempre y cuando exista la aprobación del Director de Obra y reúna las condiciones señaladas anteriormente.

Caso contrario se empleará arena fina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 1 a 2 mm como máximo.

En ambos casos, con objeto de garantizar la estabilidad de la resistencia térmica de esta arena ante distintos grados de humedad del terreno, se mezclará la arena con cemento en la proporción 14 partes de arena por 1 de cemento antes de proceder al rellenado.

A continuación, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor Modificado (P.M.).

Con objeto de efectuar una señalización de los cables enterrados, se colocará una cinta señalizadora por terna el material, dimensiones, color, etc.... a una profundidad aproximada de 150 mm bajo el pavimento a reponer y situada sobre el eje vertical de cada terna.

1.1.3.5.4 Cables al aire, alojados en galerías

Este tipo de canalización se evitará en lo posible, utilizándose únicamente en el caso en que el número de conducciones sea tal que justifique la realización de galerías; o en los casos especiales en que no se puedan utilizar las canalizaciones anteriores.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas del tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable. Dispondrán de un punto de puesta a tierra accesible que conecte con el electrodo enterrado de puesta a tierra.

Las galerías visitables se usarán preferentemente solo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento en que evacua.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 metros de anchura mínima y 2 metros de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de las canalizaciones, como la seguridad de circulación del personal.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

Las empresas utilizadoras tomarán las medidas oportunas para evitar la presencia de roedores en las galerías.

Las galerías de longitud superior a 400 metros, además de las disposiciones anteriores dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 metros como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF 120) con puertas cortafuegos (RF 90) cada 1.000 metros como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T en uno de los laterales, reservando el otro para B.T, control, señalización, etc.).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables.

Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

Los cables se colocarán al aire, fijados sobre soportes metálicos mediante abrazaderas plásticas, de manera que no se desplacen por efectos electrodinámicos.

Las abrazaderas plásticas fabricadas en poliamida reforzada con fibra de vidrio, resistentes al incendio. Asimismo, serán resistentes al agua, rayos UVA, ozono, aceites, combustibles acetona, alcoholes y benceno.

Serán totalmente inertes, no conteniendo halógenos ni ningún metal que desprenda gases tóxicos en caso de incendio. No contendrán ningún tipo de colorante ni pintura, y serán de color negro. El diseño tendrá las dimensiones adecuadas para proporcionar una presión firme y uniforme sin dañar los cables, ni en funcionamiento normal ni en condiciones de cortocircuito.

El montaje de las abrazaderas se realizará de forma rápida y sencilla, sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

Se instalarán preferentemente abrazaderas con soporte incorporado fabricado del mismo material, admitiéndose donde no sea posible la instalación de la abrazadera sobre soportes metálicos.

El resto de las características principales se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 1 – Tabla de características de las abrazaderas plásticas

Característica	Valor
Resistencia a la flexión (N/mm2)	220
Resistencia mecánica mínima (N)	2.500
Resistencia a la tracción (N/mm2)	135
Característica	**Valor**
Coeficiente de dilatación (% por cada 10 ºC)	0,01
Límites de temperatura (ºC)	-40 /+135*
Resistencia al fuego (s)	60

*Temperaturas pasajeras de hasta 210 ºC son admisibles

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

En galerías o zanjas registrables se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Solo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga el agua no afecte a los demás servicios (por ejemplo, en un diseño de doble cuerpo, en el que en un cuerpo se dispone una canalización de agua y tubos hormigonados para cables de comunicación; y en el otro cuerpo, estanco respecto al anterior cuando tiene colocada la tapa registrable, se disponen los cables de A.T, de B.T, de alumbrado público, semáforos, control y comunicación).

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

1.1.3.5.5 Paralelismos y cruzamientos

Cuando en el trazado de la línea aparezca algún tipo de paralelismo o cruzamiento con cualquier otro elemento de los contemplados en los apartados del Documento nº 2 (Memoria), se respetará en todo momento lo indicado en la citada Memoria.

Caso de plantearse distintas alternativas para resolver estos paralelismos o cruzamientos, será el Director de Obra quien decida que alternativa adoptar, en base a razones técnicas, económicas y de seguridad.

1.1.3.6 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE BOBINAS DE CABLES

Previamente al traslado, será estudiado el emplazamiento de destino. El transporte de las bobinas se realizará siempre sobre vehículo, manipulándose mediante grúa.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Si la bobina se transporta con duelas, se deben proteger convenientemente para que un deterioro de las mismas no afecte al cable.

Cuando se coloquen las bobinas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una con otra, y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y resistentes, con un largo total que cubra completamente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa, y se clavarán por ambos lados al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma. Además, deberá evitarse que la bobina ruede sobre un suelo accidentado.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

El almacenamiento de bobinas se realizará sobre firme adecuado, en un lugar donde no pueda acumularse agua. En lugares húmedos se aconseja la separación de las bobinas. No se permitirá el apilamiento de bobinas.

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

1.1.3.7 TENDIDO DE CABLES

En instalaciones directamente enterradas o en galería se verificará antes del tendido que no hay elementos susceptibles de dañar la cubierta. En instalaciones directamente enterradas se revisará la rasante, que será lisa y en instalaciones en galería se revisarán los puntos de apoyo del cable, como bandejas o voladizos.

Antes de iniciar la instalación del cable hay que limpiar el interior del tubo, asegurar que no haya cantos vivos, aristas y que los tubos estén sin taponamientos. Con este fin se procederá a mandrilar los tubos de la instalación según los diámetros interiores de los mismos.

Una vez finalizada la zanja se procederá al mandrilado de todos los tubos en los dos sentidos. El mandril será suministrado por el promotor.

Esta operación se deberá realizar obligatoriamente en presencia del director de obra.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que sirva para el tendido del futuro piloto de tendido del cable. La cuerda guía de nylon será de 10 mm de diámetro.

En el caso de encontrarse con algún cuerpo extraño, se procederá a su retirada por un medio aprobado por el técnico responsable, se procederá a la nueva ejecución del tramo afectado.

Después del mandrilado se procederá a tapar el tubo para evitar la entrada de cuerpos extraños y se levantará acta de esta actividad.

Se estudiará el emplazamiento óptimo para la bobina antes del tendido. La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido. En el caso de trazados con pendiente, es preferible el tendido en sentido descendente. Se procurará la alineación de las bobinas con la traza para su tendido. El ángulo de tiro del cable con la horizontal no superará los 10º.

En caso de que uno de los extremos de la canalización presente puntos de difícil acceso o curvas pronunciadas, es preferible situar la bobina en el extremo opuesto.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable. Las duelas se retirarán con la bobina suspendida unos 10 ó 20 cm, haciendo posible el giro alrededor de su eje. El eje se apoyará sobre pies dimensionados acorde al trabajo a desarrollar, asegurando la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y un radio de curvatura una vez instalado de 10 (D+d), siendo D el diámetro exterior del cable y del diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja, estarán comunicados y en disposición de detener el proceso de tendido en cualquier momento. A medida que vaya extrayendo el cable de la bobina, se hará inspección visual de cualquier deterioro del cable.

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo.

Los cabrestantes se accionarán por medio de motores autónomos para tirar de los cables de potencia a través de pilotos guía. En la placa de características figurará su fuerza de tracción, permitiéndose el uso de rebobinadora para los cables piloto. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

Antes del inicio de los trabajos se realizará un estudio de las tracciones necesarias, a fin de no sobrepasar los esfuerzos máximos permitidos. El despliegue del cable se hará lentamente a velocidad constante. Esta velocidad será del orden de entre 2,5 y 5 m/min.

Se prestará especial atención cuando la bobina se desenrolle completamente, teniendo previsto que el cable no se destense en ningún momento mediante algún tipo de medio mecánico.

El cabrestante y el freno deben ser fijados de forma rígida para un correcto funcionamiento en el peor caso de carga. La máquina de frenado y sus accesorios estarán dimensionados en función de la bobina de tendido. El dispositivo de frenado será reversible y podrá actuar como cabrestante en caso de necesidad.

Para el guiado del cable se emplearán cables piloto de tipo flexible, serán anti giratorios y sus elementos de conexión serán giratorios para compensar la torsión producida.

La unión del cable y del cable piloto se realizará por medio de cabezal de tiro y manguito giratorio.

Se podrá recubrir el cable con grasa lubricante con el fin de favorecer el deslizamiento del mismo en el interior de los tubos y así reducir el esfuerzo de tracción. En ningún caso se utilizará grasa que pueda dañar la cubierta del cable.

El tendido se hará obligatoriamente a través de rodillos que puedan girar libremente, y construidos de forma que no dañen el cable. La superficie de los rodillos será lisa, libre de rebabas o cualquier deformación que pudiera dañar el cable.

Los rodillos se montarán sobre rodamientos convenientemente lubricados, para lo que se dispondrán los equipos de engrase convenientes.

El diámetro del rodillo será, como mínimo, de 2/3 partes el diámetro del conductor.

En algunos casos es aconsejable el uso de arquetas intermedias que permitan situar rodillos a la entrada y salida de los tubos. Con esto se disminuye el rozamiento y, por consiguiente, el esfuerzo de tiro del cable.

Los rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

El diseño de los rodillos evitará en todo momento el rozamiento de las armaduras o cualquier otro elemento con el cable, impidiendo el deterioro de la cubierta del mismo. El descarrilamiento se impedirá por medio de protecciones dispuestas a tal efecto.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. La cifra mínima recomendada es de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollando cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable. El frenado del cable estará sincronizado con el tiro del mismo. Si se deja de tirar del cable sin frenar, la inercia de giro de la bobina alrededor de su eje permitirá que se siga desenrollando el cable, lo que puede producir malformaciones ante un esfuerzo de flexión.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable, debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o exponiéndolos a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

Por sus características constructivas, los cables no se someterán a esfuerzos de flexión. Estos esfuerzos podrían mermar las propiedades mecánicas o eléctricas del cable e incluso inutilizarlo por completo.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 100 mm de arena fina y la placa de protección de polietileno normalizada según la edición vigente de la Especificación de Materiales “Placa de Polietileno para protección de cables enterrados”.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos. Se asegurará la estanqueidad en los extremos de la zanja, zonas de empalme y terminales, así como del extremo de cable que haya quedado en la bobina.

Con el cable tendido, se sellarán las bocas de los tubos para impedir la entrada de gases, agua o roedores con espuma de poliuretano sin que ésta entre en contacto con la cubierta del cable.

Cuando dos extremos de cable tendidos vayan a ser empalmados, la cubierta puede desplazarse con respecto al resto del cable debido a los esfuerzos de tracción. Por este motivo, cuando dos cables se vayan a empalmar, se solaparán al menos 2,5 m salvo longitud específica dada por el fabricante.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización, asegurándola con hormigón en el tramo afectado.

Nunca se pasará más de un cable por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

En instalaciones bajo tubo, se tendrá especial cuidado en la boca del tubo para no producir rayaduras en la cubierta del cable. Se colocará un rodillo a la entrada del tubo o, en su defecto, se utilizarán boquillas protectoras.

1.1.3.8 TENDIDO DE CABLES DE PUESTA A TIERRA

Se tenderán dos cables de puesta a tierra en cada tramo con conexión de pantallas Single-Point, que unirán equipotencialmente los electrodos de puesta a tierra de ambos extremos.

La disposición de los cables de tierra será la especificada en las correspondientes zanjas tipo.

La sección de cada cable de tierra no será en ningún caso inferior a la sección de la pantalla y, en cualquier caso, soportará una intensidad de cortocircuito admisible en régimen no adiabático superior a la soportada por la pantalla.

Para el mandrilado del tubo utilizado para el tendido de los conductores equipotenciales, se emplearán medios mecánicos y no manuales, como máquina de tiro con limitador de esfuerzo. El mandril será suministrado por el contratista y se ajustará al plano 20069I00103.

1.1.3.9 TENDIDO DE LOS CABLES DE COMUNICACIONES

La distancia entre arquetas depende del trazado de la canalización. Como regla general, la distancia aproximada puede ser de 150 m a 200 m. Si son tramos rectos pueden construirse cada 200 m. Con el margen de 50 m se podrán mover las arquetas para que el número total de las mismas se ajuste a los metros totales del recorrido de la canalización.

En el núcleo urbano, la distancia de 150 m a 200 m entre arquetas se puede dar en muy pocas ocasiones debido a las propias características de la zona urbanizada, ya que los trazados de las canalizaciones generalmente realizan cambios de dirección a menos de 200 m, por lo que en función de los mismos, se debe ajustar el número de arquetas.

Para poder realizar el tendido del cable y que éste y las fibras no sufran daños, deben existir registros o arquetas de forma que la canalización no sea mayor de 200 metros, entre arquetas o registros.

Debido a las limitaciones del radio de curvatura del cable, se construirán arquetas en todos los cambios de dirección del recorrido de la canalización que sean mayor o igual a 45º, evitándose que se doblen o se corten las fibras.

No se permitirá tender el cable haciendo tracción por medio de palancas, vehículos y otros útiles; deberá hacerse siempre a mano, con los operarios distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la canalización. El cable que se suministra tiene una resistencia a la tracción de 3000 N.

En ningún caso, aunque sea de forma transitoria para continuar con el trabajo más tarde, se dejarán los extremos del cable en zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los de los subconductos, así como haber sellado la punta del cable para evitar la entrada de agua en los subconductos y humedad en el cable.

Las cocas de cable serán normalmente de 10 metros, se dejarán en las arquetas donde están definidos los empalmes, se enrollarán, respetando el radio mínimo de curvatura del cable y se sellarán las puntas del cable de fibra óptica.

1.1.3.10 HORMIGONADO

El hormigonado se realizará de acuerdo a los planos de canalizaciones 66, 132, 220 y 400 kV y conforme al Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, empleándose un hormigón HM-20/B/20. Esta definición, se corresponde con un hormigón en masa (HM) no estructural, lo que determina una resistencia característica mínima de 20 N/mm2 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La consistencia será blanda (B) y el tamaño máximo de árido empleado será de 20. Con referencia a las clases general y específica de exposición, se especificarán en caso necesario en función de la agresividad prevista del terreno para cada proyecto específico.

Antes de realizar las cimentaciones el contratista realizará el replanteo y estaquillado de los apoyos comprobando que los planos de planta y perfil del proyecto se ajustan a la realidad existente en el momento de realizar la línea indicando cualquier divergencia existente a la dirección de obra.

Los materiales empleados en la elaboración del hormigón en masa serán los siguientes:

1.1.3.10.1 Cemento

La resistencia del cemento no será inferior a 200 kp/cm2 y se ajustará a lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

1.1.3.10.2 Agua

Se podrá utilizar, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse las que no cumplan algunas de las condiciones establecidas en el artículo 27º el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

1.1.3.10.3 Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arena y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentren sancionados por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, cumplirán las condiciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

En caso de empleo de escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones (arena y grava).

El tamaño del árido, las condiciones fisicoquímicas, las condiciones físico- mecánicas, la granulometría y coeficiente de forma se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

1.1.3.10.4 Composición

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que estime oportunos el contratista respetando siempre:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 150 kg/m3.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg/m3.

Para establecer la dosificación, el contratista deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorios tal y como especifica el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural., con el objeto de que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que le exige el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La fabricación del hormigón se ajustará a lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La temperatura de la masa del hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 ºC. Se prohibirá verter el hormigón sobre elementos (armaduras, encofrados, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0 ºC. Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados. En aquellos casos que no puedan cumplirse las prescripciones anteriores.

No se hormigonará a temperaturas superiores a 40 ºC.

El hormigón a emplear tendrá una resistencia característica Fck mínima de 200 kg/cm2.

La dosificación de los materiales que constituyen el hormigón se realizará en peso y de tal modo que la resistencia del hormigón se ajuste a la indicada en los planos del presente Proyecto.

Cuando el hormigón no sea fabricado en central, el amasado se realizará con un periodo de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a 90 s.

El fabricante de hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada expresamente por el director de obra.

El control de la resistencia característica del hormigón se realizará según lo establecido en el Art. 86º del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En los casos en que el contratista pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones exigibles, podrá prescindir de los citados ensayos previos.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado según lo establecido en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

1.1.3.11 PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas.

En instalaciones enterradas bajo tubo, el tubo actuará como protección mecánica.

Para ello se colocará una placa de polietileno de alta densidad o polipropileno.

Los elementos de protección tendrán una adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y un impacto de energía de 40 J.

1.1.3.12 SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención, colocada a una distancia mínima de 100 mm del suelo y a una distancia mínima de 300 mm de la parte superior del cable. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

1.1.3.13 IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar grabado de forma indeleble y fácilmente legible, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del fabricante
- Referencia de fabricación del cable
- Designación completa del cable
- Dos últimas cifras del año de fabricación
- Código UF
- Orden o lote de fabricación

La separación máxima entre dos marcas consecutivas será de un metro.

En el marcado del cable deberán indicarse convenientemente las propiedades de comportamiento al fuego y obturación del conductor cuando proceda.

1.1.3.14 CIERRE DE ZANJAS

Para efectuar el cierre de zanjas, se rellenarán estas con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario.

Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, empleando un rodillo vibratorio compactador manual hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor Modificado (P.M.).

En el caso de canalización bajo tubo sin hormigonar, las dos primeras tongadas se pasarán con el rodillo sin vibrar, vibrándose el resto.

Se procurará que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección (tubos o placas de polietileno) estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma, debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

A fin de lograr una buena compactación, no se realizará el cierre de la zanja en las 24 horas posteriores al hormigonado de las mismas ni se emplearán tierras excesivamente húmedas.

1.1.3.15 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos o el organismo afectado.

La reposición de capas asfálticas tendrá un espesor mínimo de 70 mm, salvo indicación expresa del organismo afectado.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc. Como norma general, el desnivel entre el viejo y nuevo pavimento no será superior a 10 mm.

1.1.3.16 EJECUCIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

Las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra según el esquema de conexión que se vaya a utilizar.

En los esquemas de conexión Single-point, el extremo de la pantalla puesto a tierra a través de descargadores estará protegido y aislado con una cubierta no metálica para evitar contactos accidentales con los puntos en tensión.

Las cajas de puesta a tierra se ubicarán en una arqueta de puesta a tierra de hormigón fabricada a tal efecto.

La caja se fijará por medio de tornillos a la base de la arqueta, sellando la parte superior perfectamente.

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.

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

En el interior de las cámaras de empalme se dispondrá de un anillo superficial al que se unirán todos los elementos a conectar a tierra. Se empleará para este anillo cable de cobre desnudo de 185 mm^2 de sección. Todas las uniones a realizar a este anillo incorporarán herrajes apropiados que garanticen la continuidad eléctrica de los conductores.

El anillo superficial se unirá al electrodo de puesta a tierra enterrado por medio de un cable de cobre desnudo de cobre de 185 mm^2 de sección. A fin de no perforan las paredes de la cámara de empalme, se aprovecharán los sumideros de drenaje para realizar 2 conexiones.

Al anillo superficial de la cámara de empalme se conectarán los elementos susceptibles de puesta a tierra de la arqueta de puesta a tierra, mediante un cable de conductor desnudo de cobre de 185 mm^2 de sección para puesta a tierra de protección y un cable unipolar con aislamiento 0,6/1 kV para la conexión de puesta a tierra de servicio, de secciones 185 mm^2 para 45, 66 y 132 kV y 300 mm^2 para 220 y 400 kV.

Para la formación del electrodo enterrado de puesta a tierra se instalará un anillo difusor de 11x4 m con 4 picas en sus extremos de 2 m de longitud y 4 antenas horizontales de 5 m de longitud, en cuyos extremos se ubicarán 4 picas de 2 m de longitud.

El anillo se dispondrá simétricamente alrededor de la cámara de empalme con las 4 picas situadas en sus extremos.

Las antenas tomarán la dirección longitudinal de la línea y estarán unidas al anillo difusor en sus extremos.

Se empleará conductor de cobre desnudo de 185 mm^2 de sección en todos los elementos horizontales del electrodo.

Todas las picas estarán formadas por varilla de acero-cobre con un diámetro mínimo de 14 mm.

Las uniones de todos los elementos enterrados se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

1.1.3.17 EJECUCIÓN DE CÁMARAS DE EMPALME Y ARQUETAS DE PUESTA A TIERRA

La solución normalizada para la cámara de empalme y arqueta de puesta a tierra será prefabricada, si bien, se admiten construcciones de obra in situ en función de las necesidades de cada proyecto específico.

Las cámaras de empalme serán de tipo prefabricado, compuestas por módulos de hormigón armado con unión machihembrada entre los mismos.

Las arquetas de puesta a tierra estarán formadas por un módulo prefabricado próximo a la cámara de empalme. Esta arqueta se unirá a la cámara mediante 4 o 5 tubos corrugados de diámetro exterior 125 mm.

Se garantizarán una ubicación tal que la longitud de los cables coaxiales que unen la cámara de empalme y la arqueta de puesta a tierra tengan una longitud máxima de 10 m.

1.1.3.17.1 Ejecución de la cámara de empalme

- La cámara estará compuesta por los siguientes elementos:
- Un marco de cierre con boca de hombre
- Una losa de cierre
- Un marco con ventanas laterales
- Un marco normal para la línea de 132 kV ó dos marcos normales para la línea de 220 y 400 kV ó ningún marco normal para líneas de 45 y 66 Kv
- Un marco de cierre.

Las características de cada una de estas piezas son las siguientes:

- El marco de cierre con boca de hombre llevará la pared frontal cerrada. En esa pared se sitúa una ventana de 300x450 que recibirá los cables que se tiendan desde la acera. Además, lleva tres pasamuros circulares de 300 mm para 220 y 400 kV y de 250 mm para 45, 66 y 132 kV por los que acometen los tubos de cada una de las fases y dos pasamuros de 140 mm para los conductores equipotenciales de puesta a tierra en configuración Single- Point.

En el suelo se ubicarán dos arquetas de drenaje de 400x400 mm y cuatro huecos circulares de diámetro 60 mm para las picas de tomas de tierra del anillo superficial de la cámara. La arqueta será cubierta por una rejilla de tramex de adecuada resistencia mecánica, con alivio de hidrantes 2 arquetas de drenaje rellenas con grava de 40 de dimensiones 1000x1000x1000 mm.

La boca de acceso estará situada en el dintel de la pieza y tiene una cota de paso libre de 800x1550 mm. Para facilitar el acceso se dispondrá de una escalera extensible fija a la pared.

La cámara de empalme podrá estar formada por las siguientes piezas

- La losa de cierre tapará la boca de acceso y sus dimensiones serán de 1200x1950x230 mm
- Marco con ventanas laterales: Es una pieza que lleva una ventana de 750x

150 mm centrada en la parte más alta de los hastiales salvando las cartelas. Por esta ventana se conectarán 5 tubos a la arqueta de puesta a tierra, de tal forma que 3 se empleen para realizar las conexiones de las pantallas del conductor, un tubo para las puestas a tierra de servicio y de protección de la arqueta de puesta a tierra y otro para desagüe de la arqueta de puesta a tierra, a realizar solo en caso de ausencia de drenaje de ésta. Las ventanas estarán dispuestas en los dos laterales permitir disponer de ambas según la ubicación de la obra.

- El marco normal será una pieza de hormigón armado de 2000x2250x2000 mm
- El marco de cierre será similar a la inicial sin la boca de acceso.
- Las piezas que compondrán los distintos modelos de cámara serán las siguientes: En 45 y 66 kV: 2 piezas de cierre y 1 pieza con ventanas laterales
- En 132 kV: 2 piezas de cierre, 1 pieza con ventanas laterales y 1 pieza normal
- En 220 y 400 kV: 2 piezas de cierre, 1 pieza con ventanas laterales y 2 piezas normales

La cámara de empalme tendrá suficiente resistencia mecánica para soportar una carga de relleno entre 400 y 1500 mm incluyendo nivel freático y cargas de tráfico carretero según IAP 98.

Se dispondrá de una tapa de cala de tiro para cubrir la boca exterior de los tubos de tendido. Esta tapa será catalogada de la serie D-400 y admitirá cargas de tráfico carretero según IAP 98.

Los módulos que forman la cámara deberán ir colocados sobre terreno suficientemente nivelado para permitir buen acople y asegurar el correcto sellado de sus juntas.

La excavación del terreno será suficiente para la ubicación de la cámara de empalme y la arqueta de puesta a tierra.

Se nivelará la superficie del terreno convenientemente, de tal forma que se proporcione a la cámara una pendiente del 2% para el desalojo de hidrantes en el sentido de la traza de la línea.

Se preparará una base de apoyo para los módulos prefabricados de hormigón en masa tipo HM-20/B/20 de 100 mm de espesor, sobresaliendo 400 mm por cada lado de la cámara.

Sobre esta base se dispondrá de una capa fina de regulación de arena o mortero de 3 a 5 cm a fin de realizar un correcto asentamiento de los módulos prefabricados.

Los módulos se colocarán con la ayuda de una grúa adecuada, que se situará en un lugar que permita comodidad y seguridad en la colocación.

La unión machihembrada entre módulos prefabricados será elástica, con fondo de junta y masilla bituminosa con presencia eventual de agua y junta hidro expansiva en presencia permanente.

La impermeabilización de la cámara de empalme será exterior mediante la aplicación de pintura bituminosa impermeable y para las juntas, banda asfáltica fijada con resina.

Las juntas de todos los tubos se sellarán con sikaflex o mortero sin retracción.

Se sellará el interior de todos los tubos con espuma de poliuretano de expansión, salvo el tubo de desagüe que proviene de la arqueta de puesta a tierra en caso de cumplir efectivamente esta función.

El relleno se realizará tan pronto como sea posible tras la instalación de las piezas, siempre y cuando éstas hayan alcanzado la edad suficiente para garantizar su resistencia.

El relleno irá directamente sobre las piezas, por lo que se deben utilizar medios de compactación manuales o mecánicos ligeros, teniendo en cuenta en este último caso que el relleno tendrá como mínimo 30 cm.

El espesor máximo de la tongada de compactación será la adecuada a los medios de compactación, recomendándose que en ningún caso sea superior de 40 cm.

No son aceptables como relleno las arcillas muy plásticas, los suelos orgánicos, materiales helados, ni cualquier otro material que pueda ser perjudicial (física o químicamente) para las piezas.

Cuando las tierras extraídas difieran significativamente del tipo de material de relleno especificado en el proyecto, será necesario retirarlas, sustituyéndolas en el relleno por el material proyectado.

Las operaciones de relleno se deben realizar simultáneamente en ambos laterales.

Para un mejor funcionamiento mecánico de los módulos, los laterales se deben compactar al 95 % PM, utilizando los medios necesarios en función del ancho disponible en los laterales. Si no fuera así, deberá comunicarse al fabricante para que en el cálculo mecánico se consideren los coeficientes de empuje correspondientes.

1.1.3.17.2 Ejecución de la arqueta de puesta a tierra

Habrá dos tipos de arquetas de puesta a tierra dependiendo del nivel de tensión de la línea, una para las tensiones de línea de 45 y 66 kV y otra para tensiones de línea de 132, 220 y 400 kV.

En las tensiones de 45 y 66 kV, la arqueta se considerará como no preparada para la monitorización fija de descargas parciales, debiendo albergar únicamente en su interior la caja de puesta a tierra y sus conexiones. La monitorización de descargas parciales en estas líneas se realizará a través de equipos portátiles.

En las tensiones de 132, 220 y 400 kV, la arqueta se considerará como preparada para la monitorización fija de descargas parciales, debiendo albergar en su interior la caja de puesta a tierra, la caja de electrónica para medida, acondicionamiento y transmisión de señales de descargas parciales y las conexiones de ambas.

Las arquetas de puesta a tierra estarán formadas por un módulo prefabricado. Las dimensiones exteriores serán de 1210x1210x850 mm para las arquetas de tensiones de línea de 45 y 66 kV y de 1750x1250x1150 mm para las arquetas de tensiones de línea de 132, 220 y 400 kV.

El cierre de la arqueta se realizará mediante una tapa normalizada de fundición dúctil que admita el tráfico rodado (tipo D400), articulada y de apertura por medios manuales y con cerradura. En todo caso se respetarán las instrucciones de instalación del fabricante en lo referente a preparación del gárgol, instalación del marco, nivelación, sellado, terminación y puesta en marcha.

Todas las arquetas dispondrán de dos ventanas de 600x100 mm dispuestas en las dos caras verticales opuestas más cortas. En cada una de las otras dos caras se ubicarán 4 taladros de diámetro 150 mm y un taladro de desagüe. En todo caso, ni los taladros ni las ventanas serán pasantes, a fin de abrirse únicamente los que se necesiten y sean más convenientes según el emplazamiento de la cámara y la arqueta.

Se procurará, en la medida de lo posible, utilizar una de las ventanas de para pasar los 3 cables coaxiales de conexionado de pantallas y los cables de puesta a tierra.

Cada una de las ventanas es capaz de albergar 4 tubos corrugados para pasar los correspondientes cables. En ningún caso se extraerán los cables sin entubar y sin el sellado correspondiente.

En el suelo se ubicará una arqueta de drenaje de 200 x 200 mm. La arqueta será cubierta por una rejilla de trámex de adecuada resistencia mecánica, con alivio de hidrantes a través de una arqueta de drenaje rellena con grava de 40 de dimensiones 500x500x500 mm.

Se nivelará la superficie del terreno convenientemente, de tal forma que se proporcione a la arqueta de puesta a tierra pendiente del 2% para el desalojo de hidrantes. Se procurará, en la medida de lo posible, que la pendiente no sea descendiente en la dirección de la cámara de empalme.

Si por circunstancias del terreno no se pudiera realizar arqueta de drenaje de la arqueta de puesta a tierra, se dispondrá de un tubo de desagüe, a través de los taladros ubicados a tal efecto, a conectar a la cámara de empalme.

Una vez acondicionado el terreno convenientemente, se dispondrá de una capa de zahorra de 100 mm que servirá como asiento, con una holgura de al menos 100 mm por cada lado.

El bloque de la arqueta se colocará con la ayuda de una grúa adecuada, que se situará en un lugar que permita comodidad y seguridad en la colocación.

Las juntas de todos los tubos se sellarán con sikaflex o mortero sin retracción.

Se sellará el interior de todos los tubos con espuma de poliuretano de expansión, salvo el tubo de desagüe que proviene de la arqueta de puesta a tierra.

Todos los tubos de las entradas y salidas de la arqueta serán corrugados de diámetro exterior 125 mm.

El relleno se realizará tan pronto como sea posible y tras ubicar todas las piezas, siendo de aplicación los criterios descritos para las cámaras de empalme.

1.1.4 MATERIALES

Todos los materiales empleados en la obra serán de primera calidad y cumplirán los requisitos que exige el presente Proyecto. El Director de Obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que no ofrezcan suficientes garantías.

Los materiales empleados en la instalación serán suministrados por el contratista, siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el director de obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el director de obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los elementos se encuadrarán dentro de uno de los siguientes grupos:

- Cintas de señalización
- Placas de protección
- Cables
- Empalmes
- Terminales
- Cajas de puesta a tierra
- Arquetas de puesta a tierra prefabricadas
- Tapas
- Cámaras de empalme prefabricada
- Tuberías plásticas
- Separadores de tuberías plásticas.

1.1.5 RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones Técnicas y de los Pliegos de condiciones particulares. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes. Así, 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 ITC-LAT 05.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

1.1.6 CONDICIONES AMBIENTALES

La ejecución de los trabajos deberá cumplir los siguientes requisitos medioambientales.

1.1.6.1 CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO

Se cumplirá con la normativa ambiental vigente para el ejercicio de la actividad, así como con los requisitos internos de las instalaciones en lo referente a protección ambiental. Así mismo, en caso de existir, se cumplirán los requisitos ambientales establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental, Declaraciones de Impacto Ambiental, Planes de Vigilancia Ambiental, o resoluciones emitidas por la Administración Ambiental.

En caso de generarse un incidente o accidente ambiental durante el servicio imputable a una mala ejecución del contratista se deben aplicar las medidas correctoras necesarias para restablecer el medio afectado a su situación inicial y hacerse cargo de la restauración del daño causado.

Las emisiones sonoras debidas al transporte de materiales, movimiento de maquinaria y presencia de personal, se realizará asegurando que no se superan los límites máximos permitidos establecidos por las normas de aplicación.

1.1.6.2 ATMÓSFERA

Para minimizar la dispersión de material por el viento, se adoptarán las siguientes medidas:

- Acopio y almacenamiento de materiales en lugares protegidos.
- Reducción del área y tiempo de exposición de los materiales almacenados al máximo posible.
- Humedecer los materiales expuestos al arrastre del viento y las vías no pavimentadas.
- Priorizar el acondicionamiento de suelo desnudo.
- La carga y transporte de materiales se realizará cubriendo las cajas de los vehículos y adaptando la velocidad del transporte al tipo de vía.

1.1.6.3 RESIDUOS

Como primera medida se aplicará una política de NO GENERACIÓN DE RESIDUOS y su manejo incluirá los siguientes pasos: reducir, reutilizar y reciclar.

Conservar las zonas de obras limpias, higiénicas y sin acumulaciones de desechos o basuras, y depositar los residuos generados en los contenedores destinados y habilitados a tal fin.

La gestión y el transporte de los residuos se realizará de acuerdo con la normativa específica para cada uno de ellos, según su tipología.

1.1.6.3.1 Inertes

Se establecerán zonas de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Las zonas de acopio y almacenamiento se situarán siempre dentro de los límites físicos de la obra y no afectarán a vías públicas o cauces ni se situarán en zonas de pendiente moderada o alta (12%); salvo necesidad de proyecto y permiso expreso de la autoridad competente.

En el almacenamiento temporal se deberán construir barreras provisionales que impidan su dispersión.

1.1.6.3.2 Derrames y vertidos

Se controlarán los vertidos de obra en función de su procedencia. Se prohíbe el lavado de cubas de hormigón en obra.

En caso de derrame accidental por avería, incidente o mala ejecución, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el apartado 6.1 – Condiciones Ambientales Generales, y en el 6.3 – Residuos, en lo referente al transporte y gestión.

1.1.6.4 CONSERVACIÓN AMBIENTAL

Se acotarán las operaciones de desbroce y retirada de la cubierta vegetal a las necesidades de la obra.

Se acopiará y reservará la cubierta vegetal para su reposición una vez finalizada la obra.

Se utilizarán los accesos existentes para el transporte de material, equipo y maquinaria que se emplee durante la ejecución de la obra.

1.1.6.5 FINALIZACIÓN DE OBRA Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Retirada de los materiales sobrantes, estructuras temporales y equipos empleados durante la ejecución de la obra, restaurando las zonas que hayan sido compactadas o alteradas.

1.1.7 CONDICIONES DE SEGURIDAD

Serán de aplicación todas las normas y reglamentación legal sobre Prevención de Riesgos Laborales referidas a su última edición.

Será de obligatorio cumplimiento el Estudio de Seguridad y Salud o, en su defecto, el Estudio Básico de Seguridad y Salud, cuando las condiciones permitan este último.

El Contratista estará obligado a elaborar y hacer cumplir el Plan de Seguridad de la ejecución de la obra acorde con la normativa vigente según RD 1627/97 y todas las actualizaciones que le afectan.

Se adoptarán las medidas de protección necesarias para las personas que trabajen o transiten por la zona de obras.

Todas las grúas que se utilicen dispondrán de limitadores de carga.

Como primera medida a tomar, se procurará ejecutar las obras con orden y limpieza, y se mantendrán en buen estado los accesos.

2 PLIEGO DE CONDICIONES LÍNEAS AÉREAS HASTA 400 kV

2.1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la evacuación de energía eléctrica, cuyas características técnicas estarán especificadas en el presente pliego y correspondiente proyecto.

2.2 DISPOSICIONES GENERALES

La obra deberá ajustarse a la descripción realizada en la Memoria, Planos y Presupuesto del presente proyecto.

Las calidades de los materiales deberán respetar las especificaciones mínimas.

El director técnico de la obra será la única persona capacitada para juzgar, en caso de duda y omisiones del proyecto. Lo mismo que en caso de variación de parte o del total de la obra, si no estuviese bien realizada.

El contratista está obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

En particular deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE-24042 "Contratación de Obras, Condiciones Generales", siempre que no modifiquen el presente Pliego de Condiciones.

El contratista deberá estar clasificado, según Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en caso de que proceda.

2.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

2.3.1 DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la Obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, ni adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

2.3.2 REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado un Acta, en la que constarán, muy bien los datos entregados, firmados por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán por cuenta del Contratista.

2.3.3 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito, por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

2.3.3.1 *Recepción del material*

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

2.3.4 ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

2.3.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto, como en las Condiciones Técnicas especificadas.

El Contratista no podrá utilizar, en los trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

2.3.6 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) A que se de conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones economicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.

b) A que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones con respecto al Contratante.

2.3.7 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prorroga estrictamente necesaria.

2.3.8 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose las Actas que correspondan en las que se harán constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso.

Dichas Actas serán firmadas por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución.

Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista.

Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

2.3.9 PERIODOS *DE GARANTÍA*

El periodo de garantía será señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

2.3.10 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el Plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

2.3.11 PAGO DE OBRAS

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales, que se practicarán mensualmente. Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran.

La relación valorada que figure en las certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, y con la ubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documento provisional a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por las certificaciones siguientes.

2.4 CONDICIONES GENERALES

2.4.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto.

2.4.2 CONTRATACIÓN

Además del presente documento, la documentación básica para la contratación de la materialización del presente proyecto será:

- Planos

- Mediciones
- Memoria
- Condiciones Particulares de Contratación, que deberán contar con la aprobación previa de la Dirección Técnica, especificando la responsabilidad del suministro y montaje, criterios de medición y abono, garantías, etc.

2.4.3 PROCEDENCIA DE MATERIALES

El Contratista, en el caso de ser adjudicatario del suministro, tiene libertad de proveerse de los materiales en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones contractuales, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por la Dirección Técnica.

Se exceptúa el caso en que los pliegos de condiciones particulares dispongan un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento.

Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

2.4.4 PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, o lo que se acuerde contractualmente.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

2.4.5 SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS

Si el Contratista, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto, la propiedad podrá reducir de las liquidaciones, certificaciones o fianzas las cantidades establecidas según las cláusulas de contratación.

2.4.6 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en este Pliego y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la instalación, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por la Dirección Técnica no se le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que le hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta. Asimismo, será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Técnica o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo preceptuado y todo ello a expensas de la Contrata.

En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y en relación al grado de acabado que se pretende para la obra.

En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando éstas sean de gran importancia, la Propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Técnica, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

2.4.7 VICIOS OCULTOS

Si la Dirección Técnica tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las comprobaciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición, desmontaje y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

2.4.8 RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, extendiéndose un acta de la recepción.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Técnica de la totalidad de los planos y/o documentación de la obra e instalaciones realmente ejecutadas.

2.4.9 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección Técnica a su medición general y definitiva.

3 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras terminadas será de UN AÑO, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Contratista de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Contratista no hubiese cumplido su compromiso, se rescindirá el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

3.1.1 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía.

3.1.2 DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA

Conjuntamente con la interpretación técnica del proyecto, es misión de la Dirección Técnica la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, y ello con autoridad técnica legal completa sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras, e instalaciones anejas, se lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan de la Dirección Técnica o de las personas delegadas.

3.1.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al Proyecto, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por la Dirección Técnica o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc... y mantendrá en obra, en las debidas condiciones, los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento.

Por la Contrata se facilitarán todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en materia social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica, con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición, desmontaje o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones o, alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler o desmontar aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección Técnica.

- Firmar las recepciones.

- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.

- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.

- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.

- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal sea necesario a juicio de la Dirección Técnica.

- El Contratista no podrá, sin previo aviso y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Técnica, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

3.1.4 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

- Todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sucedan a los operarios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.

- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

3.1.5 SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista estará obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Técnica, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en propiedades contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

3.1.6 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

Todos los elementos constitutivos de la instalación estarán de acuerdo a lo establecido en 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 (en adelante Reglamento) conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de marzo de 2008) y deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Así mismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego.

3.1.6.1 *CIMENTACIONES*

Las dimensiones y forma de las cimentaciones quedan recogidas en el apartado de Planos.

Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento tipo CEM IV/B 42,54 R-LH según UNE- EN 197-1. En terrenos agresivos por presencia de sulfatos, se sustituirá por IV/B 42,5 R-LH/SR UNE 80303-1 con el fin de obtener finalmente un hormigón tipo HM-20/P/20/I según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La fabricación del hormigón siempre se realizará de acuerdo con las recomendaciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el código estructural, tanto se trate de hormigón procedente de planta que será el habitual, como del fabricado “in situ”, para la utilización de este último será preceptiva la autorización de la Dirección Técnica.

3.1.6.2 *APOYOS, CABLES, AISLADORES, HERRAJES Y ACCESORIOS*

Las dimensiones y características principales de los elementos constitutivos de la línea quedan recogidas en el apartado de Planos.

3.1.7 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

A continuación, se incluye la reglamentación y normativa aplicable y de referencia

3.1.7.1 *REGLAMENTOS E INSTRUCCIONES*

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de marzo de 2008)

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3.1.7.2 *NORMAS UNE*

Los materiales cumplirán las normas y especificaciones técnicas que les sean de aplicación y que se establecen como de obligado cumplimiento en la ITC-LAT 02 y en la ITC-RAT 02.

3.1.7.3 *Relación de Normas de la ITC-LAT 02 (R.D. 223/2008)*

El Proyecto presentado se ajusta a lo especificado en las normas de la ITC-LAT 02, del Real Decreto 223/2008, siguientes:

Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 0324/11 V1:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324:2004 ERRATUM	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 21308-1:1994	Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/Al CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:1997	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-2/A11:1999	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 600711:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:1997	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.

UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

Cables y conductores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21144-1-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-1/2M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.

UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/21V1:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21144-3-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 211003-3:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV (Um=36 kV).
UNE-EN 50189:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.

- Accesorios para cables:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61854:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo “Stockbridge”.

- Apoyos y herrajes:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 37507:1988	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2005	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

-Aparamenta:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
UNE-EN 602821:2007	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 62271-100:2003	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
UNE-EN 62271-100/A1:2004	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
UNE-EN 62271-100/A2:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- Aisladores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21128:1980	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21128/1 M:2000	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21909:1995	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 21909/1M:1998	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 207002:1999 IN	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
UNE-EN 60305:1998	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60372:2004	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 60383-1:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-1/A11:2000	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-2:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60433:1999	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón

UNE-EN 61211:2005	Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
UNE-EN 61325:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61466-1:1998	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.

- Pararrayos:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21087-3:1995	Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.
UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-5:2000	Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.
UNE-EN 60099-5/A1:2001	Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

4.1.1.1 *Relación de Normas de la ITC-RAT 02 (R.D. 337/2014)*

El Proyecto presentado se ajusta a lo especificado en las normas de la ITC-RAT 02, del Real Decreto 337/2014, siguientes:

- Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

- Aisladores y tapas

CÓDIGO	TÍTULO

UNE-EN 60168:1997	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60168/A1:1999	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE-EN 60168/A2:2001	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
UNE 21110-2 ERRATUM:1997	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
UNE-EN 60137:2011	Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

- Aparamenta:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

- Seccionadores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

-Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324 ERRATUM:2004	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

- Pararrayos:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

- Fusibles de alta tensión:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

- Cables y accesorios de conexión de cables:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.

4.1.1.2 *OTRAS NORMAS*

- CEI 60815: Guía para la selección de aisladores según condiciones de polución.

4.2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

4.2.1 ARMADO E IZADO DE APARAMENTA EN ESTRUCTURAS

El armado e izado incluirá el transporte a obra de todos los elementos de la estructura y la tornillería, debiendo utilizarse los vehículos y grúas adecuados, incluso para las tareas de carga y descarga.

El armado se realizará de forma que el tramo o apoyo completo quede perfectamente nivelado sobre calces de madera a fin de evitar cualquier tipo de deformación.

Todas las barras y cartelas irán colocadas de acuerdo con los planos de montaje, realizándose el apriete final y graneteado una vez izado el apoyo. Asimismo, se colocarán placas de aviso de peligro por riesgo eléctrico.

El izado se realizará mediante pluma o grúa. En el izado con pluma se dispondrán los vientos adecuados a los esfuerzos a que vaya ser sometida. En el izado con grúa, se utilizará una grúa auxiliar para suspender el apoyo por su base.

Una vez izado el apoyo, se comprobará su verticalidad y la linealidad de las barras, fundamentalmente de los montantes.

4.2.2 MONTAJE DE CABLES

El montaje y tendido también incluirá el transporte de todos los materiales necesarios desde el almacén a obra, la carga y descarga, y medios auxiliares.

Tanto para el transporte como para la carga y descarga se utilizarán vehículos y grúas adecuados.

Previo al tendido de cables se colocarán sobre los apoyos las poleas que servirán de base para el arrastre de los cables mediante el correspondiente piloto, realizándose previamente el montaje de las cadenas de aisladores en los apoyos de suspensión.

Todos los herrajes y aisladores de las cadenas deberán ser montados de acuerdo con los planos del Proyecto.

Los cruzamientos con otras instalaciones o infraestructuras se protegerán por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y situación. Los cruzamientos con líneas eléctricas, salvo imposibilidad, se efectuarán sin tensión de la línea cruzada.

El despliegue de cables se efectuará con tensión mecánica controlada, utilizando un equipo de tendido adecuado.

4.2.3 PROTECCIÓN Y CRUZAMIENTOS

El Contratista solicitará con antelación suficiente (6 semanas) las autorizaciones necesarias para realizar todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc. con objeto de que el tendido no sufra interrupciones.

Todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. Dependiendo del cruzamiento a realizar, las protecciones podrán ser de madera o metálicas.

Los cruzamientos con líneas eléctricas de alta y muy alta tensión se efectuarán sin tensión en la línea cruzada y, sólo cuando se trate de líneas de tensión de igual o inferior a 66 kV y no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el Contratista aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible, en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco.

En el caso de que los cruzamientos se efectúen sin tensión en la línea cruzada, es necesario que el contratista solicite los descargos correspondientes con el suficiente tiempo de antelación para que no retrase la normal ejecución de la obra.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el contratista deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días.

En los caminos con vías públicas se utilizarán, debidamente situadas, las señales de tráfico reglamentarias. En los cruzamientos con ferrocarriles electrificados, además de los pies metálicos, se colocará una red de cuerdas en su parte superior para proteger la catenaria.

5 EJECUCIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

La ejecución de la puesta a tierra incluirá el suministro de los materiales necesarios, apertura de hoyos o zanja, hincado de picas, tendido de anillos y conexionado.

La toma de tierra se ejecutará según lo reflejado en el apartado de Planos.

Una vez finalizada, se medirán las resistencias de las puestas a tierra y, en el caso que corresponda, las tensiones de contacto.

6 REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser retiradas a vertedero, salvo autorización expresa del propietario y siempre que lo permita la vigilancia ambiental.

Todos los daños serán por cuenta del contratista, salvo aquellos tales como apertura de calle o accesos, aceptados previamente por el director de obra.

7 NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO.

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa, de tal manera que sea legible desde el suelo de acuerdo con el Reglamento.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

La placa de señalización de “riesgo eléctrico” se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo (aprox. 4m).

8 DESMANTELAMIENTO DE CABLES AÉREOS

El Contratista solicitará con antelación suficiente las autorizaciones necesarias para realizar el desmontaje de todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc.

Todos los cruzamientos deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. En el caso de cruzamientos con otras líneas eléctricas de alta tensión, se efectuarán sin tensión en la línea cruzada, y sólo cuando no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el Contratista aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible; en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco, pero implica la adecuación de la instalación afectada, lo cual puede requerir sus correspondientes autorizaciones.

En general, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1. Colocación de porterías

Con antelación al desmantelamiento de la línea, se procederá a la colocación de porterías, que permitirán sustentar posteriormente la red de cuerdas aislantes que proteja al elemento afectado.

Las porterías serán metálicas y quedarán ancladas sobre bloques de hormigón y arriostradas mediante tiraderas de cables de acero hacia el exterior de las vías.

Los bloques de hormigón para el anclaje de las porterías quedarán a ser posible fuera de la valla de servidumbre del elemento afectado.

Las porterías dispondrán de altura suficiente para que la distancia entre la red de cuerdas aislantes y el elemento afectado sea superior a los requerimientos normativos o condicionados establecidos.

2. Colocación de la red aislante

Previamente al inicio de los trabajos, el Contratista contactará con el Organismo propietario del elemento afectado para que éste confirme el permiso para realizar dichos trabajos.

3. Posicionamiento de grúa/s o camión pluma

Una vez colocadas las porterías y la red aislante, se colocará una grúa o camión pluma a cada lado del cruzamiento y próximo a las protecciones. Cada grúa o camión dispondrá de una polea a través de la cuál pasará la cuerda aislante (piloto), que permitirá arrastrar los cables a desinstalar.

Con la utilización de estas grúas, se establece un segundo sistema de seguridad, ya que en todo momento los conductores discurrirán por encima de la red aislante.

4. Recuperación de conductores

Tras desengrapar los cables y colocarlos sobre poleas, se procederá a su recuperación sobre bobinas de dimensiones adecuadas mediante el empleo de máquinas de tiro y freno.

Una vez realizada la recuperación del cable, se procederá a la retirada del resto de herrajes y aisladores.

8.1.1.1 *RETIRADA DEL MATERIAL DESMANTELADO*

El material que no pueda ser reutilizado deberá ser retirado, transportado y gestionado conforme se indica en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. En cualquier caso, deberá efectuarse conforme a la legislación vigente.

8.1.2 RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra y una vez finalizada la misma, el director de obra verificará que los otros trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este pliego de condiciones además de las condiciones particulares establecidas en el estudio de impacto ambiental, estudio de seguridad y resoluciones administrativas.

Una vez finalizadas las instalaciones, el contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

El director de obra contestará por escrito al contratista comunicando su conformidad a la instalación, o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

8.1.3 TOLERANCIAS Y CONTROL DE CALIDAD

Los requisitos de control de calidad que deberá de cumplir y aplicar el Contratista quedarán reflejados en el pliego de Condiciones Particulares de Contratación inicial.

8.1.4 ENSAYOS

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.

8.1.4.1 *NORMAS DE CONSULTA*

UNE-EN 60270: Técnicas de Ensayo en Alta Tensión. Medidas de las Descargas Parciales.

UNE-HD 620-1: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Requisitos Generales.

UNE 211632: Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um=42 kV) hasta 150 kV (Um=170 kV). Parte 1: requisitos generales de ensayo.

UNE 21143: Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.

UNE-EN 60885-3: Métodos de ensayo eléctricos para los cables eléctricos. Parte 3: Métodos de ensayo para medidas de descargas parciales sobre longitudes de cable de potencia extruidos.

UNE 211006: Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-ESS-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

OCT	JBE	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Versión inicial
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación de Proyecto

Índice

1 Memoria 6
1.1 Memoria informativa 6
1.1.1 Objeto 6
1.1.2 Datos del Proyecto y del estudio de seguridad y salud 6
1.1.3 Datos de la obra 6
1.2 Memoria descriptiva 6
1.2.1 Descripción del trazado 6
1.2.2 Climatología y condiciones ambientales 6
1.2.3 Accesos 6
1.2.4 Orden y limpieza 8
1.2.5 Precauciones contra caída de materiales y riesgos derrumbamiento 8
1.2.6 Alumbrado 8
1.2.7 Interferencias y servicios afectados 8
1.2.8 Suministro de energía eléctrica 9
1.2.9 Suministro de agua potable 9
2 Identificación de riesgos y medidas preventiva a aplicar 9
2.1 Obra civil 10
2.2 Montaje 29
2.2.1 Montaje del tramo subterráneo 29
2.2.2 Montaje del tramo aéreo 34
2.3 Trabajos diversos 55
2.3.1 Manipulación manual de cargas 55
2.3.2 Fase de acopio de material 59
2.3.3 Transporte de material 60
2.3.4 Trabajos en altura 62
2.3.5 Trabajos en tensión 64
2.3.6 Trabajos próximos a elementos en tensión 69

2.3.7 Control de ejecución de obras, visitas y tránsito general en zonas de obra 73
2.3.8 Trabajos con exposición a agentes químicos 75
3 Equipos de trabajo 80
3.1 Equipos de movimiento de tierras 80
3.2 Equipos de compactación 84
3.3 Equipos de hormigonado 86
3.3.1 Hormigonera pastera 86
3.3.2 Bomba de hormigonado 88
3.3.3 Vibrador de hormigón 90
3.4 Equipos para la manipulación mecánica de cargas 91
3.4.1 Grúas móviles 91
3.4.2 Maquinillo (polipasto eléctrico) 94
3.4.3 Puentes grúa 96
3.5 Dúmper 98
3.6 Máquinas herramientas y herramientas manuales 101
3.7 Medios auxiliares 106
3.7.1 Andamios tubulares 106
3.7.2 Escaleras 110
4 Instalación provisional eléctrica de obra 114
5 Medicina preventiva y primeros auxilios 116
5.1 Reconocimiento médico 116
5.2 Asistencia accidentados 116
5.2.1 Centros asistenciales en caso de accidentes 116
5.2.2 Botiquín de primeros auxilios 116
6 Instalaciones de higiene y bienestar 117
6.1 Dotación de aseos 117
6.2 Dotación de vestuarios 117
7 Formación e información de los trabajadores 118
7.1 Formación 118

7.2 Información 119

1 Memoria

1.1 Memoria informativa

1.1.1 Objeto

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.1.2 Datos del Proyecto y del estudio de seguridad y salud

Denominación del Proyecto: **PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A.**

1.1.3 Datos de la obra

La obra tendrá una duración aproximada de nueve meses (9 meses).

1.2 Memoria descriptiva

1.2.1 Descripción del trazado

La situación, el emplazamiento y las características de la línea proyectada se detallan en el documento Memoria de este Proyecto de ejecución.

1.2.2 Climatología y condiciones ambientales

La totalidad de los trabajos se desarrollará a intemperie y con unas condiciones medioambientales variables en función de la época que se desarrollen los trabajos.

1.2.3 Accesos

El acceso, se señalizará debidamente de forma que se advierta en todo momento de los riesgos existentes a todos los que trabajan o circulan por la obra. En dicho acceso, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra. Se deberá colocar, como mínimo, la siguiente señalización:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.

- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

Imagen 1. *Señalización sobre las normas de seguridad de la obra*

No se permitirá la entrada en la obra a visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizados o vayan acompañados de una persona competente y lleven un equipo de protección adecuado.

Se procurará en lo posible que los accesos a los apoyos se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos apoyos que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo-terreno.

1.2.3.1 Cerramiento y señalización de la obra

Se instalará un vallado provisional que servirá de delimitación del entorno de obra, evitando que cualquier persona ajena a la obra y a la instalación existente tenga fácil acceso a dichas zonas.

1.2.3.2 Vías y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

Las vías y salidas específicas de emergencia se señalizarán conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de

seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

1.2.4 Orden y limpieza

Durante los trabajos, se aplicará un programa adecuado de orden y limpieza que tenga en cuenta los siguientes puntos:

- el almacenamiento adecuado de materiales y equipos
- la evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos apropiados.

No se depositarán ni acumularán en la obra materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y los lugares de paso.

Cuando un lugar de trabajo o de paso esté resbaladizo debido al hielo, la nieve, el aceite u otras causas, se limpiará o se esparcirá en él arena, serrín, cenizas u otros productos semejantes.

1.2.5 Precauciones contra caída de materiales y riesgos derrumbamiento

Se tomarán precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Se protegerán con cubiertas o vallas todas las aberturas que puedan entrañar un riesgo de caída para los trabajadores; esas aberturas se señalizarán de la manera más apropiada.

Cuando no fuera posible hacerlo se instalarán redes y lonas de seguridad adecuadas, o bien se facilitarán cinturones, chalecos o arneses de seguridad apropiados.

1.2.6 Alumbrado

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, se preverá un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador.

En la medida de lo posible, el alumbrado artificial no deslumbrará ni producirá sombras. En caso necesario, se preverán resguardos adecuados para las lámparas.

1.2.7 Interferencias y servicios afectados

Cuando en una misma obra desarrollen actividades, trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus

respectivos trabajadores, según los términos previstos en los artículos 18 y 24 de la Ley de Prevención de Riesgos, este último referente a Coordinación de actividades empresariales.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos deberá informarse de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc… y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

1.2.8 Suministro de energía eléctrica

La acometida a las obras será por cuenta de la Propiedad, proporcionando un punto de enganche en el lugar del emplazamiento de las mismas.

En caso de no existir punto de enganche, por las circunstancias que fuesen, el contratista preverá el suministro por medios propios.

1.2.9 Suministro de agua potable

Se consultará a la Propiedad sobre la posible conexión en el emplazamiento de la obra para suministro de agua. En caso de que el suministro no pueda realizarse o no existiese, se dispondrán de los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

2 Identificación de riesgos y medidas preventiva a aplicar

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividirán las obras en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, dentro de cada uno de los apartados correspondientes a la obra civil y al montaje, así como en una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas.

Dentro de estas divisiones habrá que tener en cuenta si el proyecto de la línea consiste en tramos aéreos, subterráneos o mixtos, ya que, lógicamente, los riesgos y medidas preventivas varían en función de la ejecución de dichos trabajos.

El siguiente análisis de riesgos sobre el proyecto de ejecución podrá ser variado por cada uno de los contratistas adjudicatarios en su propio Plan de Seguridad y Salud, cuando sea adaptado a la tecnología de construcción que les sea de aplicación.

2.1 Obra civil

2.1.1.1 Replanteos

Este punto comprende todos los trabajos topográficos de campo, tanto planimétricos como altimétricos y de señalización, necesarios para representar de forma clara, sobre el terreno, el espacio a ocupar en planta y en alzado pro el conjunto de la obra, así como por todas y cada una de sus partes constitutivas, en las diferentes fases de construcción.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico directo
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Temperaturas ambientales extremas
- Accidente causado por seres vivos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Realizar los trabajos de replanteo sin la presencia de obstáculos en la zona correspondiente.
- El personal de replanteo permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías evitando posibles interferencias con dichas actividades.
- En caso de simultaneidad con otros trabajos, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que realice los replanteos. Si fuese necesario, se utilizará ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Los medios auxiliares, como cintas métricas, miras y jalones, estarán fabricados con materiales dieléctricos o adecuadamente aislados cuando la existencia de riesgo eléctrico así lo exija.
- El traslado y almacenamiento de los medios auxiliares se realizará conforme a las consignas preventivas indicadas en los apartados “Manipulación manual de cargas” y “Transporte de material”.

- Durante el clavado de estacas o clavos mediante mazas o martillos, hacer uso de guantes de protección contra riesgos mecánicos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de protección básico (resistente y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación (requisitos mínimos).
- Ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Casco de seguridad.

2.1.1.2 Eliminación de masa vegetal. Tala y poda de arbolado

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída desde altura
- Propagación de incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desbroce.
- Se evitarán los periodos de trabajo en solitario en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Talado de árboles
- Antes de realizar las labores de talado, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
- Estudio de la caída natural.
- Elección de la dirección de caída.
- Preparación y limpieza del terreno próximo al tronco.
- Preparación del tronco.

- Si la dirección de caída natural no coincide con la elegida, se forzará ésta mediante cuerdas y se efectuará la "entalla" en tal dirección. La caída será guiada cuando pueda producir daños a terceros, propiedades, etc.
- Para efectuar la tala, se efectuará un corte o "entalladura de dirección" y luego el corte de caída.
- Antes el talado, se cortarán las ramas que estén demasiado bajas.
- Ningún operario permanecerá en las proximidades de caída en la trayectoria del árbol, incluso de los árboles próximos a dicha trayectoria.
- No se efectuarán operaciones de tala con vientos fuertes.
- Si es necesario derribar un árbol cerca de líneas eléctricas, telefónicas, etc., se deberán cortar las ramas a una altura suficiente para que le árbol caiga sin traspasar la distancia de seguridad.
- Una vez comenzada la tarea de talado, ésta deberá terminarse totalmente antes de retirarse al terminar la jornada de trabajo.

Desramado

- En primer lugar, se cortarán las ramas que obstaculicen el trabajo.
- El desramado el tronco comenzará por la base siguiendo hacia la copa, efectuándose siempre desde un mismo lado del tronco.
- Seguidamente se cortarán las ramas que provocan tensiones en la rama principal. Finalmente se cortará la rama principal.
- Siempre se iniciará el corte por la parte de la rama sometida a tracción.
- Si las ramas son muy grandes, se cortarán en dos veces o en las que se considere necesarias.
- Se tendrá especial cuidado al terminar de cortar las ramas de forman que no alcancen al operario por movimientos incontrolados.

Tronzado

- Previamente se realizará un examen de las partes sometidas a tensiones (compresión, tracción)
- Se preverán los posibles movimientos del tronco.
- En pendientes siempre se efectuarán los cortes desde la parte contraria al sentido de rotación del tronco.

- Se procurará hacer el corte siempre un poco inclinado.

Poda

- Una persona dirigirá los trabajos desde el suelo.
- No se situarán varios operarios en un árbol simultáneamente.
- Antes de acceder a cualquier árbol se deberán inspeccionar las ramas para comprobar si tienen debilidades en su estructura.
- Nunca se deben utilizar las ramas secas como soporte de asentamiento o agarradera.
- Al ascender/descender del árbol, los operarios no transportarán herramientas en las manos.
- Durante los trabajos que impliquen caída de ramas, no permanecerá ninguna persona debajo de la zona afectada.
- Se respetarán las distancias de seguridad en el caso de cortar ramas en proximidad de líneas eléctricas. Sí no fuera posible se procederá al descargo de las mismas. Si los trabajos hay que realizarlos con tensión, se hará uso del procedimiento de T.E.T. correspondiente.
- Para evitar daños a terceros, interrupción de carreteras, vías, etc.., se tendrá especial cuidado en la caída de las ramas. Sí es necesario se guiará y controlará su caída mediante cuerdas o medios auxiliares.

Manipulación y quema de ramas y matorrales

- Antes de proceder a la quema de ramas o matorrales se cumplirá con la LEGISLACION VIGENTE obteniendo los permisos necesarios.
- Se apilarán en montones pequeños, fuera de las zonas de paso, de líneas eléctricas, telefónicas, etc.
- No se abandonará una zona de fuego, sin extinguirlo totalmente.
- Se dispondrá de extintor de incendios.

Herramientas de mano (hachas, palancas, ganchos, etc.)

- No se efectuarán los cortes en dirección al cuerpo.
- El hacha se sujetará de forma segura.

- Se mantendrá una distancia suficiente entre los operarios que manejen estas herramientas
- Se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas que sean de aplicación del apartado “Herramientas manuales”.

Herramientas mecánicas (motosierras, desbrozadores, etc.)

- Se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas que sean de aplicación del apartado “Herramientas eléctricas de mano”.
- Serán utilizadas por personal que esté capacitado para ello. El traslado se realizará con la herramienta parada. No se situará ningún operario en el radio de acción de las herramientas.
- No se cortará con la punta del espadín, para evitar el riesgo de rebote de la motosierra
- El reaprovisionamiento de combustible se realizará en lugares despejados y libres de materiales inflamables. Se esperarán unos minutos antes de reaprovisionar, para que se enfríe la herramienta. Mientras se mantengan calientes se colocarán sobre un tronco, madera, nunca donde haya hojas secas.
- Antes de arrancar el motor deberá separarse unos metros del lugar donde se ha aprovisionado de combustible. Está prohibido fumar o producir llama dentro de la Zona de Trabajo.

<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</u>

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas.
- Fajas lumbares antivibraciones

2.1.1.3 Excavación

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición al ruido
- Proyección de fragmentos o partículas
- Choque contra objetos inmóviles

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.
- Todas las excavaciones de obra se señalizarán en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel. Cuando la profundidad de la excavación sea superior

a 2 metros, se deberá proteger mediante el uso de barandillas con suficiente rigidez y estabilidad o por medio de chapas o tablones, que eviten dicho riesgo.

- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavaciones.
- Cuando las zanjas o excavaciones tengan una profundidad superior a 1,5 metros y cuando por las características del terreno exista peligro de derrumbamiento, se llevará a cabo la entibación de la zanja y/o excavación, quedando prohibido llevar a cabo cualquier tipo de trabajo sin realizar esta operación previa.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo por más de un día.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra lo considere oportuno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección personal a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos

- Guantes de trabajo
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Ropa de protección para el mal tiempo

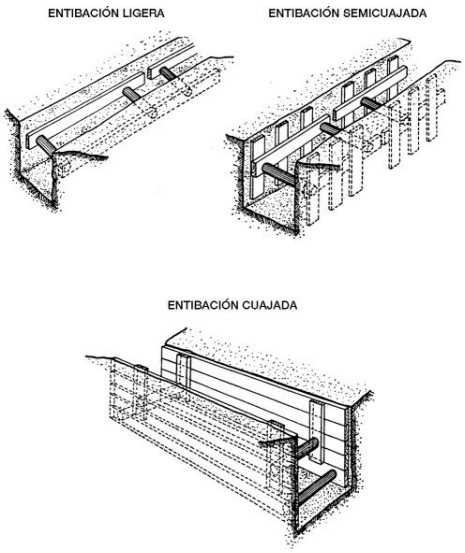
Sostenimiento: Entibación

El conjunto de los sostenimientos engloba todas las actividades encaminadas a garantizar la estabilidad de taludes, hastiales, bóvedas y de toda superficie de cualquier tipo de terreno que, por sus condiciones naturales o por las alteraciones sufridas durante el proceso constructivo, presente riesgo de deslizamiento o derrumbamiento. En este caso, sólo se va a contemplar la entibación, pues es el método más utilizado

Las entibaciones son elementos auxiliares cuya finalidad es evitar el desmoronamiento del terreno y ejecutar los trabajos de excavación en condiciones de seguridad.

En terrenos coherentes no se necesita, en general, entibar las paredes de la excavación para profundidades menores de 1,60 metros. Para profundidades superiores, se establecen los tipos siguientes:

- Ligera, para cortes de profundidad comprendida entre 1,60 – 2 metros, la del fondo de la ilustración;
- Semicuajada: para cortes de entre 2 y 2,5 metros de profundidad, la central;
- Cuajada: para cortes con profundidad superior a 2,50 metros, la situada en primer plano.



En terrenos sueltos y para cualquier profundidad debe utilizarse siempre entibación cuajada.

Cuando la excavación es manual debe hacerse por franjas horizontales que se entiban a medida que se excavan. Cuando la excavación se realiza de forma mecánica, la entibación debe realizarse mediante plataformas suspendidas y en el menor tiempo posible.

La entibación deberá sobrepasar en unos 10 cm. el nivel superficial del terreno. Y en su construcción deberá tenerse en cuenta no solo los empujes del terreno y las solicitaciones de los edificios o viales cercanos sino las filtraciones de agua, los factores atmosféricos o las sobrecargas ocasionales. (Ver Detalles Gráficos de Seguridad*: Entibaciones*)

Las tareas de desentibado suelen revestir tanto riesgo como el entibado como consecuencia del riesgo de derrumbamiento por descompresión del terreno. Ambas tareas han de llevarse a cabo por personal especializado, bajo dirección técnica, utilizando materiales y equipos de protección adecuados.

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída desde altura considerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Temperaturas ambientales extremas
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a agentes biológicos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Siempre que el ángulo de la inclinación de los taludes supere al del talud natural, será necesario entibar la excavación.
- La entibación se proyectará teniendo en cuenta las características del terreno y el tamaño de la excavación. En caso de estimar que es suficiente una entibación parcial, ésta llegará como mínimo hasta la mitad de la altura de la pared y tendrá un tercio de la profundidad de la misma.
- Los trabajos de entibación comenzarán tan pronto como terminen los correspondientes de excavación para minimizar los efectos del cambio introducido

en el terreno. Queda terminantemente prohibido la realización de operaciones de entibación dentro de la excavación sin haber terminado los trabajos de excavación.

- Cuando se usen tableros de madera como parte de la entibación, las tablas de los mismos se dispondrán horizontalmente en los terrenos coherentes y verticalmente en los terrenos sueltos.
- Los codales de las entibaciones serán preferentemente metálicos y nunca se utilizarán a modo de peldaños para acceder al fondo de la excavación o salir de él.
- Todos los elementos de la entibación se controlarán diariamente, examinando su comportamiento y vigilando estrechamente el acuñado de los mismos.
- En caso de simultaneidad de la entibación con las operaciones de carga y transporte de escombro, se delimitarán claramente las respectivas zonas de trabajo a fin de evitar atropellos por máquinas o vehículos.
- En el proyecto se incluirá el procedimiento para realizar la desentibación pues es el momento más peligroso. Como regla general, cabe indicar que los codales se quitarán siempre de abajo a arriba.
- La excavación tendrá unas dimensiones tales que se permita la ubicación adecuada del personal, el empleo correcto de herramientas y equipos, y el manejo obligado de los elementos de la entibación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Protección ocular resistente a proyecciones
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Casco de protección.
- Ropa de protección

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes mixtas para partículas, gases y vapores.
- Equipo autónomo o semiautónomo de respiración en trabajos subterráneos con ambientes viciados o agresivos que sean nocivos para el trabajador.
- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre para operarios en plataformas de trabajo.

- Fajas lumbares antivibraciones para operadores de máquinas y conductores de los vehículos que los precisen.
- Calzado de protección básico con suela con resaltes para trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Botas impermeables en terrenos anegados.

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Cordón reflectante de balizamiento para la delimitación de áreas afectadas.
- Valla de contención de peatones
- En andamios y plataformas de trabajo, barandilla completa con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO PARTICULAR

- Pasillo de seguridad.

2.1.1.4 Demoliciones

La demolición, parcial o total de una obra construida, exige previamente un detallado reconocimiento del estado en que se encuentra la misma para establecer los posibles y necesarios apuntalamientos u obras secundarias de protección a realizar en las sucesivas fases de demolición. Este tipo de trabajos no solamente exigen que sean llevados a cabo por personal especializado, sino que tienen ser objeto de contemplación específica en el Plan de seguridad y Salud.

Todo el proceso ha de ser planificado y supervisado por personal competente, debiendo prestarse atención preferente a los aspectos siguientes:

- Establecer los puntos fuertes de sujeción a los que deben amarrarse los trabajadores,
- Acotar la zona para evitar la irrupción accidental de trabajadores,
- Averiguar si existen materiales que exija la adopción de planes o medidas de protección específicos: amianto, residuos peligrosos,
- La zona de influencia de los trabajos debe vallarse y señalizarse correctamente estableciéndose la vigilancia necesaria para evitar que personas no autorizadas penetren en ella.

Igualmente, antes de comenzar cualquier demolición, es preciso anular todas las instalaciones existentes de agua, electricidad, gas, etc. dejándolas fuera de servicio con total garantía.

Conforme a lo indicado, dentro de este punto se consideran las unidades de Construcción Civil siguientes:

- Reconocimiento previo
- Apuntalamiento y obras secundarias de protección
- Anulación de instalaciones existentes
- Demolición por medios mecánicos

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos en manipulación
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída desde altura considerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Exposición a agentes biológicos
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- La zona de influencia de los trabajos de demolición, se acordonará o vallará adecuadamente, colocando vallas y señales de tráfico con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.
- Si el edificio a demoler está situado en zona urbana, se tomarán las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales sobre la vía pública. Estas medidas pueden comprender, desde una valla resistente, hasta la colocación de redes o lonas en las fachadas, marquesinas, etc…
- Si la demolición presenta entidad suficiente, se redactará el oportuno proyecto de ejecución y el consiguiente programa de trabajo, de forma que la secuencia de los trabajos evite hundimientos prematuros e incontrolados. A tal efecto, se vigilará constantemente el estado de los diversos elementos resistentes implicados en el proceso.
- Previamente a cualquier tarea de demolición, se procederá a poner fuera de servicio la totalidad de las instalaciones existentes.
- Todas las zonas a las que accedan operarios, se desratizarán y desinfectarán adecuadamente antes de iniciar las actividades.
- Se retirarán los materiales como puertas, ventanas, etc.
- El trabajo simultáneo en niveles de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente se admitirá en casos especiales previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudieran presentarse y la disposición de protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos entre actividades, las cuales serán objeto de un estudio particular.
- El emplazamiento escogido para cada máquina reunirá las condiciones adecuadas de resistencia, amplitud y gálibo, respetando las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas existentes y nunca improvisando o variando arbitrariamente sin el debido conocimiento de la dirección de la obra.
- El operario que trabaje en colaboración con máquinas sin ser operador de las mismas, recibirá información y formación sobre riesgos existentes y precauciones a tomar respecto a su aproximación a las máquinas, señales de peligro, etc…
- Se realizarán apuntalamientos y apeos en huecos y fachadas, siempre que sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir, de forma inversa a como se realizará la demolición. Se reforzarán también las cornisas, vierte-aguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes.

- Los muros o elementos estructurales afectados por el viento no se debilitarán con entalladuras que facilitarían su demolición con riesgo de desplome.
- Los trabajos que se desarrollen en presencia de aguas negras, se realizarán utilizando las protecciones individuales prescritas para evitar el contagio por aquéllas.
- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados donde puedan surgir emanaciones provenientes de instalaciones incorrectamente condenadas, se realizarán asegurando el caudal de aire puro necesario o proveyendo a los operarios de los correspondientes equipos de respiración.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados de edificio ya que lo sobrecargan.
- Para el caso de demolición con herramientas manuales, los operarios utilizarán de forma permanente el cinturón de seguridad convenientemente anclado a un lugar seguro, cuando se encuentren trabajando en emplazamientos elevados.
- Las rozas de debilitamiento en los elementos estructurales se realizarán siempre según instrucciones y control del personal encargado de obra.
- Los operadores de la maquinaria de demolición (por empuje o tiro) se situarán en lugares resguardados o permanecerán dentro de la cabina de la maquinaria ante posibles fallos de la estructura a demoler.
- Queda prohibido terminantemente arrojar escombros al vacío. Siempre se utilizarán las tolvas o canaletas.
- Los escombros producidos se regarán de forma regular para evitar polvaredas.

Levantados y demoliciones de pavimentos

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor (señalista) si se trabaja en calzadas o en zonas próximas a estas.
- Tapado y protección de pozos, arquetas, etc. que queden al descubierto como consecuencia de los distintos levantados, ya sean aceras o calzadas.
- En caso de que se produjese un contacto con una línea eléctrica, el maquinista permanecerá en la cabina sin tocar ningún elemento metálico hasta tanto no se corte la corriente en aquella.
- No se realizarán, en excavadoras, movimientos de tiro o empuje sesgados.
- No deberán encontrarse personas situadas dentro del radio de acción de las excavadoras provistas de martillo rompedor.

- Nunca se utilizará la cuchara para golpear el pavimento o superficie a levantar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protección ocular resistente a proyecciones
- Protectores auditivos
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación)
- Botas impermeables
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes.

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Señales normalizadas de tráfico
- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante y cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos de señalización
- Baliza luminosa para señalización nocturna
- Vallas metálicas para contención de peatones y desviación de tráfico

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO PARTICULAR

- Semáforo portátil para control de tráfico
- Señalista con paletas de tráfico
- Pasillo de seguridad
- Bajante metálica de escombros

2.1.1.5 Cimentaciones

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

- Sobreesfuerzos
- Accidente por acción de la naturaleza
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Caída de objetos por desplome o derrumbe

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o desplazamientos del terreno, revisando el estado de las zanjas a intervalos regulares.
- No se trabajará sobre zanjas de más de 2 metros de profundidad si éstas no se encuentran protegidas por barandilla completa con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapié u otras medidas de protección colectiva. No acceder nunca a zonas de trabajo que se encuentren desprotegidas a menos que se disponga de un sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad). Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm, garantizando la resistencia y estabilidad necesaria en relación al trabajo a realizar sobre ellas.
- Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
- Durante el vertido del hormigón donde se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, se parará el vertido hasta que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Se mantendrá la limpieza del área de trabajo y de las zonas de paso, debiendo estar libres de obstáculos que pudieran provocar tropiezos.
- Se recogerán los materiales y herramientas de trabajo una vez finalizada la jornada laboral de forma ordenada. Colocar el cableado lejos de las zonas de paso de los trabajadores de forma que no sea pisado por éstos. Las mangueras de conexión al cuadro eléctrico han de estar protegidas cuando discurran por zonas de paso, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso del paso de vehículos.
- Acceso a la zona de trabajo mediante un medio específico para tal fin: acceso fácil y seguro.
- Acotar debidamente las áreas donde exista riesgo de caída de herramientas o materiales prohibiendo el paso a través de ellas

- Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que sea posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
- En el levantamiento de la carga se seguirán las normas descritas en el apartado "*Manipulación Manual de Cargas*".
- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en el apartado "*Acopios de material*" que sean de aplicación.
- Circulación de vehículos a un máximo de aproximación al borde de 4 metros al borde de la cimentación.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra. Si se requiere iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo el buen estado de todas las conexiones y cables.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre (operarios en plataformas de trabajo.)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) y con resistencia a perforación.
- Sistemas de protección anticaídas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).
- Calzado de seguridad antideslizante (suela con resaltes) para trabajos en superficies poco adherentes.

PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas

- Red horizontal en vanos
- Marquesinas de protección
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo
- Red vertical en borde de piso
- Barandillas, listón intermedio y rodapié en andamios y plataformas
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.

2.1.1.6 Hormigonado

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el cemento, neuroconiosis, por la aspiración del polvo del cemento)

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Vertido directo mediante canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.

Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.

- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.

- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra la proyección de partículas
- Guantes de trabajo
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
- Ropa de protección para el mal tiempo

2.2 Montaje

2.2.1 Montaje del tramo subterráneo

2.2.1.1 Montaje y/o desmontaje de cableados

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos

- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Selección del lugar de trabajo

- Se inspeccionará el recorrido del tendido antes de su inicio a fin de prever los medios necesarios de acceso y desplazamiento del personal. Las zonas de trabajo se mantendrán libres de objetos y obstáculos.
- El acopio de bobinas y materiales en general, se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos acopios. Se elegirá una zona en la que el suelo esté firme y de no ser posible, los gatos elevadores se dispondrán sobre tablones para aumentar la superficie de apoyo garantizando de esta manera solidez y firmeza.

Transporte de bobinas y herramientas

- Antes de realizar cualquier maniobra con las bobinas de cables y una vez retiradas las duelas, se revisarán doblando o arrancando todas las puntas que sobresalgan de ambas. En caso de presencia de defectos en el carrete, será reforzado o sustituido en su caso.
- El traslado manual de bobinas se efectuará mediante empuje en terreno llano, y en el caso de subida o bajada de rampas, se tirará o retendrá desde la parte superior de la pendiente. Evitar tramos largos de rodado de bobinas, utilizando en estos casos medios mecánicos de transporte.
- El estrobado de bobinas se realizará fijando el elemento de amarre al eje central de la bobina, nunca se estrobarán las bobinas con las eslingas cogidas directamente a través de su orificio central.
- La elevación de bobinas se realizará con gatos adecuados al peso de éstas y por los dos lados a la vez, tratando de evitar el vuelco de las mismas. El personal que realice dicho trabajo será el mínimo imprescindible, permaneciendo el resto situado a distancia prudencial. Dichos gatos dispondrán de un dispositivo de frenado de la bobina y, en caso contrario, se tomarán las medidas sustitutivas oportunas.

Tendido del cable

- Las medias o mallas de tendido serán adecuadas al diámetro del cable, comprobando el buen ajuste de las mismas antes de proceder al tiro de aquél.

- El cabestrante de tendido dispondrá de un trinquete de frenado o un sistema regulable de paro automático para evitar sobretensiones. Siempre se anclará a puntos sólidos por medio de elementos de suficiente firmeza.
- En el tendido con cabestrante, el primer rodillo se situará con un ángulo adecuado al tiro, y todo el personal destinado a vigilar la operación se colocará en la parte exterior de las curvas.
- Las zonas de tendido donde se utilicen sustancias para el buen deslizamiento del cable, se limpiarán debidamente para evitar resbalones.
- Previamente a la preparación de puntas de cables, se comprobará la ausencia de tensión así como en las bornas a conectar y en su entorno.
- Evitar posturas forzadas o mantenidas para dar forma a los cables.
- Evitar el trabajo simultáneo en zonas de mutua influencia, y en caso contrario, se establecerán las correspondientes protecciones intermedias que eviten la transferencia de riesgos.
- Para el manejo de cargas se utilizarán siempre que sea medios auxiliares de transporte, evitando así sobreesfuerzos.
- Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas del apartado “Elementos auxiliares”, “Manipulación manual de cargas” que sean de aplicación

Conexionados

- Comprobar la ausencia de tensión de los cables a conexionar.
- Utilizar en todo momento herramientas aisladas

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
- Guantes para riesgos mecánicos.
- Guantes para riesgos eléctricos.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables contra agua y humedad.
- Arneses anticaídas.

- Cuerda vida.
- Mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Fajas o cinturones antivibratorios.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco).
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

2.2.1.2 Red de tierras

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Contacto térmico
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar. No han de portarse en los bolsillos.
- Los trabajadores seguirán un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
- Se deben utilizar Equipos de Protección Individual adecuados, guantes, calzado, etc.
- Los trabajadores encargados de realizar las soldaduras Cadwell utilizarán pantalla de protección facial, gafas y guantes.
- Comprobar que los moldes de la carga estén en buen estado.
- Los moldes estarán secos. Para ello y antes de realizar la primera soldadura, se secarán con encendido de uno sin soldadura.
- Se esparcirá un poco de polvo de cebado en la boca de la tapa para facilitar el encendido.

- Usar un chispómetro para producir la ignición de la pólvora.
- Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en los apartados "Trabajos de soldadura" y "Equipos de trabajo" que sean de aplicación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables contra agua y humedad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización y delimitación de la zona de trabajo
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

2.2.1.3 Ensayos y pruebas finales: puesta en marcha

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Arco eléctrico
- Incendio por factores de ignición

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Al realizarse esta fase con tensión, deberán manipularse los elementos instalados únicamente por personal cualificado.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

- La zona de trabajo se señalizará mediante cadena de PVC y lámpara de indicación de acceso con el fin de evitar que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Se localizará y verificará el correcto funcionamiento del extintor de polvo polivalente de la zona de la subestación.
- Debido a que se utilizará una fuente de tensión exterior, se tomarán precauciones para asegurar que la instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.
- Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas según la Norma Técnica Complementaria MT-26 sobre aislamiento de seguridad de dichas herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de protección eléctrica y mecánica
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización y delimitación de la zona de trabajo
- Lámpara de indicación de acceso a la zona de trabajo
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

2.2.2 Montaje del tramo aéreo

2.2.2.1 Armado de apoyos y tendido de conductores

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas

- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- El izado de apoyo, se realizará siempre que resulte posible mediante grúas móviles, al considerar que dichos sistemas de izado ofrecen una mayor seguridad al estar expuestos los operarios menor tiempo a trabajos en altura.
- Todos los apoyos dispondrán de dispositivos fijos de escala “patés” con objeto de facilitar el acceso de los operarios. Todos los operarios harán uso de la línea de vida al realizar el ascenso/descenso de los apoyos.
- Los dispositivos a instalar en los cables de tierra, como pueden ser los salvapájaros, se colocarán mediante maquinaria accionada por control remoto desde la superficie del terreno, a fin de evitar que los operarios se desplacen por el cable.
- Se utilizarán dos sistemas de izado, el de grúa con pluma y el de rotación, si las características del terreno no permitiesen el izado de los apoyos con grúa.
- En ambos sistemas de izado, queda disminuida prácticamente la presencia de los operarios en trabajos de altura uno de los mayores peligros en esta fase de montaje de líneas, y como consecuencia, se reducen considerablemente la probabilidad de accidentes.
- En el primer caso, se armarán los apoyos enteros en el suelo y se izarán con grúa con pluma telescópica y con capacidad de fuerza y altura suficiente para que la maniobra de izado se realice con toda seguridad.
- Se emplazará en lugar seguro para que los gatos de la grúa no puedan fallar en evitación del vuelco.
- Los puntos de amarre de la torre deben responder suficientemente a los esfuerzos a los que se le vayan a someter y, durante el izado, que se realizará lentamente y sin tirones, el personal se situará fuera de las áreas de peligro utilizando retenidas a distancia, hasta que el apoyo mantenga su verticalidad, momento en el que el personal debe proceder al ensamblaje del mismo.
- En caso del izado por rotación, se realizará con una o dos plumas metálicas de altura y resistencia probada, procediendo a embragar el apoyo a la mayor altura posible y colocando dos bisagras en dos patas de los anclajes. Dos barras paralelas unirán las otras dos patas con el fin de evitar deformaciones en los anclajes.
- Este segundo sistema de izado requiere un examen del apoyo para que no haya deformaciones en el momento de su izado.
- Igualmente debe ser examinada la situación de los vientos lo mismo en la pluma que en el apoyo, principalmente los que trabajan en sentido lateral y vuelco,

recomendándose colocación de tráctel o aparejos en todos ellos, para poder mantener las tensiones equilibradas en cada momento.

- El personal del izado tiene que ser consciente de la responsabilidad que existe al dejar piezas sin coser, debido a que posteriormente al subir cualquier operario puede cogerse a ella y al no haber quedado bien atornillada ser esto causa de un accidente.
- Durante el armado e izado de apoyos, los operarios trabajarán con todos los elementos de protección personal obligatorios y evitando el trabajo de dos o más operarios a diferentes alturas, en la misma vertical. Esta forma de actuación se mantendrá durante el apriete final y graneteado de los tornillos, donde a cada operario se le asignará un área de trabajo.
- La “pluma” será lo suficientemente robusta para soportar el peso que le designemos, considerando los esfuerzos secundarios a que estará sometida, condiciones de trabajo, etc.
- Antes del empleo de la “pluma” es recomendable un ensayo dinamométrico en los talleres que ha sido fabricada, sometiéndola al trabajo más desfavorable.
- El cabrestante será de una potencia adecuada al esfuerzo exigido. Se debe prestar una atención especial a los elementos auxiliares, como son: la tiradera del cable, trócolas, etc.
- Para izar la pluma se recomienda un plumín de madera que se colocará en el centro del apoyo y arriostrando con vientos a los anclajes si el apoyo es de cuatro patas, si fuera monoblock, directamente al suelo. En la cabeza del plumín irá una polea por donde se hará pasar la tiradera del cabrestante amarrado a la pluma, como mínimo por las dos terceras partes de su altura.
- El cabrestante se situará, como mínimo a 25 m. de distancia del apoyo y durante el izado unos operarios controlarán los vientos laterales de la pluma para que ésta se vaya izando en línea con el plumín y el cabrestante.
- La pluma será portadora en la cabeza de cuatro vientos de cable de acero que se situarán en sentido diagonal al apoyo que esta izando.
- Cuando haya que levantar el apoyo entero o por tramos, se situará otro viento de carga en la parte opuesta al peso que levantamos. Estos vientos serán lo suficientemente resistentes y no se permite que tengan empalmes.
- Para mayor seguridad se situarán dos vientos de carga con una separación de anclaje en el suelo de entre 2 y 4m. de distancia entre sí. Los vientos de carga no deben ir directamente a los pistolos, ya que es conveniente intercalar un trácter

para cada viento con el fin de darle el tense necesario para que la pluma trabaje en las debidas condiciones.

- La fijación de estos vientos en tierra será a bloques-contrapesos que se situarán en un chasis, que colocado en tierra (asegurado si fuese necesario) con unas barras que eviten el arrastre del conjunto de bloques. Se intercalará un dinamómetro entre el chasis y el viento para comprobar el esfuerzo de tiro existente.
- La longitud de los vientos con relación a la altura entre la cabeza de la pluma y el suelo será recomendable que sea como mínimo, vez y media la altura citada.
- En los casos en los que no se puedan situar los vientos apropiadamente, se estudiará el sistema de izado que se debe aplicar, reduciendo principalmente los pesos a elevar con el fin de no someter a la pluma a esfuerzos de flexión que podrían ser motivo de accidente.
- El cabrestante de izado puede ser de manivela o de motor a explosión, en este caso con cambio de velocidad y equipado con trócolas con reenvío que permiten elevar grandes pesos.
- La tirandela del cabrestante debe deslizarse verticalmente pegada a la pluma y en la base de ésta se colocará una polea de reenvío formando ángulo directamente con el cabrestante, con el fin de evitar pandeo en la pluma al izar las cargas.
- Para el izado de los apoyos el cabrestante se deberá situar a una distancia mínima de 25m. del apoyo, colocando una polea de reenvío en una de las patas para que el cable pueda entrar en el tambor para que estas queden debidamente colocadas.
- El cabrestante se amarrará fuertemente al suelo con vientos y pistolos, para que al levantar el peso al que le sometemos no pueda ser arrastrado.
- Se deberá de instalar una línea de vida para los trabajos en altura.
- No se podrá efectuar un tendido de conductor si no se dispone de unos medios de comunicación adecuados a lo largo de toda la serie.
- Se montarán protecciones sobre caminos, carreteras, ferrocarriles y líneas de baja tensión por personal especializado y de acuerdo con las normas establecidas de tal forma que no puedan volcarse hacia el elemento que se protege. Serán lo suficientemente resistentes para soportar la caída de conductor en caso de rotura.
- Para mayor seguridad se colocará en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16mm. de ∅ colocando unos pistolos a tierra y amarrados de tal forma que en caso de escape de un conductor y, como consecuencia rompiese un travesaño, el conductor quede suspendido por el cable de acero.

- Los cables piloto serán de acero de alta resistencia y antigiratorios, de diámetro apropiado para los conductores que se van a tender y en trozos aproximadamente de 500 a 1.000m. La unión de estos trozos se efectuará mediante giratorios con rodamientos de bolas o con ochos dimensionados igualmente al esfuerzo que deben soportar.
- Al levantar los cables piloto se distribuirá el personal necesario a lo largo de la serie a tender para que no se produzcan enganches ni desempoleamientos.
- Las poleas deben estar calculadas debidamente para el diámetro de conductor y peso que deben soportar e irán provistas de rodamientos y bolas para facilitar la suavidad del tendido y dispondrán de gatillos a los lados de las aristas exteriores que no permitan que puedan salirse de la canal de la roldana ni el cable piloto ni el conductor de aluminio, ya que desempoleado alguno de estos cables podrían provocar una rotura de cruceta e incluso la caída del apoyo.
- La colocación de aislamiento en sus respectivas crucetas se debe realizar con un útil apropiado para no dañar la campana del aislador. Este útil será distinto según se trate de cadena sencilla o cadena doble.
- La elevación se efectuará con un vehículo y con una polea de reenvío en la pata de apoyo.
- En el tendido de conductores se colocará una malla de unión entre cable piloto y conductor de aluminio, lanzadera, giratorio, etc.
- En el tendido de conductores hay que vigilar el anclaje de máquinas cabrestante, máquina freno y recuperador de piloto.
- Mantener los caballetes alza bobinas y cintas de frenado.
- Asegurarse que las bobinas rueden con suavidad, sin golpes, vueltas cruzadas o montadas, etc.
- La serie de los conductores y hasta que pasen a su posición normal de tense, deberán quedar a una altura prudencial del suelo para que no se pueda producir accidente.
- El lugar de tensado hay que elegirlo en sitio apropiado y los apoyos de amarre se efectuarán por el sistema de “compensación de apoyo”, es decir, saliendo a los cables colocando ranas a la longitud necesaria `para una vez cortado el conductor, bajar los cables, colocar las cadenas y comprimir los conductores en ambos lados para enganchar las cadenas en vacío. Una vez enganchadas se aflojará el conductor, dejando la torre compensada y evitando de esta forma los arriostramientos.

- El engrapado de apoyos se realizará siempre con pull-lift colocado en la punta de la cruceta no utilizando trócolas de reenvío desde el suelo ya que someteríamos a la cruceta a doble esfuerzo.
- En aquellas torres que forman un vértice de carga muy pronunciado, se procederá en todos los casos al arriostramiento de crucetas al cuerpo de la torre para contrarrestar el esfuerzo secundario de montaje.
- La máquina de freno, el cabrestante, los caballetes alzabobinas y el recuperador de cable se colocarán siempre manteniendo la horizontalidad.
- El tendido del cable piloto se hará manualmente o mediante tractor, dependiendo de los cultivos existentes. La elevación del piloto requiere especial atención, evitando los enganches en rocas y arbustos, que al desprenderse producen movimientos incontrolados que pueden ser causa de accidentes.
- El tendido de conductores se ejecutará mecánicamente mediante frenado hidráulico del conductor y tracción del cable piloto, efectuada por un cabrestante equipado con interruptor de parada automática ante una elevación imprevista de la tracción.
- La vigilancia permanente de este tendido con la interconexión radiofónica entre maquinistas y vigilantes es el factor más importante para evitar accidentes.
- Se fijará el cabrestante y la máquina de freno, mediante como mínimo, dos puntos de anclaje, independientes entre sí (no usar el mismo cable para los dos puntos de anclaje) y dos puntillas por cada punto de anclaje. Se usarán cables de acero con gasas y se harán las uniones utilizando grillete. Se bajarán siempre las patas estabilizadoras.
- Es obligatorio reforzar las crucetas en las siguientes situaciones:
  - Cuando el ángulo formado por el cable que sale de las máquinas (freno y cabrestante) y la horizontal es superior a 20º.
  - Cuando el desnivel entre dos apoyos consecutivos es superior al 25% (25 metros de desnivel) por cada 100 metros de vano.
- Se vigilará escrupulosamente que la lanzadera pase bien por las poleas.
- Se vigilarán las puntillas y en general los anclajes de carga, parando las maniobras si se observa alguna deficiencia y no reanudándose el trabajo hasta haberla subsanado.
- Se controlará la tracción y velocidad manteniéndolos lo más uniforme posible, para que no se produzcan oscilaciones, paradas o sacudidas entre las dos máquinas.

- En todos los apoyos metálicos deberá proceder la conexión de la puesta a tierra antes de tender los conductores eléctricos.
- La colocación de esta puesta a tierra deberá ser mediante una pica clavada o una pancha de hierro o de otro metal, de dimensiones apropiadas y que irán conectadas al apoyo por un cable de cobre o de acero.
- El lugar de elección debe ser en donde exista mayor cantidad de tierra y a ser posible húmeda, realizando en ocasiones, si fuera necesario, una zanja para conseguir este lugar de emplazamiento.
- Los puentes en las torres de amarre no se deben cerrar hasta que la línea esté completamente terminada o, en su defecto, situar puestas a tierra apropiadas en los últimos puentes cerrados.
- Para efectuar el cierre de los puentes será necesario igualmente colocar las puestas a tierra en ambos lados del apoyo hasta que quede la operación terminada.
- Es imprescindible que el cabrestante y la máquina freno estén puestos a tierra con el fin de evitar que por un escape de un cable piloto o caída del conductor de aluminio se produzca un accidente al ponerse en tensión.
- Se recomienda que en los apoyos anterior y posterior al cruzamiento las poleas de tendido estén puestas a tierra en el extremo de las crucetas.
- En los cruzamientos todas las protecciones metálicas que se coloquen en ambos lados de la línea que se cruza han de llevar puesta a tierra.
- Siempre que se note la presencia de alguna tormenta por los lugares próximos por donde discurre la línea, estará prohibido colocar o quitar puestas a tierra.
- Guardar las distancias de seguridad a las líneas que estén en tensión, según criterios del R.D. 614/2001 sobre Riesgo Eléctrico.
- Los operarios evitarán ponerse debajo de las cargas en la fase de elevación y colocación de las cadenas de aisladores.
- Durante la elevación de la cadena, el operario debe abandonar el punto de la cruceta.
- En las cadenas de suspensión, se arriostrará la cruceta cuando vaya a sufrir esfuerzos superiores a los previstos en su posición definitiva.
- Se accederá al carro a través de barra, apoyada en cruceta y conductor, permaneciendo en todo momento sujeto con el cinturón al conductor.

- En el carro se permanecerá en todo momento con el cinturón atado en todo momento al conductor.
- Se deberá comprobar que todas las herramientas con que se va a trabajar reúnen las condiciones necesarias y se revisará la maquinaria y vehículos utilizados en obra, con una periodicidad mensual, reparando las anomalías detectadas.
- Todos los trabajos a más de 2 metros de altura seguirán lo estipulado en el capítulo sobre TRABAJOS EN ALTURA.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección personal a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Cinturón de seguridad con arnés y línea de vida
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

2.2.2.2 Cruzamientos

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Golpes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Atropellos con vehículos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Se señalizará adecuadamente las zanjas y hoyos excavados para el empotramiento de los postes utilizados para protección.
- Previo a la colocación de los postes como medio de protección, se procederá a realizar una comprobación del estado del mismo.
- La sujeción del poste al terreno debe ser suficientemente segura, realizando un empotramiento efectivo y correcto, en función de la altura del mismo y del terreno.
- Se deberá evitar subir a las protecciones, por lo que sí es posible se intentará realizar el montaje de la estructura de protección en el suelo para luego posteriormente proceder a su izado. En el caso de subir al poste, se deberá asegurar previamente el mismo y el operario deberá hacer uso del arnés de seguridad amarrado a línea de vida y usar los trepadores adecuados.
- Cuando se acceda al poste, las herramientas se deberán llevar en bolsa portaherramientas o sujetas de forma segura al arnés de seguridad.
- En todo momento se debe respetar los estipulado en este estudio de seguridad para la realización de trabajos en altura y trabajos próximos a elementos en tensión.
- Cuando los trabajos se realicen cerca de áreas transitadas por vehículos, se señalizará correctamente la zona de trabajo, evitando, en lo posible, situarse cerca de calzadas. Asimismo, se seguirá todas las instrucciones estipuladas por los organismos afectados por el cruzamiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para baja tensión
- Guantes dieléctricos para alta tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Trepadores
- Arnés de seguridad

- Ropa de trabajo para el mal tiempo

2.2.2.3 Izado de cargas

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

- Los riesgos asociados a esta actividad serán:
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.
- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

Cuerdas

- Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.
- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.
- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.
- Toda cuerda de cáñamo que se devuelva después de concluir un trabajo deberá ser examinada en toda su longitud.

- En primer lugar, se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas. Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñamientos, ataques de ácidos, etc.
- Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.
- Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60º.
- Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos, así como inútiles exposiciones a la luz.
- Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.
- Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.
- Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.
- Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabo en los anillos de las eslingas.
- La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

Cables

- Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos.

- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.
- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.
- Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar de que su resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre a un punto, del que nunca se tirará, o bien dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.
- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.
- La unión de cables no deberá realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta cables.
- Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante. Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.

- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que elimine la suciedad en el mismo.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
  - Rotura de un cordón.
  - Reducción anormal y localizada del diámetro.
  - Existencia de nudos.
  - Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
  - Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
  - Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
- Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
- Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.

- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.
- Bajo carga, la cadena deberá quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena deberá protegerse contra las aristas vivas.
- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deberán ser manipuladas con precaución, evitando arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.
- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación deberán estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

Ganchos

- Serán de acero o hierro forjado
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, por lo que éste debe prevenirse.
- No deberá tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.
- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deberán utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.

- No deberá tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- No deberá calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.
- Un gancho abierto o doblado deberá ser destruido.
- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
  - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

Argollas y anillos

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- No se sustituirá nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará es el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

Grilletes

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.
- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.
- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.

- El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
- No se calentará ni soldará sobre los grilletes.

Eslingas

- Se tendrá especial cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
  - El propio desgaste por el trabajo.
  - Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
  - Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
  - Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.
- Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.
- Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:
  - Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
  - Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descanse en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
  - Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
  - Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
  - Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se deberá utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
  - Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
  - Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento encuentre en el lado del cable que trabaja.
  - Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.

- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante: F(en Kg.)= 8 x d2 (diámetro del cable en mm.)
- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.
- Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula: F(en Kg.) = 6 x d2 (diámetro del redondo en mm.)
- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.
- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.
- Se verificarán las eslingas al volver al almacén.

- Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se deberá poner fuera de servicio.
- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

Trácteles

- Deberán estar perfectamente engrasados.
- Se prohibirá engrasar el cable del tráctel.
- Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:
  - El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.
  - Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
  - Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
- No se deberá utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No deberán maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se deberá utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.
- Antes de iniciar cualquier maniobra deberá comprobarse la longitud del cable.
- Las máquinas deberán ser accionadas por un solo hombre.
- Se comprobará que el cable no está machacado o deshilado.

Poleas

- No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.
- Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia a disminuido.
- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.
- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

- Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.
- Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.
- Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.
- Se prohíbe soldar sobre poleas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

2.2.2.4 Transporte de material

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos

MEDIOS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- El vehículo de transporte sólo será utilizado por personal capacitado.
- No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.

- Se subirá y bajará del vehículo de transporte de forma frontal.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- Si tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá, o bien dentro de la cabina, o bien alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
- Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad (cuando abandonen la cabina)
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Gafas de protección contra ambiente pulvígenos
- Guantes de trabajo
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

2.3 Trabajos diversos

2.3.1 Manipulación manual de cargas

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento,

colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
  - Enmarcando la carga
  - Ligeramente separados
  - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
  - Técnica segura del levantamiento:
  - Situar el peso cerca del cuerpo.
  - Mantener la espalda plana.
  - No doblar la espalda mientras levanta la carga.
  - Usar los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.
- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

- Para mantener la espalda recta se deberán “meter” ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos. O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Se utilizarán los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º).
- Los músculos de las piernas deberán utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.
- En la medida de lo posible, los brazos deberán trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deberán mantener suspendida la carga, pero no elevarla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.
- Para transportar una carga, ésta deberá mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.
- Este proceder evitará la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.
- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permitirá reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.
- El peso del cuerpo puede ser utilizado:
    - Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.

- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
- Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.

- En todas estas operaciones deberá ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
- Para levantar una caja grande del suelo, el empuje deberá aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos hacer será deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.
- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, se aprovechará su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deberán encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.
- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deberán excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
- Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se deberá efectuar:
  - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
  - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.

- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deberán tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Será conveniente preparar la carga antes de cogerla.
- Se aspirará en el momento de iniciar el esfuerzo.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

2.3.2 Fase de acopio de material

RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.

- El acopio de materiales y elementos estructurales se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal.
- El material se acopiará clasificado de acuerdo con la orden de montaje sin estorbar el desarrollo de la actividad.
- Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos apilamientos.
- Los materiales deben apilarse de forma que quede asegurada su estabilidad, mantener colocados, siempre que sea posible, los elementos de retención de cargas (embalajes originales, etc.)
- Se apartarán los elementos cortantes de los lugares de paso.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse (tubos, ladrillos, elementos para entibaciones, etc.) se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- El acopio de material que pueda rodar (tubos) se realizará sobre una superficie horizontal, utilizando cuñas para el apilamiento escalonado evitando el desplazamiento y delimitando el acopio con el fin de evitar que los tubos rueden y puedan producir accidentes.
- En el caso de realización de trabajos en vías públicas, los materiales a granel no podrán estar depositados directamente en la vía pública, si no que, deberán estar ubicados en contenedores o envasados en recipientes adecuados que minimicen la ocupación, así como, las posibles pérdidas derivadas de la acción de los agentes atmosféricos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor.
- Ropa de trabajo cubriendo la mayor parte del cuerpo.
- Botas reforzadas.

2.3.3 Transporte de material

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel

- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo/indirecto
- Exposición a agentes químicos
- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- El transporte de los elementos se realizará mediante camión de capacidad y potencia suficiente.
- Los vehículos de transporte sólo serán utilizados por personal capacitado.
- No transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Subir y bajar del vehículo de forma frontal y por los lugares habilitados para ello. No saltar directamente desde la cabina al suelo.
- Mantener el calzado limpio de barro para evitar resbalones durante el acceso al vehículo.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.
- Mantener los caminos de circulación interna de la obra libres de barrizales.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá dentro de la cabina o alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
- Bajar inmediatamente la caja tras efectuar la descarga y antes de emprender la marcha.

- Las operaciones de revisión con la caja levantada se harán impidiendo su descenso con un dispositivo de enclavamiento.
- Si se ha de estacionar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Serán de aplicación las medidas y consignas relativas a los equipos de trabajo que sean de aplicación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad cuando se abandone la cabina
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas en ambientes pulvígenos.
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones.
- Guantes de protección mecánica
- Fajas lumbares antivibraciones
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología

2.3.4 Trabajos en altura

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Golpes contra objetos o herramientas

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya condición física les cause vértigo o altere su sistema nervioso, padezcan ataques de epilepsia o sean susceptibles, por cualquier motivo, de desvanecimientos o alteraciones peligrosas.
- Todos los trabajadores deben de disponer, previo al inicio de los trabajos, de formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos.

- Se emplearán en todo momento los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.) adecuados para realizar este tipo de trabajos, los cuales cumplirán con lo estipulado en este Estudio de Seguridad.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.
- Si por motivos de localización del tajo de trabajo, no se emplearán medios auxiliares, el trabajador deberá usar arnés de seguridad amarrado a algún punto fijo de la estructura.
- El acceso a los puestos de trabajo se efectuará por los accesos previstos, y no usando medios alternativos no seguros.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.
- Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberá disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.

- Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.
- Si por necesidad del trabajo hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse.
- Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.
- Las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, evitando sobrecargarlas en exceso.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída a distinto nivel se deberá adoptar alguna de las medidas que se citan a continuación:
- Proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm.
- Instalar una línea de vida a la que permanezcan permanentemente amarrados los operarios mediante el uso de arnés de seguridad homologado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Bolsa portaherramientas
- Arnés de seguridad y línea de vida
- Ropa de protección para el mal tiempo

2.3.5 Trabajos en tensión

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Disposiciones generales

- Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D: 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Todos los trabajadores cualificados que intervengan en los trabajos en tensión deben estar adecuadamente formados y entrenados en los métodos y procedimientos específicos utilizados en este tipo de trabajo.
- Esta formación deberá incluir la aplicación de primeros auxilios a los accidentes por choque eléctrico, así como procedimientos de emergencia. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Conviene además prever una formación y entrenamiento adicionales en caso de utilización de nuevas técnicas y procedimientos realizados menos de una vez al año.
- Deberán especificarse las características, utilización, almacenamiento, conservación, transporte e inspecciones de las herramientas, equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

Realización del trabajo

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizar trabajos deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo y de medios de acceso y de iluminación.
- Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.
- Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuneta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan

de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

- No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.
- Mantener los materiales inflamables alejados de fuentes de arco eléctrico. Los trabajos en tensión sólo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio y explosión.
- Para el trabajo en tensión, se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
- El trabajador se asegurará una posición estable que le permita tener las dos manos libres.
- Los trabajadores no llevarán objetos metálicos tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.
- Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en instalaciones de baja tensión

- El jefe de Trabajos, que deberá conocer las condiciones de seguridad necesarias para realizar el trabajo en tensión propuesto, determinará, en el propio lugar de trabajo, si en función de las medidas de seguridad provistas puede realizarse el trabajo en tensión.
- Todo personal que realice trabajos en tensión en baja tensión debe estar adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y debe disponer y hacer correcto uso del equipo establecido a tal fin.
- Las personas que realicen el trabajo en tensión cumplirán las prescripciones siguientes:
- A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes (alfombra, banqueta, madera seca, etc.)
- Utilizar casco, guantes aislantes para Baja Tensión y herramientas aisladas.

- Gafas de protección contra proyección de partículas cuando exista riesgo particular de accidente ocular.
- Utilizar ropas secas. La ropa de trabajo no debe tener partes conductoras (preferentemente 100% algodón) y cubrirán totalmente brazos y piernas.
- Aislar, siempre que sea posible, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión, próximos al lugar de trabajo, incluido el neutro. El aislamiento se efectuará mediante fundas, telas aislantes, capuchones, etc.

Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en alta tensión

- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia, deberá requerir ayuda de otro trabajador cualificado.
- Los parámetros de altitud y contaminación se tendrán en consideración si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.
- Queda totalmente prohibido tocar los puntos de alta tensión en tensión, incluso con guantes aislantes, así como efectuar trabajos sobre los mismos, incluso con herramientas aisladas. Esta prohibición no comprende el uso en las condiciones reglamentarias, de las pértigas de maniobra, de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión o de los dispositivos concebidos para los controles de tensión (controlador bipolar, etc.)
- Las maniobras de los aparatos de corte no están consideradas como un trabajo sobre los conductores o sus partes contiguas, para estas maniobras es obligatorio el empleo de banqueta o alfombra aislantes y el uso de los guantes aislantes.
- Cuando el mando de un aparato esté al alcance del público, debe quedar siempre enclavado materialmente después de cada maniobra, bien sea en posición de apertura o de cierre.

<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</u>

- Banquetas u alfombrillas aislantes
- Pértigas
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Casco de seguridad contra arco eléctrico

- Protección ocular tipo pantalla facial o gafas contra arco eléctrico
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela aislante y antideslizante.
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

2.3.6 Trabajos próximos a elementos en tensión

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Electrocuciones
- Incendios

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.
- Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.

- Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no sólo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos permanecerá alejado de ellos.
- En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de Puesta a Tierra de características adecuadas a la tensión de la línea, según criterios del R.D. 614/2001.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc.. en todos los conductores, incluido el neutro.
- Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión mantendrán las siguientes distancias de seguridad, quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias:

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n : Tensión nominal de la instalación (kV).

D_{PEL-1} : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

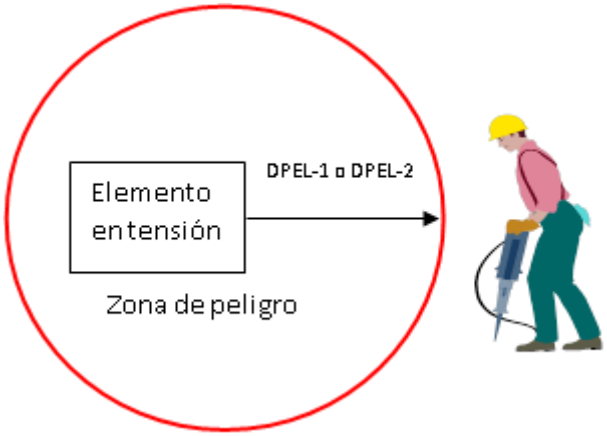
D_{PEL-2} : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} : distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2} : distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Nota: Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

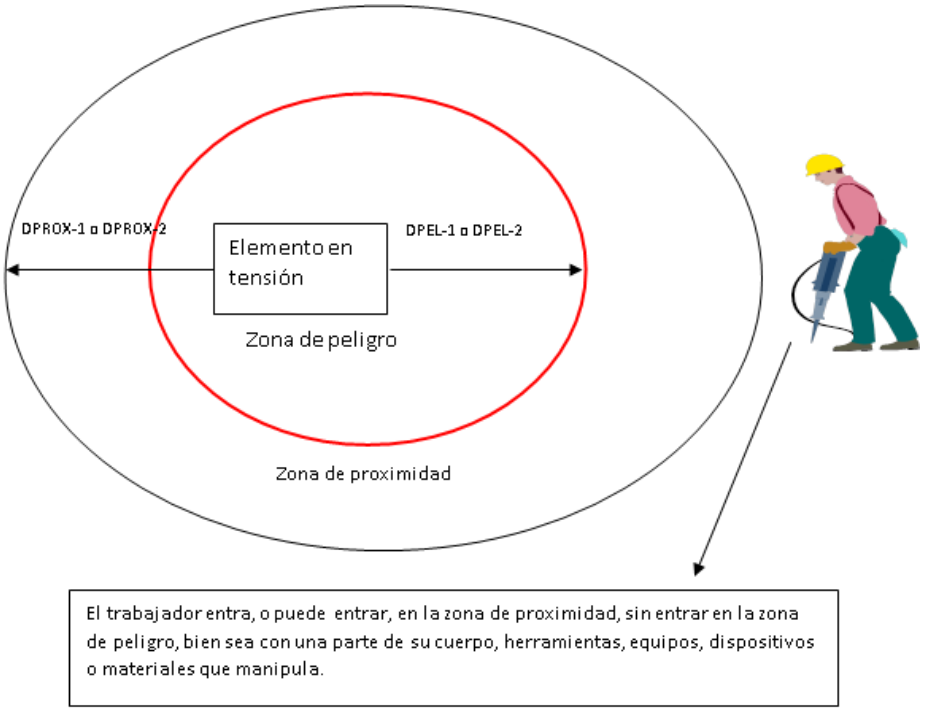
Imagen 2. *Respeto de la zona de peligro de trabajo para trabajos próximos a elementos en tensión.*



RIESGO ELÉCTRICO

- Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente está última. Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes), se deberá:

Imagen 3. *Respeto de la zona de proximidad límite de trabajo para trabajos próximos a elementos en tensión.*



- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR</u>

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante

2.3.7 Control de ejecución de obras, visitas y tránsito general en zonas de obra

Conjunto de trabajos destinados a realizar las comprobaciones e indicaciones oportunas para la buena marcha de las obras, de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el buen oficio de la construcción. Se incluyen en este apartado las visitas de obra que puedan realizar otras personas, sin funciones operativas, por otros motivos.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Temperaturas ambientales extremas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente causado por seres vivos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se informará a todos aquellos visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, de la obligación de respetar las normas de seguridad en obra, y especialmente, la utilización de elementos de protección individual. Previamente a su visita a la obra, se les facilitarán aquellos elementos de protección que deban usar, y que serán devueltos al finalizar la visita.
- Los visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, sólo podrán acceder a las zonas en que lo autoricen la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de la obra, y utilizando los accesos a dichas áreas que las mismas autoridades de obra indiquen. Asimismo, dichas personas deberán ser acompañadas por el encargado o jefe de obra, o persona por ellos delegada, durante su permanencia en la misma. En todos los casos, es aconsejable que el encargado o jefe de obra preceda los recorridos que el resto de personas realizan por la obra, pues son ellos quienes mejor conocen los riesgos y las precauciones a tomar, que pueden variar de un día a otro.
- No se permitirá el acceso a la obra de los vehículos particulares, excepto autorización expresa de la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de obra.
- No se accederá a zonas que presenten riesgo de caída superior a 2 metros si no se encuentran perfectamente protegidos mediante el uso de protecciones colectivas (vallas perimetrales a 1,5 m de separación, barandillas de seguridad con resistencia mínima de 150 kg por metro lineal con pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapiés). Si no es posible la colocación de protecciones colectivas, se usará arnés de seguridad o elementos de protección individual. Si la caída es inferior a 2 metros, dicho punto quedará señalizado.
- Mantener el orden y limpieza de las áreas de trabajo.
- Evitar circular por zonas de almacenamiento de material.
- No invadir las zonas señalizadas con riesgo de caída de objetos. No transitar bajo el radio de acción de maquinaria de elevación de cargas. No entrar en el radio de acción de máquinas: mantener la distancia de seguridad a maniobras de máquinas.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite una evaporación elevada que puede acabar en un golpe de calor. Protegerse a su vez de las radiaciones solares. En zonas cerradas se controlará la ventilación y se dispondrá en la obra de agua para que los trabajadores puedan hidratarse. En condiciones extremas de calor se establecerán horarios de trabajo especiales que aprovechen los horarios de menor

radiación solar. Se dotará a los trabajadores de prendas adecuadas para el calor y el frío.

- Preservar el cableado eléctrico de deficiencias como picaduras, empalmes con cinta aislante y regletas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Uso obligatorio de casco y botas de seguridad

2.3.8 Trabajos con exposición a agentes químicos

2.3.8.1 Trabajos con productos químicos

Como norma general, siempre que se trabaje con productos químicos y sustancias peligrosas, siempre se dispondrán en la obra las Fichas de Seguridad de los productos químicos que se utilicen.

Identificación de sustancias peligrosas

- Un punto clave para una actuación preventiva ante las sustancias químicas radica en que toda persona que pueda verse expuesta a la acción peligrosa de éstas, tenga la información precisa que le permita conocer su peligrosidad y las precauciones a seguir en su manejo.
- Dos son las formas fundamentales que facilitan disponer de dicha información: el correcto etiquetado de los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos.

- La **etiqueta** de una sustancia peligrosa debe contener la siguiente información:
  - Nombre de la sustancia y su concentración
  - Nombre de quien fabrique, envase, comercialice e importe la sustancia y la dirección
  - Pictograma normalizado de indicación de peligro
  - Riesgos específicos de la sustancia (Frases R)
  - Consejos de prudencia (Frases S)

Los pictogramas que deberán de figurar serán los siguientes:

PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO					
E	Explosivo	**F**	Fácilmente inflamable	**F+**	Extremadamente inflamable
O	Comburente	**T**	Tóxico	**T+**	Muy tóxico
C	Corrosivo	**Xn**	Nocivo	**Xi**	Irritante

- Las **fichas informativas de productos** constituyen un sistema complementario al etiquetado, muy útil para los usuarios profesionales, que les permite tomar medidas para una correcta prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Se trata generalmente de fichas técnicas que en función de su destino recogerán los diferencies aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.
- La información que deberán contener las fichas es la siguiente:
  - Composición/Información sobre los componentes
  - Identificación de peligros
  - Primeros auxilios
  - Medidas de lucha contra incendios
  - Medidas a tomar en caso de vertido accidental
  - Manipulación y almacenamiento
  - Controles de exposición / Protección personal
  - Propiedades físicas y químicas
  - Estabilidad y reactividad
  - Información toxicológica
  - Informaciones ecológicas
  - Consideraciones sobre la eliminación

- Información relativa al transporte

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente por contacto con sustancias irritantes
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Explosión
- Incendio
- Exposición a agentes químicos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Como norma general, Disponer de las fichas de seguridad en lugares accesibles y conocidos por todos los operarios. Utilizar los equipos de protección individual (EPI's) referidos en las fichas de seguridad por parte de los operarios durante las labores realizadas con estos productos.

Sustancias irritantes

- Emplear los productos irritantes siempre en zonas bien ventiladas.
- No realizar mezclas de productos que se señalen como peligrosas en las fichas de seguridad de los productos correspondientes.
- En caso de un olor fuerte que delate un posible escape o derramamiento, se debe salir de la habitación y ventilarla.
- Usar protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes y guantes de protección contra riesgos químicos, así como ropa de protección adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con estos productos y la penetración por las vías respiratorias.

Sustancias cáusticas y/o corrosivas

- Utilizar guantes de protección para la manipulación de este tipo de productos. Utilizar ropa de trabajo adecuada para evitar el contacto de la piel.
- En caso de contacto con los ojos o la piel, se deberán lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos y acudir al médico.

Productos de carácter inflamable

- Se deberán mantener los productos lejos de llamas o fuentes de calor que puedan producir la ignición de los mismos.

- Se prohíbe fumar en zonas de almacenamiento de productos inflamables o donde se esté manejando el producto.

Sustancias nocivas o tóxicas

- Usar guantes y ropa adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con este producto y la penetración por las vías respiratorias.
- Evitar el contacto de la piel con los productos: Cuando use guantes, verifique las instrucciones del fabricante para asegurarse que los guantes lo protegen contra el producto que está usando. Una vez finalizado el uso del producto, lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Realizar la manipulación de estos productos en lugares ventilados, utilizando el envase más pequeño que pueda y manteniéndolo cerrado cuando no se use.

3 Equipos de trabajo

3.1 Equipos de movimiento de tierras

En este apartado se tendrán en cuenta toda la maquinaria pesada utilizada en obra civil, las cuales se pueden agrupar por sus características comunes (dimensiones, sistemas hidráulicos), diferenciándose fundamentalmente por el tipo de implemento que portan: cucharas, cazos, martillo perforador, etc.

- Retroexcavadoras sobre ruedas
- Retroexcavadoras sobre cadenas
- Palas cargadoras
- Retrocargadoras
- Minicargadoras

<u>RIESGOS ASOCIADOS AL EQUIPO</u>

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Incendio por factores de ignición
- Propagación de incendios
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Proyección de fragmentos o partículas
- Explosión
- Contacto eléctrico directo
- Caída de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto térmico
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Medidas generales

- Seguir las instrucciones del fabricante tanto en su empleo como en las operaciones de conservación y mantenimiento del equipo.
- No utilizar el equipo en lugares cerrados sin ventilación. Vigilar que el lugar en el que se va a utilizar el vehículo tenga ventilación adecuada para el escape de los humos del motor
- Seguir las especificaciones de la obra en cuanto a la circulación de vehículos.
- Si la máquina circula por vía pública, se respetarán todas las normas de Seguridad Vial y del Código de Circulación.
- Si la máquina va a circular por carretera es obligatorio dotarla de rotativo luminoso, según las normas de seguridad vial. Dentro de la obra es recomendable para trabajos en los que haya poca visibilidad.
- En el caso de que sea necesario el desplazamiento por carretera:
  - El conductor tendrá carné de conducir.
  - La máquina estará matriculada.
  - Vaciar el cazo y recoger todos los elementos retráctiles.
  - Cerrar todas las puertas.
  - Controlar la presión de frenado.
  - Llevar las luces encendidas (incluso de día) y en funcionamiento la baliza luminosa intermitente.
  - Cumplir las normas de circulación y seguridad vial.
- Cuando se transporte la máquina sobre camión góndola, seguir las siguientes recomendaciones.
  - Comprobar que la longitud del remolque es la adecuada para transportar la máquina.
  - Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquinaria.
  - Bloquear la articulación del bastidor y las ruedas.
  - Quitar la llave de contacto.

- Acceso a la máquina.
    - Acceder a la máquina de forma frontal, utilizando los peldaños y asideros dispuestos para este fin.
    - No acceder a la máquina con objetos en las manos
    - Mantener los peldaños y asideros limpios de grasas, aceites, barros, etc.
- Operario de la máquina
    - El conductor debe tener una formación específica adecuada a la máquina de forma que conozca su manejo y correcta utilización.
    - Llevará ropas adecuadas que no dificulten el uso de controles.
    - Uso obligatorio del cinturón de seguridad durante todos los trabajos o desplazamientos con riesgo de vuelco.
    - Nunca manejar la máquina si se ha bebido alcohol o si se toman medicinas que afecten a la conducción.

Operaciones de excavación

- Antes de comenzar los trabajos, ponerse en contacto con las compañías suministradoras para identificar posibles conducciones de gas o electricidad enterradas y señalizarlas.
- Excavar con la máquina hasta una profundidad aproximada de 1 m de la conducción, y a partir de ahí usar equipos manuales.
- Elaborar un plan de actuación y tener a mano los teléfonos de la compañía afectada, emergencias o bomberos para utilizarlos en caso de rotura de alguna de las conducciones.
- Cuando la máquina está realizando trabajos de excavación, colocar los estabilizadores sobre terreno firme y no empezar los trabajos hasta no estar seguros de la estabilidad de la máquina.
- Durante los trabajos en frentes de excavación:
    - Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.
    - No trabajar en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
    - Empezar excavando las zonas superiores para evitar derrumbes.
    - No atacar taludes que superen más de 1 metro la altura de la máquina con la cuchara extendida.
    - Comprobar que no hay trabajadores a pie en la zona de trabajo

- Si se está excavando roca, prestar atención a las rocas que caen. Procurar que los dientes del cazo penetren en los espacios entre las piedras.

- Durante la excavación de tierras en la proximidad de bordes (taludes, zanjas, etc.):
  - Conocer las posibilidades y límites de la máquina, y particularmente el espacio necesario para maniobrar.
  - Colocar topes de frenado.
  - Comprobar que el terreno tiene estabilidad suficiente como para soportar el peso de la máquina. Si no está seguro de que vaya a aguantar, no trabajar.
  - No excavar debajo de la máquina.
  - En maniobras complicadas o con visibilidad reducida, solicitar la ayuda de un señalista: tener en cuenta que la presencia de un señalista no releva de responsabilidad, de manera que hay que vigilar constantemente y en todos los sentidos por las ventanillas y retrovisores.
- Durante los trabajos de demolición:
  - No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
  - Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible, balizar la zona.
  - Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.
- Durante las operaciones de carga de material sobre el camión:
  - Realizar la carga del material de manera que el cazo nunca pase por encima de la cabina del camión o del personal de tierra.
  - La carga del camión se hará siempre por encima de la caja.
  - Cargar el cazo de forma estable, evitando la caída del material.
  - No realizar movimientos bruscos con el cazo cargado.
- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.
- En caso de trabajos en proximidad de líneas eléctricas, se seguirán los procedimientos descritos en “Trabajos en proximidad de elementos en tensión”.

<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</u>

- Casco de seguridad cuando el operario abandone la máquina.
- Guantes de protección mecánica durante las operaciones de mantenimiento.

- Calzado adecuado a la conducción.
- Gafas de sol en caso de deslumbramientos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Fajas lumbares antivibraciones

3.2 Equipos de compactación

En este apartado se tendrán en cuenta toda la maquinaria utilizada para la compactación y preparación del terreno. Serán de aplicación:

- Compactador de bandeja vibrante
- Pisón vibrante
- Rulo compactador

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Golpes y cortes por objetos móviles
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Atrapamiento por entre objetos
- Accidentes por sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Utilización del equipo

- Sujetar el equipo por su asidero firmemente con ambos manos comprobando la fiabilidad de la postura adecuada sin ejercer excesiva presión.
- El equipo siempre deberá ser conducido de tal forma que no haya peligro de vuelco o deslizamiento. Debe ser empleado y conducido de tal modo que no corra peligro de volcar: no utilizarlo sobre superficies excesivamente irregulares o cerca de bordes de zanjas o desniveles.
- Cuando se utilice el equipo, prestar atención a la tarea que se está realizando, teniendo especial cuidado en no colocar el pie bajo la bandeja y sujetando el equipo firmemente de modo que no pueda moverse libremente.
- Mantener alejadas las manos, pies y ropa de las partes móviles del equipo.

- Durante la marcha atrás del equipo, el operario deberá ubicarse a un lado del mismo con el fin de evitar ser atrapado entre el equipo y un objeto fijo. Se tendrá especial cuidado en zonas de terreno irregular o durante la compactación de materiales gruesos. El conductor siempre ha de buscar una posición segura y firme.
- No utilizar el equipo con fines diferentes para los cuales ha sido diseñado. Se utilizará únicamente para trabajos de compactación bajo observación de las instrucciones de uso dadas por el fabricante y las medidas de seguridad.
- Durante el funcionamiento del equipo el operario no deberá alejarse de las instalaciones de mando del mismo y durante las pausas deberá dejar el motor parado.
- No utilizar el equipo en un lugar cerrado o sin la ventilación necesaria pues los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. Asegurar la presencia de suficiente aire no viciado.

Mantenimiento

- Mantener siempre la carcasa protectora del motor cerrado cuando éste está en marcha. Está totalmente prohibido anular o eliminar las carcasas protectoras de los equipos de trabajo, y si el equipo no dispone de éstas, no podrá ser utilizado.
- No llenar el depósito cerca de focos de ignición. Mientras se esté repostando no se fumará y se apagará el motor. No generar chispas que puedan dar lugar a un incendio o explosión.
- La carga de combustible se deberá realizar con el motor apagado y de forma tal que el combustible no gotee en partes recalentadas o en el suelo.

<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</u>

- Calzado de seguridad (mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela con resistencia a perforación)
- Para trabajos en ambientes húmedos, utilizar guantes de goma y calzado con suela antideslizante.
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica

3.3 Equipos de hormigonado

3.3.1 Hormigonera pastera

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico indirecto
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto eléctrico directo

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Uso del equipo

- Previamente a la realización de trabajos con el equipo, comprobar que se encuentra situada en una posición estable. Si el terreno de apoyo no garantiza totalmente la estabilidad, se calzará con tablones que reapartan el peso.
- No ubicar la hormigonera a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas, vaciados o forjados.
- El trabajador que maneje la hormigonera llevará ropa ceñida para evitar que se pueda enganchar.
- No introducir nunca partes del cuerpo en el tambor mezclador mientras está funcionamiento. Las operaciones de limpieza manual se harán con la hormigonera parada y desconectada de la red eléctrica.
- Prohibir el uso de la hormigonera a trabajadores ajenos a su manejo no instruidos en los riesgos comunes, en la limpieza y manipulación de la máquina.
- Durante la realización de trabajos usar gafas de seguridad para protegerse de la proyección de partículas cuando la hormigonera esté en movimiento.

Mantenimiento

- Comprobar periódicamente el freno de basculamiento del bombo de forma que se encuentre en perfecto estado de mantenimiento para impedir vuelcos accidentales, sobreesfuerzos y riesgos por movimientos descontrolados.
- Comprobar periódicamente el estado de las protecciones de los elementos móviles de la máquina. Se mantendrán instalados en todo momento los resguardos de las partes de la hormigonera que puedan provocar atrapamientos como correas de transmisión y engranajes de giro del bombo.
- El motor ha de encontrarse protegido para evitar que le caiga el material utilizado en la hormigonera o lluvia.
- Siempre que necesite abrir la carcasa para realizar labores de limpieza u otros, compruebe previamente que el motor eléctrico se encuentra apagado y el equipo se encuentra desconectado de la alimentación eléctrica. La carcasa ha de ser desmontable para realizar labores de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, ...
- Si se quitan las cubiertas de protección para realizar labores de limpieza o mantenimiento, al final del trabajo es imprescindible volver a montarlas.
- Comprobar que los mandos de accionamiento son adecuados de forma que se evite el accionamiento accidental del equipo y que no den lugar a confusión si se necesita realizar una parada de emergencia.
- Habrán de estar colocados preferentemente en el exterior de la carcasa, o en su defecto, podrán estar ubicados dentro de ésta siempre y cuando las partes móviles del motor y la correa de transmisión se encuentren protegidas convenientemente. El botón de parada ha de ser totalmente identificable a simple vista y ser de color rojo.
- Estos botones de accionamiento deberán estar protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua de lluvia.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.

- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protección ocular resistente a proyecciones
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad (mínimo básico con puntera resistente a impactos, suela con resistencia a la perforación)
- Ropa de trabajo
- Usar botas de goma para aislar al trabajador de la humedad y de contactos eléctricos indirectos.

3.3.2 Bomba de hormigonado

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o ente objetos
- Caídas desde altura
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- El personal encargado en el manejo, montaje y desmontaje de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.

- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos, y antes de hormigonar se "engrasarán las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación.
- Se eliminarán al máximo los codos de la tubería para evitar "tapones" que rompan la tubería.
- La bomba de hormigonado se colocará sobre caballetes y se arriostrará para evitar movimientos de la tubería.
- Cuando se use la "Pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de la proyección.
- Se realizarán revisiones periódicas de los conductos de aceite a presión de la bomba cumpliendo con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante. Los dispositivos de seguridad estarán en perfectas condiciones de funcionamiento, prohibiendo expresamente su modificación o manipulación.
- Sólo se utilizará la bomba para bombeo de hormigón según el cono recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- Delimitar la zona de bombeo de forma que no afecte a personal ajeno al tajo. Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo alas que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m, quedarán protegidas pro-resguardos de seguridad en prevención de accidentes.
- Se comprobará que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso concreto.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso cada aproximadamente 1000 m^3 bombeados, los acoplamientos, juntas y codos.

<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</u>

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Casco de protección
- Ropa de trabajo

- Botas impermeables
- Gafas de protección contra proyección de partículas

3.3.3 Vibrador de hormigón

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de objetos desprendidos
- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Pisadas sobre objetos

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras. El vibrado se realizará desde tablones dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Cuando se vibre desde una posición elevada, se asegurará la plataforma de trabajo o se utilizarán sistemas de retención tipo arnés de forma que se garantice la sujeción y la movilidad.
- Queda prohibido dejar abandonado el vibrador.
- Vigilar el mantenimiento del equipo, especialmente los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Realizar las conexiones eléctricas mediante conductores estancos de intemperie.
- Evitar arrastrar las mangueras para evitar cortes, desgarros, etc.
- En lugares cerrados n se utilizarán vibradores movidos con motores de explosión.
- El personal que maneje o se ocupe del mantenimiento del vibrador, tendrá que cumplir tres requisitos fundamentales:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Muñequeras y faja antivibratoria.
- Protecciones auditivas.

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Casco de protección

3.4 Equipos para la manipulación mecánica de cargas

3.4.1 Grúas móviles

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes con objetos herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se tendrán en cuenta las medidas correspondientes al apartado “Manipulación mecánica de cargas.”

Operario de la máquina

- No permitir el manejo de grúas a personal que no posea una capacitación adecuada (teórica y práctica).
- El gruísta dispondrá del manual de instrucciones de utilización facilitado por la empresa instaladora/conservadora. En todo momento deberá tener accesibles las cargas de comprobación necesarias para verificar el correcto estado de la grúa (distancia de la carga con respecto al mástil de la grúa).

Instalación y montaje

- La instalación y montaje de la grúa han de llevarse a cabo por una empresa instaladora autorizada o por el propio fabricante de la grúa.
- Se vigilará la zona de emplazamiento de la máquina de forma que el terreno donde se asiente no falle y que la grúa quede nivelada.
- Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.
- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.

Transporte de cargas

- Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a la carga nominal de los elementos a desplazar, evitando en todo caso el transporte de cargas con peso superior al establecido: no se sobrepasará en ningún momento las cargas máximas admisibles señaladas por el fabricante.
- Se comprobará que los elementos de sujeción de la carga poseen los dispositivos de seguridad adecuados que eviten la caída de las cargas. El estrobado se realizará

de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable.

- La zona de trabajo de la grúa, por donde han de pasar las cargas, estará señalizada, impidiendo el paso por ella a toda persona que no sea de la obra y no lleve casco de seguridad.
- El operador de la grúa vigilará desde el puesto de mando la ausencia de personas bajo las cargas suspendidas. Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de, puntales, tablones, armaduras, tabicas, chapas etc.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o envolturas con los que los suministre el fabricante. Comprobar que los palets están en perfecto estado
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas emplintadas.
- No balancear las cargas suspendidas para su asentamiento en las distintas plantas.
- La cerámica paletizada trasportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos.
- No deambular bajo cargas suspendidas ni suspender la carga por encima de los tajos.
- Respetar la señalización y el balizamiento de la zona bajo los equipos de elevación de cargas.
- Está prohibido la utilización del gancho de la grúa para subir personal en plataformas, ni subirse a la carga durante su transporte.

Mantenimiento

- La grúa y sus accesorios serán revisados periódicamente al menos cada cuatro meses (de acuerdo con lo establecido en el RD 836/2003 en referencia a la norma UNE 58-101-92, parte 2). El usuario deberá suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa conservadora autorizada mientras la grúa permanezca instalada.
- Independientemente del mantenimiento que debe realizar la empresa conservadora, el gruísta deberá realizar periódicamente una serie de controles y verificaciones par el buen funcionamiento de la grúa, debiendo comprobar cables, gancho, poleas, limitadores (limitador del momento de carga, limitador de final de

carrera), interruptores, cuadro eléctrico, niveles de aceite, puntos de engrase, válvulas de seguridad, pestillos de seguridad, detector de tensión, etc.

3.4.2 Maquinillo (polipasto eléctrico)

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Ubicación y uso del equipo

- Antes de operar con el maquinillo, comprobar que el borde del forjado se encuentra protegido en todo su perímetro por barandillas, y que la zona de descarga de materiales disponga de una barandilla de quita y pon o abatible para introducir la carga.
- Hacer uso de un sistema de protección anticaída anclado a un punto fuerte (cinturón de sujeción y elementos de amarre o arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía) siempre que se vea obligado a retirar la barandilla de protección para retirar la carga. Una vez acabada la operación que motiva la retirada de la barandilla, volver a colocarla de forma que el perímetro de forjado vuelva a estar protegido.
- Nunca anclar el sistema de protección anticaída al maquinillo instalado. El operador debe gozar de la suficiente libertad de movimientos.
- Comprobar que el maquinillo se encuentra convenientemente anclado en tres puntos al forjado, nunca utilizando contrapesos a modo de anclaje. El maquinillo debe estar anclado con seguridad a la estructura de la obra mediante bridas pasantes o eslinga de acero no inferior a 12 mm. de diámetro por cada apoyo, en cubiertas de chapa apoyarlo sobre tablones de reparto. No utilizar alambre para sujeción.

- Antes de la primera utilización del maquinillo tras haberlo instalado, se efectuará un reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el maquinillo. El control se hará en plena carga y con ésta situada a 20 cm.
- Nunca sobrepase la carga máxima indicada por el fabricante y señalizada en el maquinillo.

Elevación de material

- Queda prohibida el uso del maquinillo para la elevación y descenso de personas.
- Comprobar que se encuentra en perfecto estado el pestillo de seguridad del gancho del maquinillo. En caso de presentar deficiencias, repararlos inmediatamente o en su defecto cambiar los ganchos por otros que posean pestillo de seguridad.
- Antes de comenzar los trabajos, comprobar que las eslingas y las hondillas se encuentran en perfecto estado, y que se dispone de limitador de recorrido de la carga en marcha ascendente. Desechar todas aquellas eslingas, cadenas o elementos de sustentación para la elevación de cargas que tengan más del 10% de los hilos pelados o que presenten cualquier desperfecto. Los lazos de los cables utilizados para el izado se formarán con tres bridas y guardacabos o mediante un casquillo soldado y guardacabos. El cable de elevación debe ser desenrollado evitando formación de nudos o que se retuerza.
- Comprobar que la zona de carga se encuentra acotada en un entorno de dos metros en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado y que no permanece nadie en la zona de seguridad descrita durante las maniobras de izado y descenso de cargas, instalando en dicha zona la señal: “Peligro, caída de objetos”. Comprobar la perfecta visibilidad del operador de la zona de riesgo.
- No mover cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, realizar el izado siempre de modo continuo.

Mantenimiento

- Antes de comenzar los trabajos con el maquinillo, comprobar que la carcasa se encuentra cerrada y en perfecto estado, de forma que quede impedido el contacto accidental con el motor y/o con el tambor de enrollamiento.
- Desconectar la máquina antes de realizar cualquier operación de mantenimiento o engrase.

- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.
- Verificación de los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03 A).
- Realizar el almacenamiento del equipo cuando no se esté utilizando en un lugar seco y cerrado según instrucciones del fabricante. No dejar nunca la máquina en posición invertida a la intemperie, ya que podría entrar agua en el mecanismo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Sistemas de protección anticaída
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

3.4.3 Puentes grúa

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

Manipulación del puente grúa

- Cualquier tipo de grúa sólo podrá ser manejada por operarios autorizados y suficientemente formados.
- Deberá figurar una indicación claramente visible la capacidad nominal del puente grúa. En ningún caso se superará la carga máxima útil que corresponda a cada

posición de trabajo de la grúa o de los elementos auxiliares (ganchos, cadenas, etc.)

- Antes de elevar la carga, realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable.
- Elevar la carga siempre con el carro y el puente alineados con la misma tanto horizontal como verticalmente para evitar balanceos. La elevación y descenso de la carga se hará siempre en sentido vertical. La carga se debe encontrar suspendida horizontalmente para un desplazamiento seguro. Evitar movimientos bruscos de la carga durante el desplazamiento. No realizar contramarchas salvo en caso de emergencia.
- Desplazar la carga a la menor altura posible. Los movimientos sin carga se harán con el gancho elevado.
- El operario debe acompañar siempre a la carga para un mayor control de las distancias y observar en todo momento la trayectoria de la misma, evitando golpes contra obstáculos fijos.
- No colocarse nunca bajo una carga suspendida ni transportarla por encima de trabajadores: despejar la zona de desplazamiento tomando medidas para que dicha zona no sea invadida por trabajadores ajenas a la operación. Llevar siempre la carga por delante.
- La colocación de los elementos de elevación como cadenas y eslingas, deben colocarse asegurándose un perfecto amarre de la carga. Tarea de compromiso para el operario.
- Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, se guiarán en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.
- En operaciones de elevación y transporte de cargas de gran complejidad y elevado riesgo debido al volumen o peso de la carga transportada, se contará con un encargado de señales
- Queda prohibido el transporte de personas con el puente grúa.
- Está prohibido dejar los aparatos de izar con las cargas suspendidas. El operador no dejará nunca el puesto de mando con el aparato en carga.

Mantenimiento

- Todos los ganchos deberán contar con un pestillo de seguridad siempre por dentro del mismo para evitar la salida del sistema de eslingado.

- Se deberá tener conocimiento de las capacidades mecánicas de aparejos de elevación como cadenas, eslingas, …
- Las cadenas contarán con una chapa unida a las mismas en la que figure tanto su capacidad, numeración y marcado CE.
- Para un eslingado de las cargas más seguro, se deberá contar con elementos de adaptación de la carga como cantoneras.
- Se deberá contar con un lugar específico y adecuado para dejar el mando de control cuando no se utilice.
- Los cables de tensión se encontrarán aislado y protegidos a lo largo de toda su longitud.
- Al final de las vigas de carriles es necesaria la existencia de un tope para evitar que el puente se salga de las vías de rodadura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad

3.5 Dúmper

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída de objetos en manipulación
- Propagación de incendios
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto térmico
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas

MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Operario del equipo

- Antes de conducir la máquina se debe conocer su manejo y correcta utilización.

- El conductor del vehículo debe poseer el permiso de conducir clase B2.
- Estará directamente autorizado por una persona responsable para su utilización.
- Llevará ropas adecuadas que no dificulten el uso de los controles.
- Comprobaciones del equipo antes de comenzar los trabajos.
- Se deberá disponer de un extintor de incendios de polvo ABC en el dúmper. Solamente se podrá prescindir de este si en el entorno en el que se trabaja con el dúmper, se dispusieran medios adecuados para la extinción de incendios.
- Transporte de cargas
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta posición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Durante la bajada de rampas:
  - Si el vehículo está cargado, bajar las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
  - Bajar en la dirección de máxima pendiente.
  - No circulara por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- En el vertido de materiales junta a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Trabajos con riesgo de vuelco

- Si se va a trabajar en zonas en las que exista riesgo de vuelco, el equipo ha de estar dotado de un pórtico que reúna características de forma y resistencia tales que protejan al operario en su puesto de conducción frente a un vuelco (barras antivuelco).
- Si el equipo está dotado de pórtico de seguridad, deberá disponer de cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción que mantenga al trabajador sobre su puesto e impida su atrapamiento en caso de vuelco.

- Debe llevarse siempre puesto el cinturón de seguridad al utilizar la máquina con pórtico de seguridad. Abrochar el cinturón antes de poner en marcha el motor.
- Si la máquina inicia un vuelco, no intentar saltar de la cabina, permanecer en la cabina con el cinturón de seguridad puesto.

Circulación

- El dúmper estará provisto de un dispositivo acústico de marcha atrás para evitar atropellos durante maniobras.
- Respetar todas las normas de seguridad vial cando se conduzca el vehículo por la vía pública y las normas de circulación establecidas dentro de la obra, respetando las vías establecidas para la circulación de peatones.
- No utilizar el equipo en lugares cerrados sin ventilación. Vigilar que el lugar en el que se va a utilizar el vehículo tenga ventilación adecuada para el escape de los humos del motor
- No mantener el motor arrancado cuando no se utilice.
- No permitir el transporte de pasajeros sobre el dúmper.
- No circular a excesiva velocidad.
- Informarse cada día de los trabajos que puedan constituir un riesgo: zanjas abiertas.

Parada del equipo

- Aparcar la máquina en terreno firme y alejada del pie de taludes.
- Parar el motor y accionar el freno de mano. Si se aparca en superficies inclinadas, colocar dispositivos (calzos) que impidan el desplazamiento.
- Deben retirarse del vehículo los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- No dejar nunca la máquina con el motor en marcha.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad cuando el operario abandone la máquina.
- Guantes de protección mecánica durante las operaciones de mantenimiento.
- Calzado adecuado a la conducción.
- Gafas de sol en caso de deslumbramientos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Fajas lumbares antivibraciones

3.6 Máquinas herramientas y herramientas manuales

RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ruido
- Exposición a ambientes pulvígenos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante del equipo.
- En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.

- Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.
- En los equipos que desprenden llama, su entorno estará libre de obstáculos.
- Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión, sólo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono.
- Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc.
- El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontánea de los vapores de la gasolina.
- Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.
- Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:
  - La purga de las condiciones de aire.
  - La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
  - El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos, o dobleces que obstaculicen el paso del aire).
- Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.
- Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.
- Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten.
- No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar las virutas.
- Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.

- Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Aun cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.
- No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.
- Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:
  - Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire.
  - Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
  - Desconectar la máquina.
- Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.
- Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable.
- Su entorno estará libre de obstáculos.
- Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar.
- Para las máquinas-herramientas eléctricas, se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.
- No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo.
- No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
- Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas.
- La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

- A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
- Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.
- No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
- No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces.
- Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.
- Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
- Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. con herramientas eléctricas portátiles.
- En todos los trabajos en altura, es necesario el cinturón de seguridad.
- Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas.
- Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Radial

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- Comprobar la velocidad máxima de utilización.
- Cerciorares de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre la disco firmemente sujeta.
- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descanse alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.

- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

Sierra circular

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos.
- Se controlará el estado de los dientes, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para prevenir posibles incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra impactos
- Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Protecciones auditivas
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

3.7 Medios auxiliares

3.7.1 Andamios tubulares

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo
- Caída de objetos en manipulación

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Todo andamio deberá cumplir las siguientes condiciones generales:
  - Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
  - El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar en él con las debidas condiciones de seguridad.
- Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.
- Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.
- No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataforma de trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres de elevación de material o soporte de tuberías o equipos.
- Está rigurosamente prohibido utilizar cajas, bidones, etc. como andamios provisionales.
- Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos, suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.
- Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impidan este riesgo.
- Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas salvavidas.
- Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:
  - No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a el fiadores del cinturón de seguridad.

- Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas o pasadores previstos.

- Los pisos o plataformas serán de 0,60 metros de anchura mínima hechos con tablones de madera para una resistencia de 160 Kg. en el punto medio entre soportes.
- Es preferible utilizar el piso metálico original del andamio tubular. En caso de ser de madera, los tablones estarán escuadrados y libres de nudos.
- Las plataformas, pisos, pasarelas, etc., hechos con tablones se sujetarán con presillas, lazos de alambre, travesaños claveteados, de modo que formen un conjunto único.
- Los andamios en su base se protegerán contra golpes y deslizamientos mediante cuñas, dispositivos de bloqueo y/o estabilizadores.
- Montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición (tubo, travesaño o tablón, etc.), hasta que no sea desmontado totalmente. Caso de que por necesidad de trabajo deba mantenerse la estructura durante algunos días utilizando alguno de sus elementos para confeccionar otros andamios, se señalizará claramente la prohibición de acceso al mismo y se retirará la plataforma de trabajo para impedir su utilización por personal de otros tajos o ajenos a la empresa.
- Las plataformas de trabajo de 2 ó más metros de altura tendrán montada sobre su vertical una barandilla de 90 centímetros de altura y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Se utilizarán las escaleras previstas en el andamio para subir a la plataforma o se dispondrán escaleras exteriores. Los tirantes y otros elementos de arriostramiento no se podrán utilizar para subir o bajar del andamio.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin, con el que garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo de andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.
- El caminar por los andamios se hará de manera norma, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.
- Se protegerá del riesgo de caídas desde altura de los operarios sobre los andamios tubulares tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo. En caso de no utilizar estas redes, si los operarios se encuentran trabajando a una altura igual o superior a los 2 metros, deberán ir provistos de cinturones de seguridad con arnés y amarrados a líneas de vida anteriormente fijadas.
- El personal que trabaje en andamios, sillas, colgantes y generalizando, en alturas superiores a los 2 metros, usará cinturón de seguridad, adaptado al riesgo que se pretende minimizar (sujeción, suspensión o anticaídas), anclado a una parte sólida de la estructura del edificio.
- Antes de colocarse el cinturón de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.
- En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el cinturón de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.
- Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.
- El acceso a los andamios se realizará por escaleras bien fijadas por ambos extremos. Está prohibido utilizar los arriostrados para acceder de una plataforma de trabajo a otra.

- Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón colocado a media altura en la parte superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas de los trabajadores.
- Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo, independientemente de su altura.
- En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Arnés de sujeción anticaídas
- Ropa de protección para el mal tiempo

3.7.2 Escaleras

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes/choques con objetos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Generales

- Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- No se usarán escaleras metálicas cuando se lleven a cabo trabajos en instalaciones en tensión.
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Antes de iniciar la subida deberá comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otras sustancias que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.
- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.
- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75º con la horizontal.

- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.
- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se tratarán de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deberán mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquéllas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usen, las escaleras deberán almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

Escaleras de madera

- Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.
- Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños estarán ensamblados, no clavados.

- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Escaleras de tijera

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de una cadenilla o cinta de limitación de apertura máxima.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- En posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a poner los dos pies en los tres últimos peldaños.
- Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie y no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR</u>

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Arnés de seguridad de sujeción
- Ropa de protección para el mal tiempo

4 Instalación provisional eléctrica de obra

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.
- La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a “pies derechos “firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar contactos directos.
- Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300mA. Alimentación a la maquinaria.
  - 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30mA. Para las instalaciones eclécticas de alumbrado.
- Las partes metálicas de todo equipo ecléctico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la sigu iente norma:
  - Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.
  - La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
  - Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
  - No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.
  - No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.
  - No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

5 Medicina preventiva y primeros auxilios

5.1 Reconocimiento médico

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual.

El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

5.2 Asistencia accidentados

5.2.1 Centros asistenciales en caso de accidentes

- Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.
- Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

5.2.2 Botiquín de primeros auxilios

- Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Contendrá, de forma orientativa: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados, tintura de yodo; “mercurocromo” o “cristalmina”, amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.
- El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general de botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

6 Instalaciones de higiene y bienestar

Se dispondrá de un local, con dos salas, para aseos y vestuarios. En ellos, en aras de la conservación y limpieza, los suelos y paredes serán continuos, lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc, estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas aptos para su utilización.

Todos los locales estarán dotados de luz, calefacción y suficiente ventilación.

6.1 Dotación de aseos

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:

- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente
- 1 ducha con agua corriente fría y caliente
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico
- Perchas y jaboneras

6.2 Dotación de vestuarios

La sala destinada a los vestuarios estará lo suficientemente dimensionada para cubrir las necesidades previstas.

Cada módulo estará equipado como mínimo con:

- 2 metros cuadrados por cada trabajador
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador
- Bancos de madera corridos
- Espejos

7 Formación e información de los trabajadores

7.1 Formación

Todo el personal recibirá una formación en relación a los métodos de trabajo y riesgos que estos pueden producir, juntamente con las medidas de seguridad que se usarán.

Esta formación abarcará los siguientes aspectos:

- Formación sobre las precauciones a tomar especificas en cada actividad (Particular de cada tipología de trabajo).
- Formación de las medidas correctoras que deberán utilizar en la realización de sus trabajos.
- Se dispondrá en la obra de personal socorrista ó se llevará a cabo el oportuno cursillo de socorrismo y de primeros auxilios.
- Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal de la obra.

La empresa contratista principal adjudicataria de las obras, exigirá a las diferentes empresas subcontratadas, en caso de existir, a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro. En consecuencia, con la ayuda de los diferentes Encargados de la Obra y de los Encargados de Seguridad y Salud, transmitirá las informaciones necesarias a todos los que intervienen en la misma, con el objetivo de que todos los trabajadores puedan tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Periódicamente y de acuerdo con la incorporación de los trabajadores, según las previsiones del plan de ejecución de la obra, se realizarán los oportunos cursos de formación para los trabajadores capaces de cubrir además, los siguientes objetivos generales:

A. Divulgar los contenidos preventivos de este Plan de Seguridad y Salud.

B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.

C. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Los criterios formativos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por los que se regirán los cursos son.

1º Realización de charlas por personal cualificado con el empleo de los medios y durante el tiempo necesarios que requiera cada una de las diversas actividades a ejecutar en la obra. Se utilizará material audiovisual en los casos en que sea posible.

2º Entrega de material documental y gráfico, donde se incluirán las normas de obligado cumplimiento que le sean de aplicación a su trabajo.

7.2 Información

Todo el personal, antes de iniciar su trabajo en la obra, recibirá la siguiente información:

- Información de los riesgos existentes en la obra (General)
- Información de las medidas de seguridad empleadas, precauciones y medidas correctoras a emplear.

Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas. Firmarán un recibí al margen de la copia del documento que se les entrega.

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLIEGO DE CONDICIONES

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-ESS-0001-A01

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

OCT	JBE	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Versión inicial
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación de Proyecto

Índice

1 Pliego de condiciones 4
1.1 Consideraciones de los equipos de protección colectiva 4
1.2 Consideraciones de los equipos de protección individual 4
1.3 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos 5
1.4 Formación e información a los trabajadores 6
1.5 Acciones a seguir en caso de accidente laboral 7
1.6 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente 8
1.7 Seguridad en la obra 8
1.8 Plan de seguridad y salud 9
1.9 Obligaciones de cada contratista en materia de seguridad y salud 9
1.10 Libro de incidencias 10
1.11 Contratista y subcontratista 11
1.12 Señalización en la obra 12

1 Pliego de condiciones

1.1 Consideraciones de los equipos de protección colectiva

Las diversas protecciones colectivas a utilizar en la obra tendrán una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.

Las protecciones colectivas se ajustarán a lo dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.

Todos los elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.

Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.

Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.

Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

1.2 Consideraciones de los equipos de protección individual

Los equipos de protección tanto individual como colectiva que se utilicen, deberán reunir los requisitos establecidos en las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y en particular relativos a su diseño, fabricación, uso y mantenimiento.

Se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra cumplirán las siguientes condiciones generales:

Tendrán la marca “CE”, según las normas de Equipos de Protección Individual.

Su utilización se realizará cumpliendo con el contenido del Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo: Utilización de equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto primero de este apartado tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de

protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Las variaciones de medición de los equipos de protección individual que puedan aparecer en cada plan de seguridad y salud que presenten los diversos contratistas, deberán justificarse técnicamente ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Si la justificación no es aceptada, el plan no podrá ser aprobado.

Se recuerda, que en aplicación de los Principios de Acción Preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no puede ser sustituida una protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y Salud por el uso de equipos de protección individual.

1.3 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

- Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Los contratistas mantendrán en todo momento en la base de operaciones de su zona de obras copias de los manuales y especificaciones impresas (en adelante, la información técnica) especificadas en el párrafo anterior.
- Todos los empleados de los contratistas recibirán información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan.
- Cada contratista facilitará a todos sus empleados el equipo de protección seguridad y salud mínimo recogido en las normas que anteceden. Asimismo, deberá mantener copias de dichas normas en la base de operaciones de la obra.
- El Encargado de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de los mismos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, así como,

verificará que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte.

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca “CE”, cada contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por si mismos, más seguros que los que no la poseen.

1.4 Formación e información a los trabajadores

Cada contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en un método de trabajo correcto y seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que los trabajadores que realicen trabajos en las obras deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Asimismo todos los trabajadores deberán conocer y estar informados sobre el Plan de Seguridad y Salud específico de la obra, como paso previo a su incorporación al trabajo.

El adjudicatario acreditará que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del R.D. 614/2001.

Los trabajos que se realicen en tensión y en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando

presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios, según criterios del R.D. 614/2001.

1.5 Acciones a seguir en caso de accidente laboral

Cuando un trabajador de una Empresa contratada conozca la existencia de un accidente, procurará el auxilio inmediato que esté a su alcance y lo comunicará, a la mayor brevedad posible:

- A la asistencia médica más cercana

El Jefe de obra tomará las medidas a su alcance para evitar daños mayores a las personas e instalaciones.

Los accidentes serán notificados a la autoridad laboral en los plazos y términos requeridos por las normas oficiales.

Cada contratista adjudicatario, en cumplimiento del Anexo IV, punto 14, del R.D. 1.627/1.997, tendrá en cuenta los siguientes principios sobre primeros auxilios:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caídas a distinto nivel y de accidentes de carácter eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves y en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- Cada contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de seguridad y salud que elabore, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados.
- Cada contratista adjudicatario instalará carteles informativos en la obra que suministren a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, mutua de accidentes concertada, etc.

1.6 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente

En caso de que se produzca un accidente en la obra, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado (contrata y/o subcontrata) está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro siguiente:

Accidentes de tipo leve Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Mutua de Accidentes de Trabajo.
Accidentes de tipo grave, muy grave, mortales o que afecten a más de 4 trabajadores Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Autoridad laboral en el plazo de 24 horas. Esta comunicación se realizará a través de telegrama u otro medio análogo, con especificación de los siguientes datos: razón social, domicilio y teléfono de empresa, nombre del trabajador accidentado, dirección del lugar del accidente y breve descripción del mismo.

1.7 Seguridad en la obra

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la empresa que ejecute el proyecto deberá contar con un Servicio de Prevención propio o contratado, o trabajador designado, que asesoren e impulsen las actividades y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud desarrollado en base a este Estudio de Seguridad.

La empresa adjudicataria nombrará a un responsable de Seguridad, que podrá coincidir o no con su jefatura de obra, que será quien la represente ante el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución del proyecto y será el encargado de velar por el cumplimiento de todo lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud.

Dependiendo de la presencia del responsable de Seguridad en las obras y de acuerdo a lo que se establezca en el Plan de Seguridad, será necesario la designación de un Vigilante de Seguridad que lo represente, y el cual estará permanentemente en obra.

1.8 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, representantes de los trabajadores, … podrán presentar por escrito y de forma razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

1.9 Obligaciones de cada contratista en materia de seguridad y salud

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el R. D. 1.627/1.997 de 24 de octubre., que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud.

- Presentar el plan de seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma, incluyendo todas las modificaciones y/o observaciones que éste pueda sugerirle.
- Formar e informar sobre el contenido del plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas. Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad de la contrata principal.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, en el apartado: “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.
- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud y/o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.
- Colaborar con el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa, en la solución técnica-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

1.10 Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicadas y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

1.11 Contratista y subcontratista

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos

los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

1.12 Señalización en la obra

Se realizará la señalización oportuna según el tipo de trabajo que se esté realizando, la fase de ejecución y el lugar del mismo. Las señalizaciones serán temporales, durarán el tiempo que se prolongue los trabajos. Serán de tipo: triángulos con hombres trabajando, cintas, banderolas, etc.

Cuando por cruzamientos sea necesario advertir de los límites de velocidad y altura, estrechamiento de la calzada, etc. se colocarán estas señales antes y depuse del lugar de trabajo, a la distancia reglamentada para cada tipo de carretera.

La señalización fija que debe llevar las instalaciones eléctricas estará prescrita en el Reglamento para Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Dicha señalización previene del riesgo que supone la electricidad, prohibiendo tocar los conductores y apoyos. Esta señalización se coloca en los apoyos.

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLANOS

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-ESS-0001-A02

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

OCT	JBE	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.

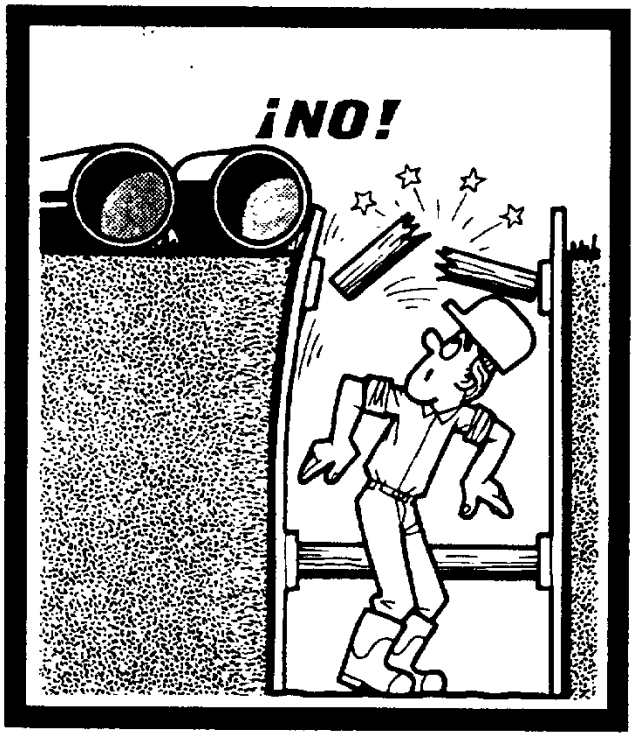
RESUMEN DE REVISIONES

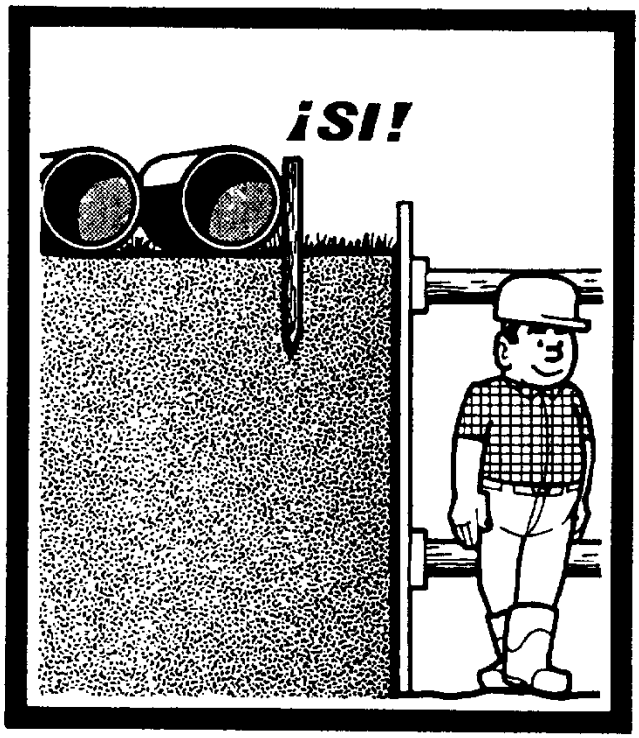
Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Versión inicial
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación de Proyecto

1 PLANOS DE SEGURIDAD

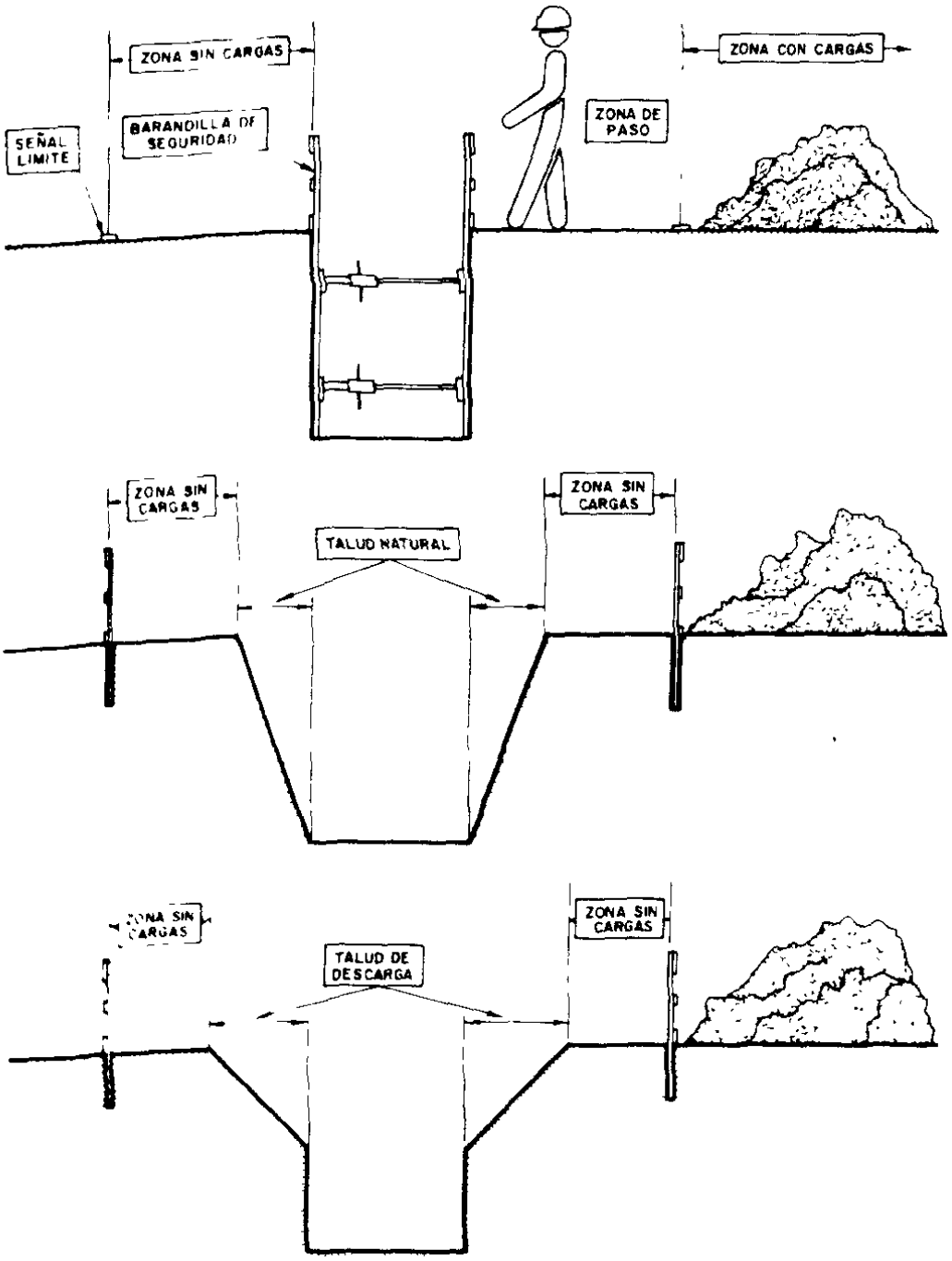
Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

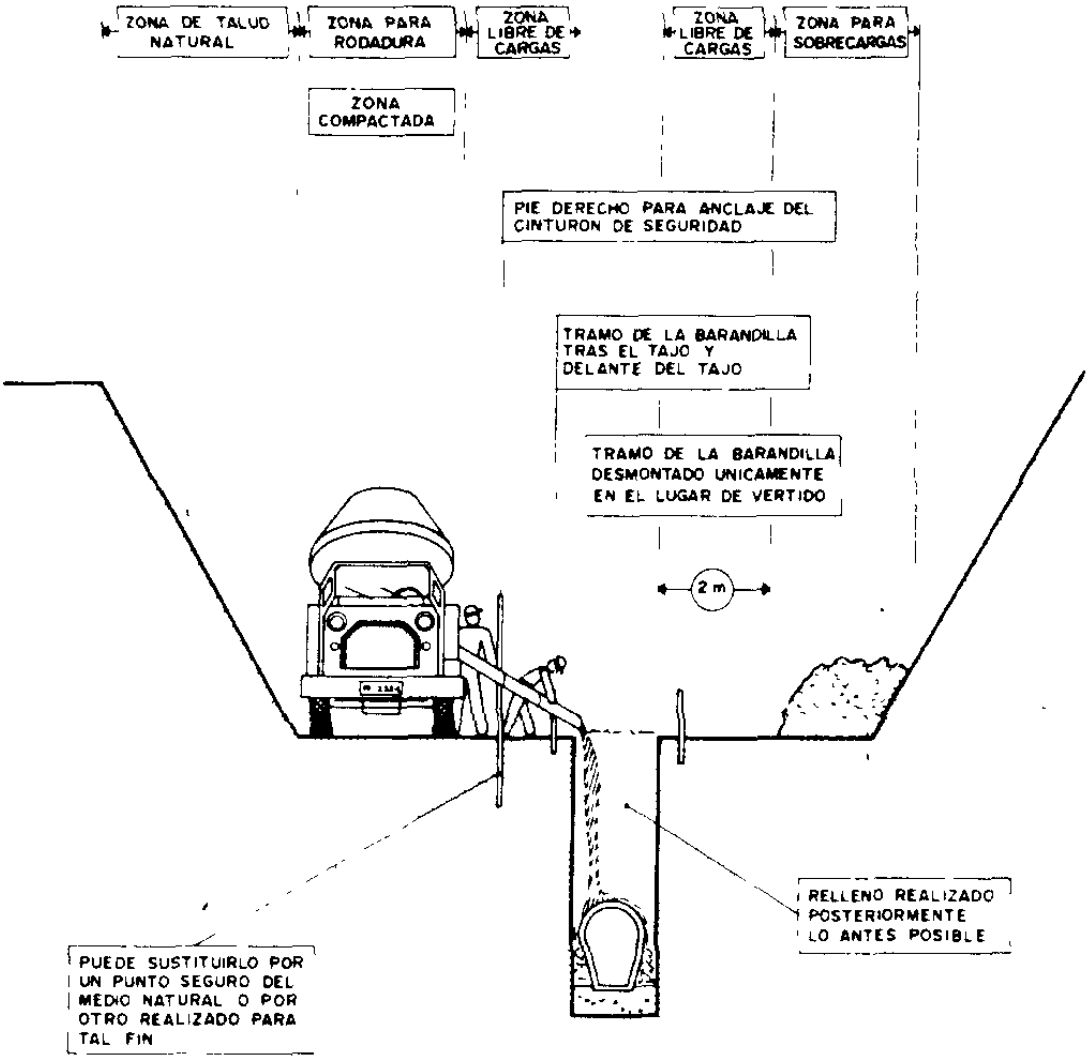
EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS

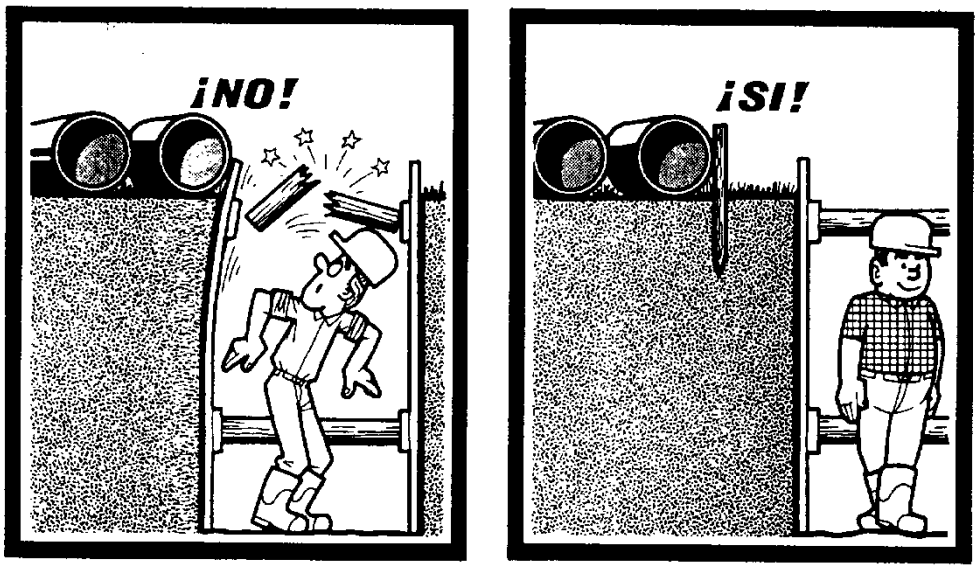




Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.


ZONA SIN CARGAS
SEÑAL LIMITE
BARANDILLA DE SEGURIDAD
ZONA DE PASO
ZONA CON CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD NATURAL
ZONA SIN CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD DE DESCARGA
ZONA SIN CARGAS


ZONA DE TALUD NATURAL
ZONA PARA RODADURA
ZONA LIBRE DE CARGAS
ZONA LIBRE DE CARGAS
ZONA PARA SOBRECARGAS
ZONA COMPACTADA
PIE DERECHO PARA ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD
TRAMO DE LA BARANDILLA TRAS EL TAJO Y DELANTE DEL TAJO
TRAMO DE LA BARANDILLA DESMONTADO UNICAMENTE EN EL LUGAR DE VERTIDO
2 m
RELLENO REALIZADO POSTERIORMENTE LO ANTES POSIBLE
PUEDE SUSTITUIRLO POR UN PUNTO SEGURO DEL MEDIO NATURAL O POR OTRO REALIZADO PARA TAL FIN

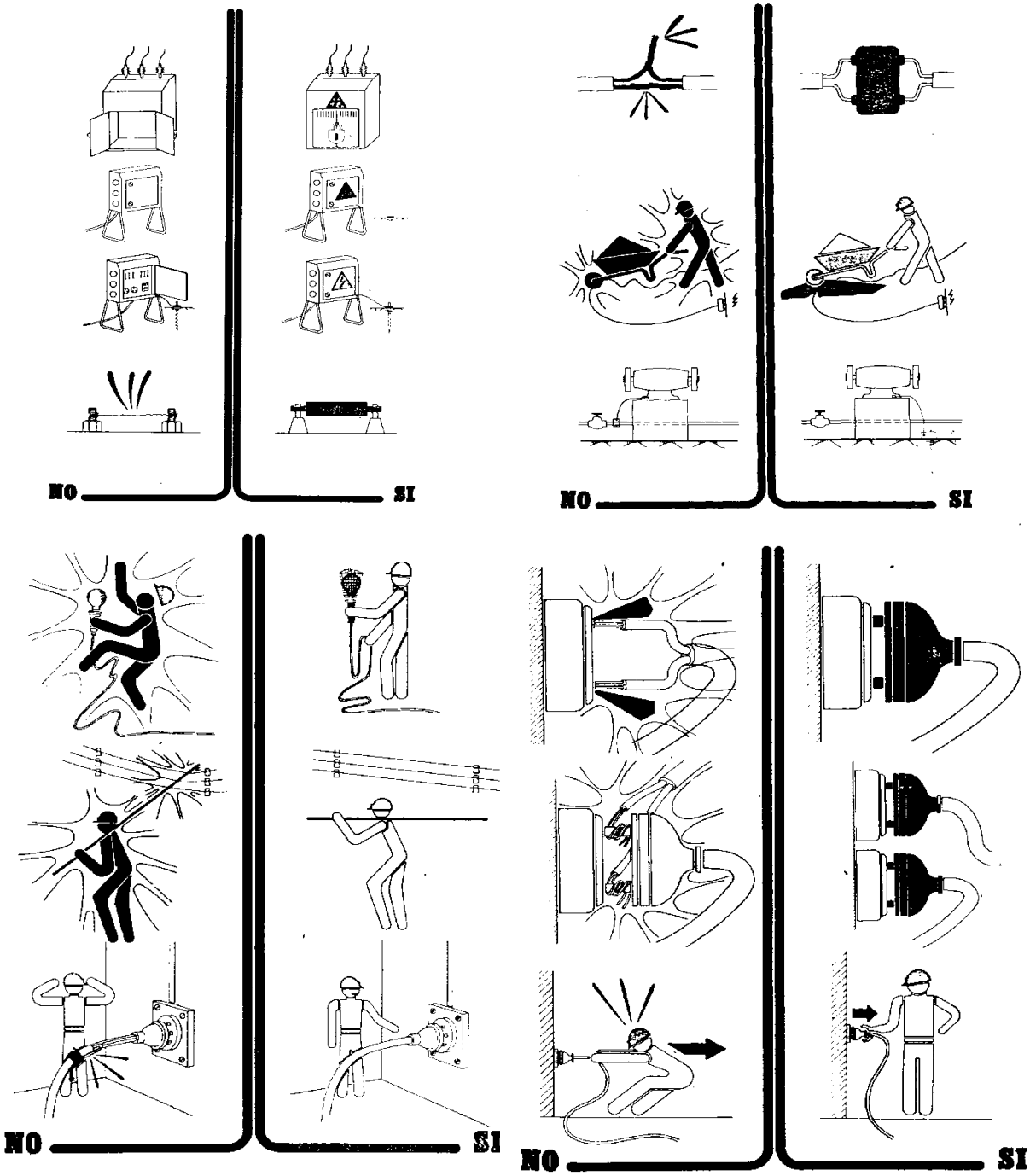


Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

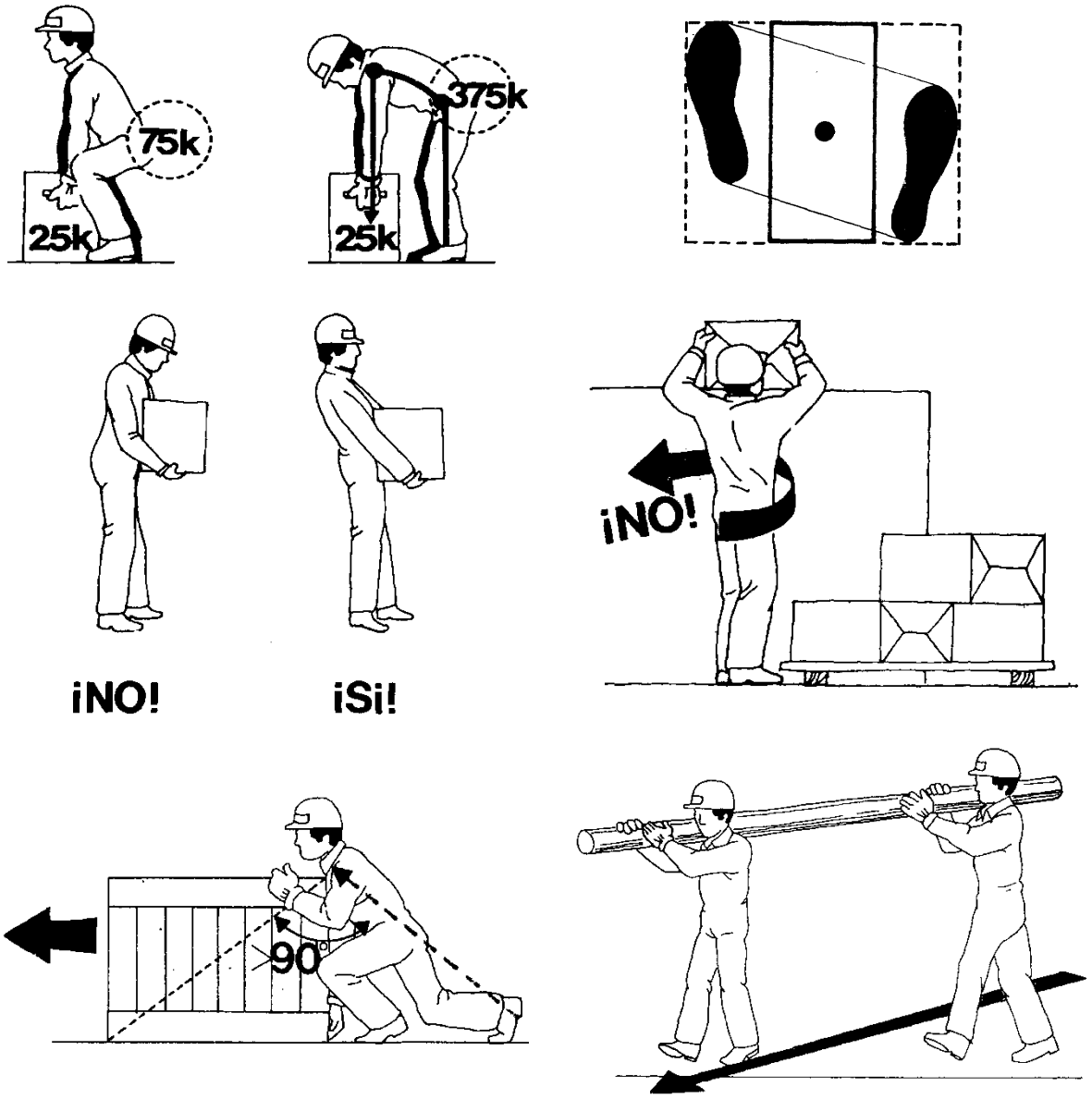
Las zanjas deben entibarse.

Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

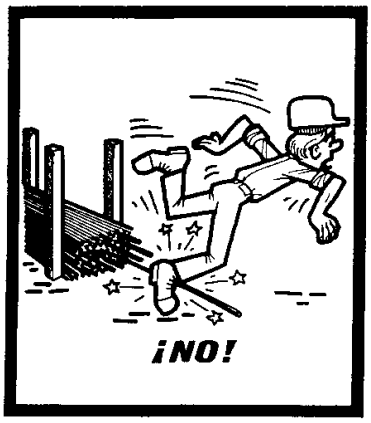
INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA



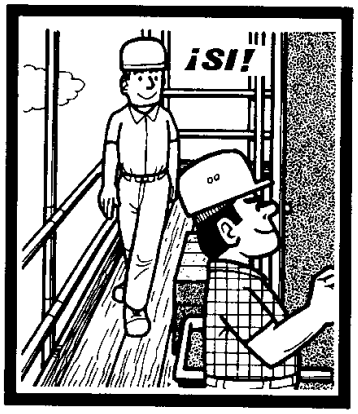
MANIPULACION MANUAL DE CARGAS



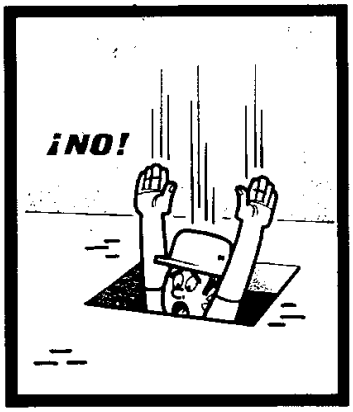
ORDEN Y LIMPIEZA

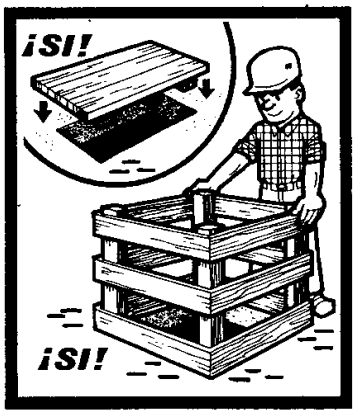


Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.

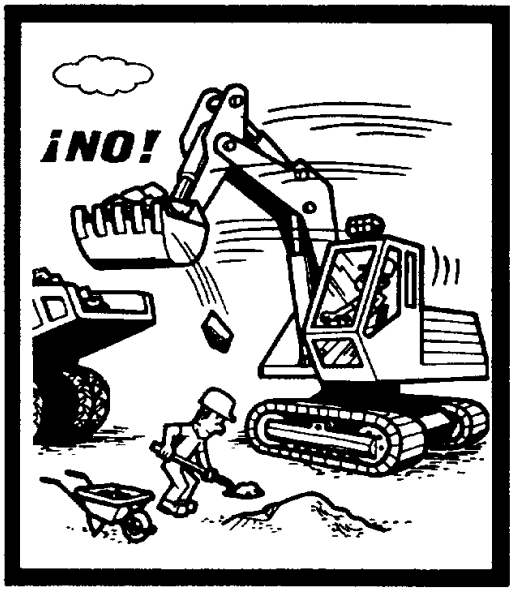


Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

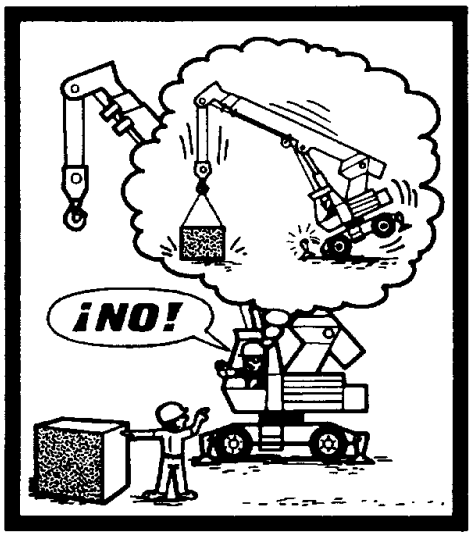




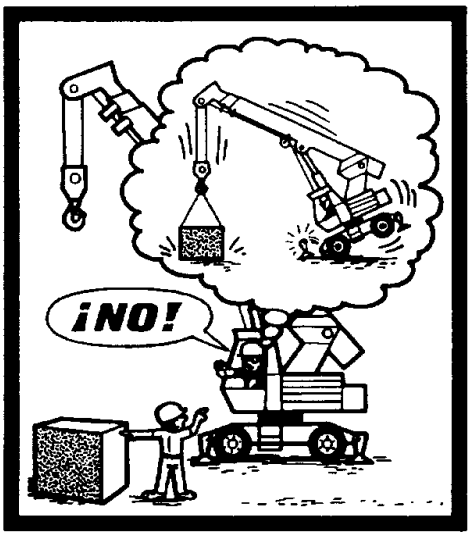
MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra.



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

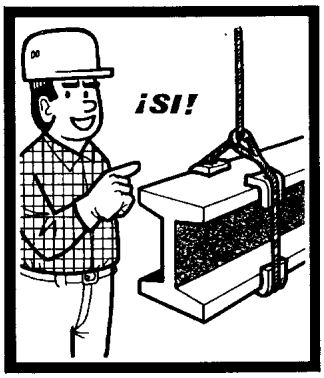


No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

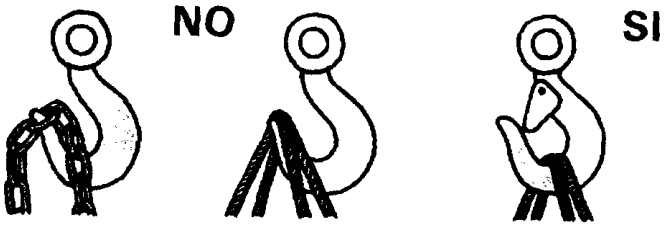
Buen apoyo de la grúa en el suelo. Uso de tablones de madera

Estabilizadores de la grúa extendidos en su totalidad

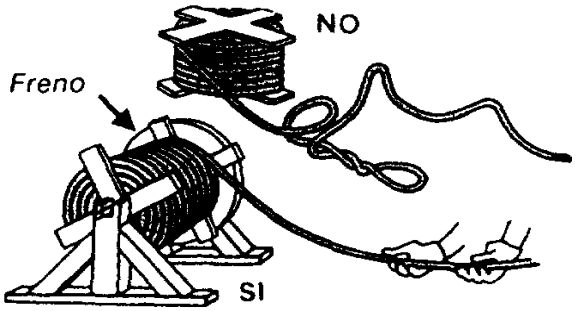
ELEMENTOS DE IZADO

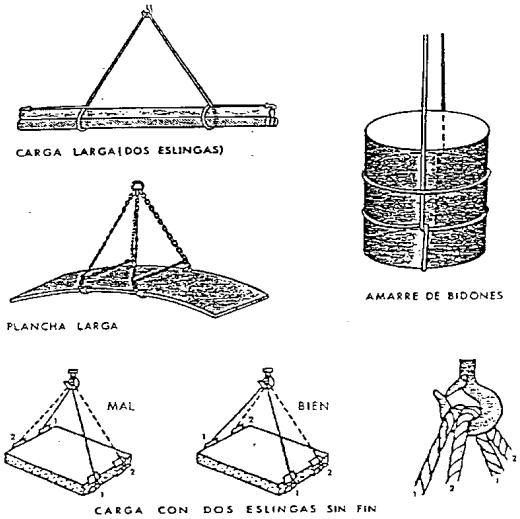


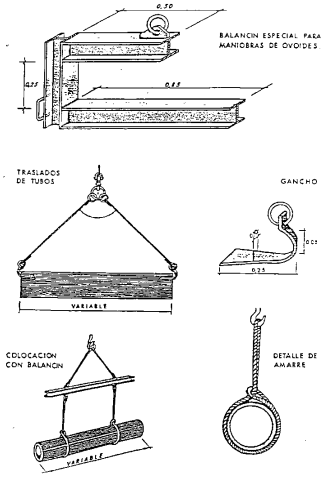
Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.



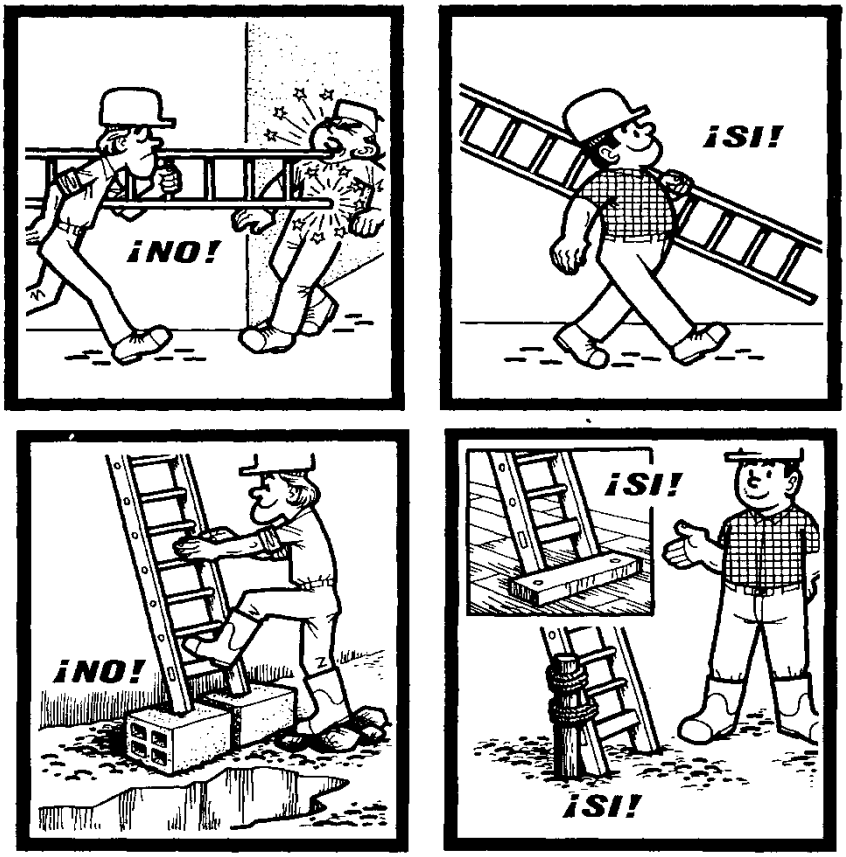
Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad





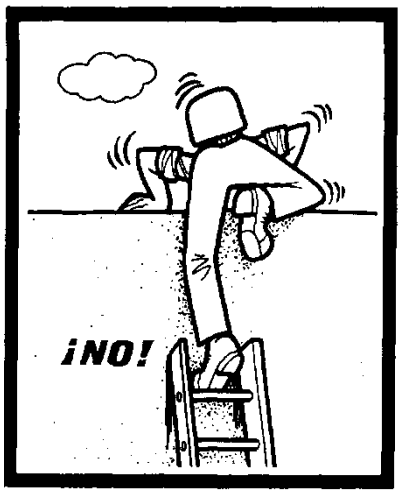


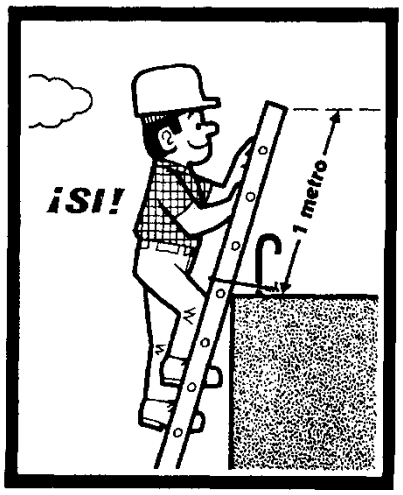
ESCALERAS

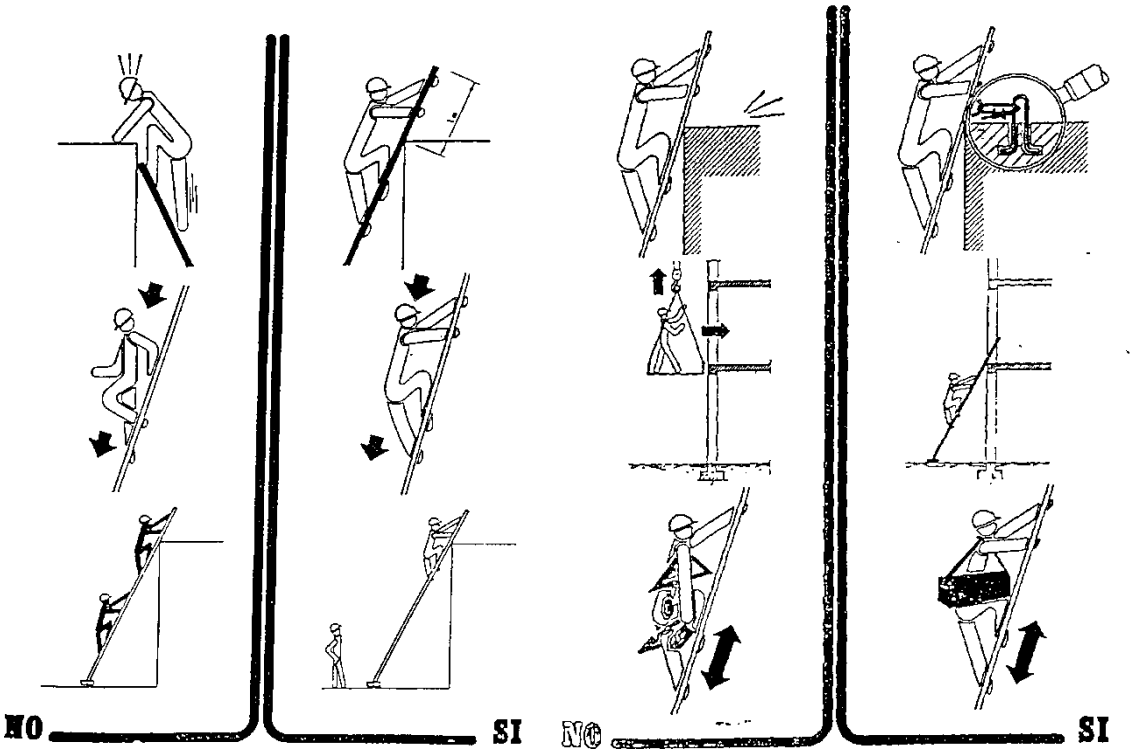


Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

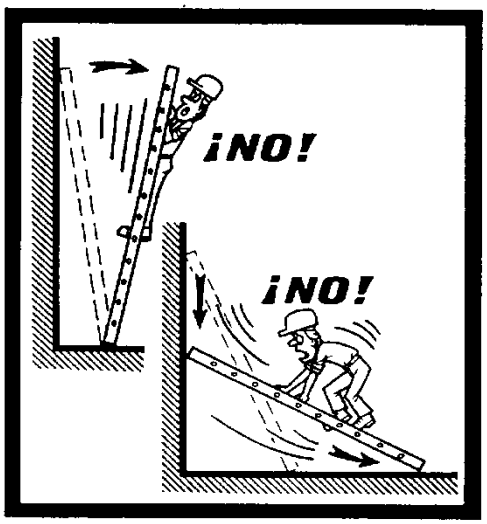
Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.







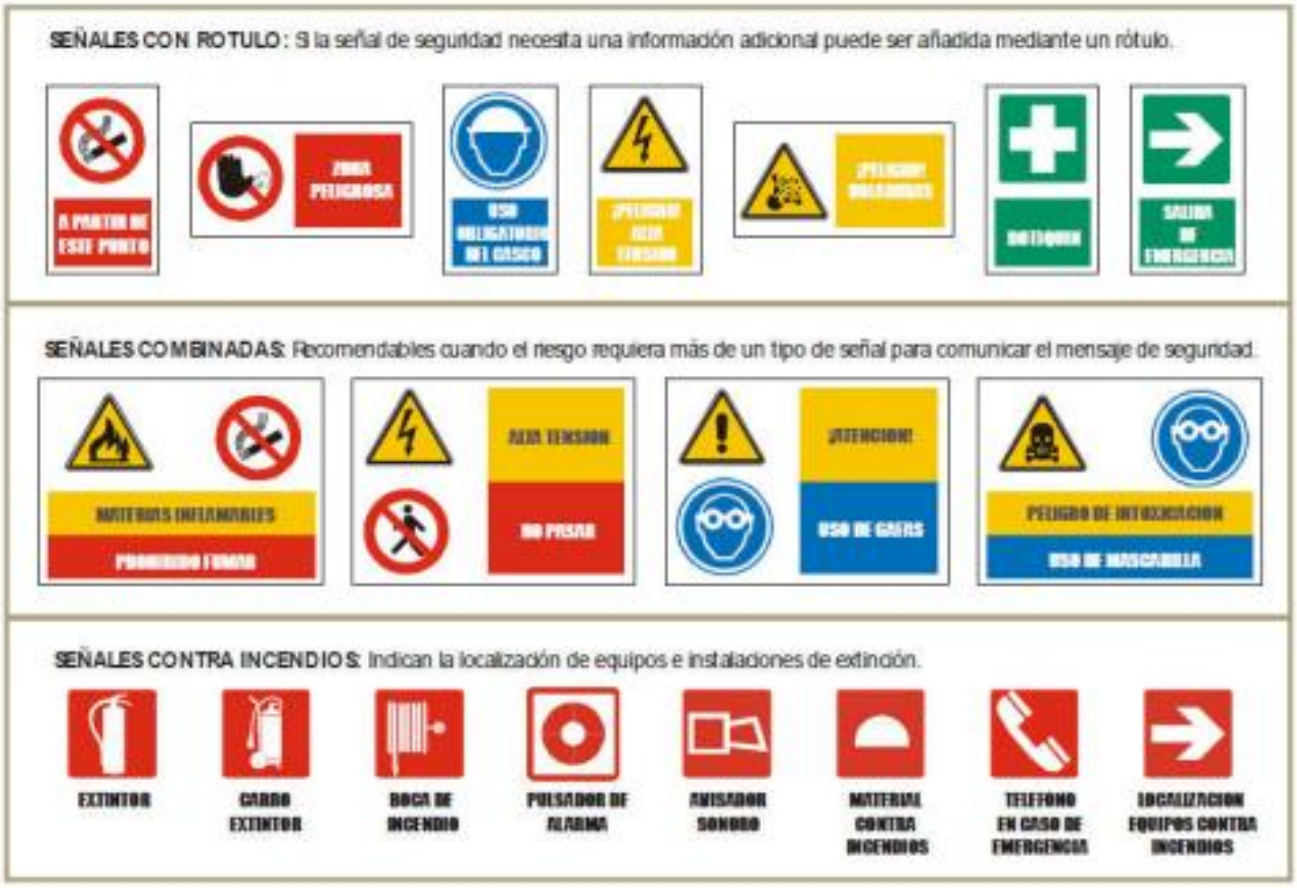
Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.



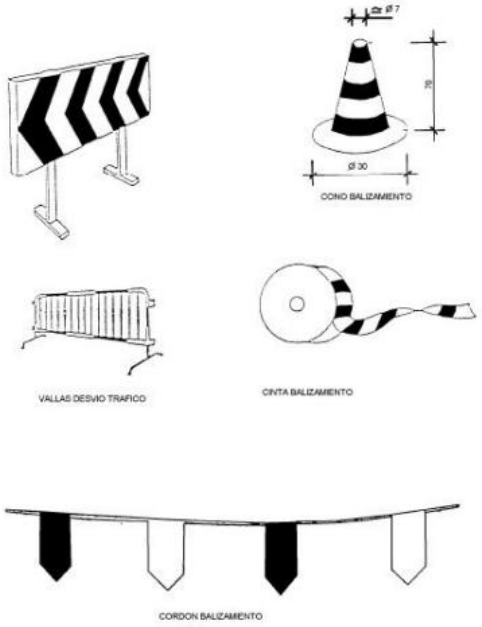
2 FICHAS DE SEGURIDAD

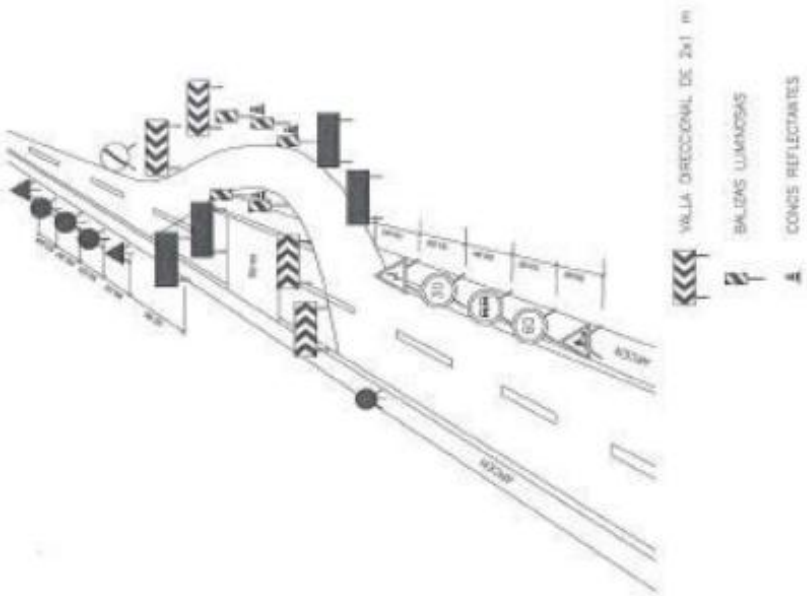
2.1 Señales I

2.2 Señales II

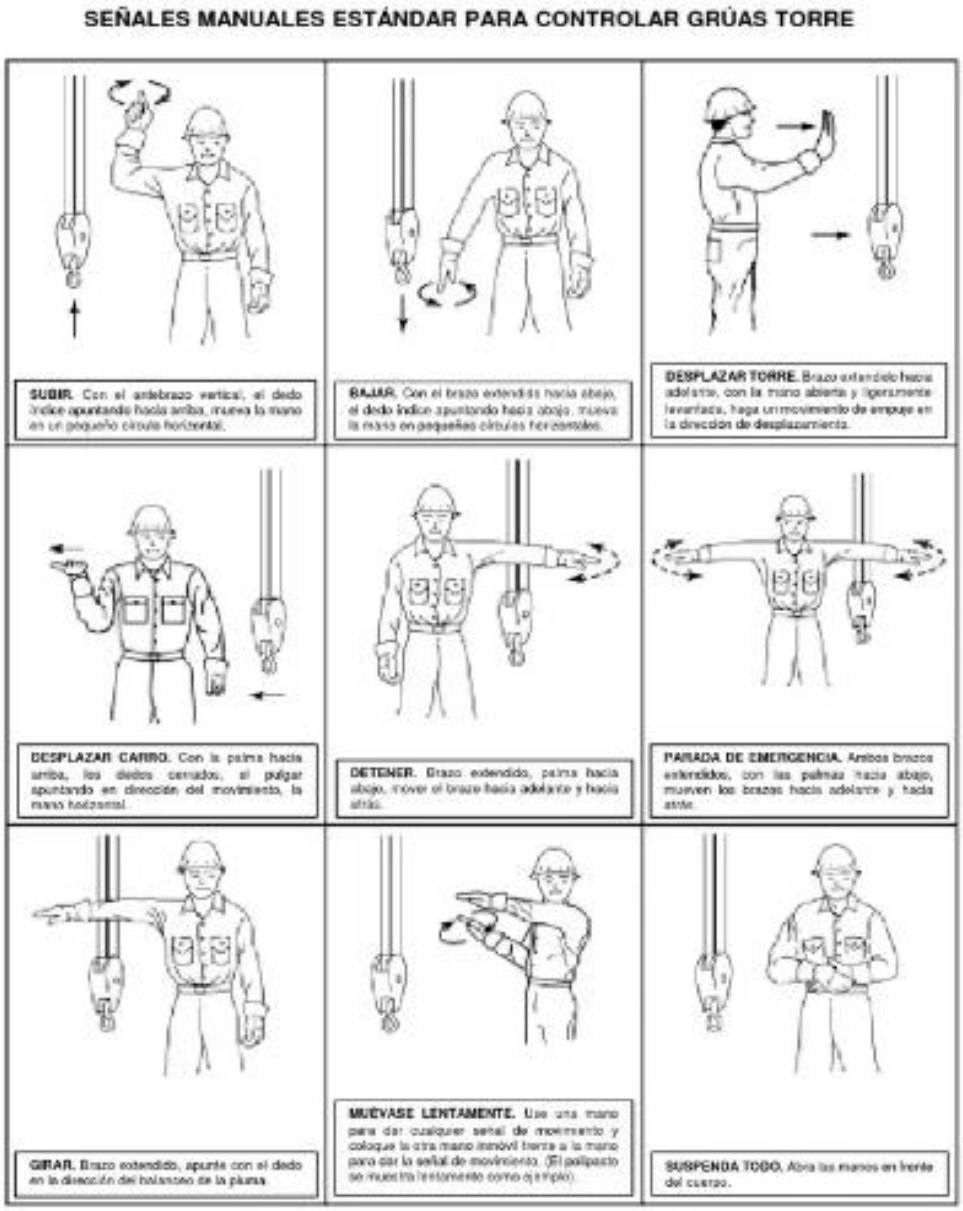


2.3 Señales III

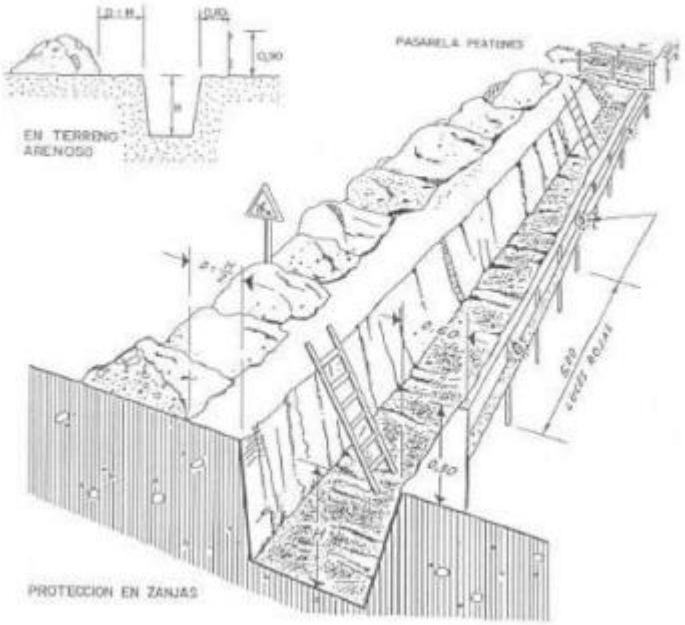


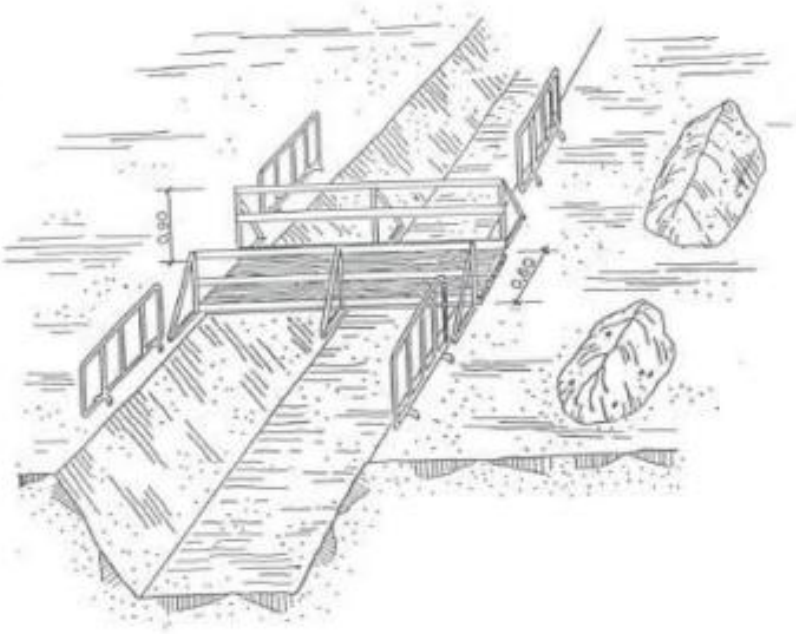


2.4 Señales de Grúa

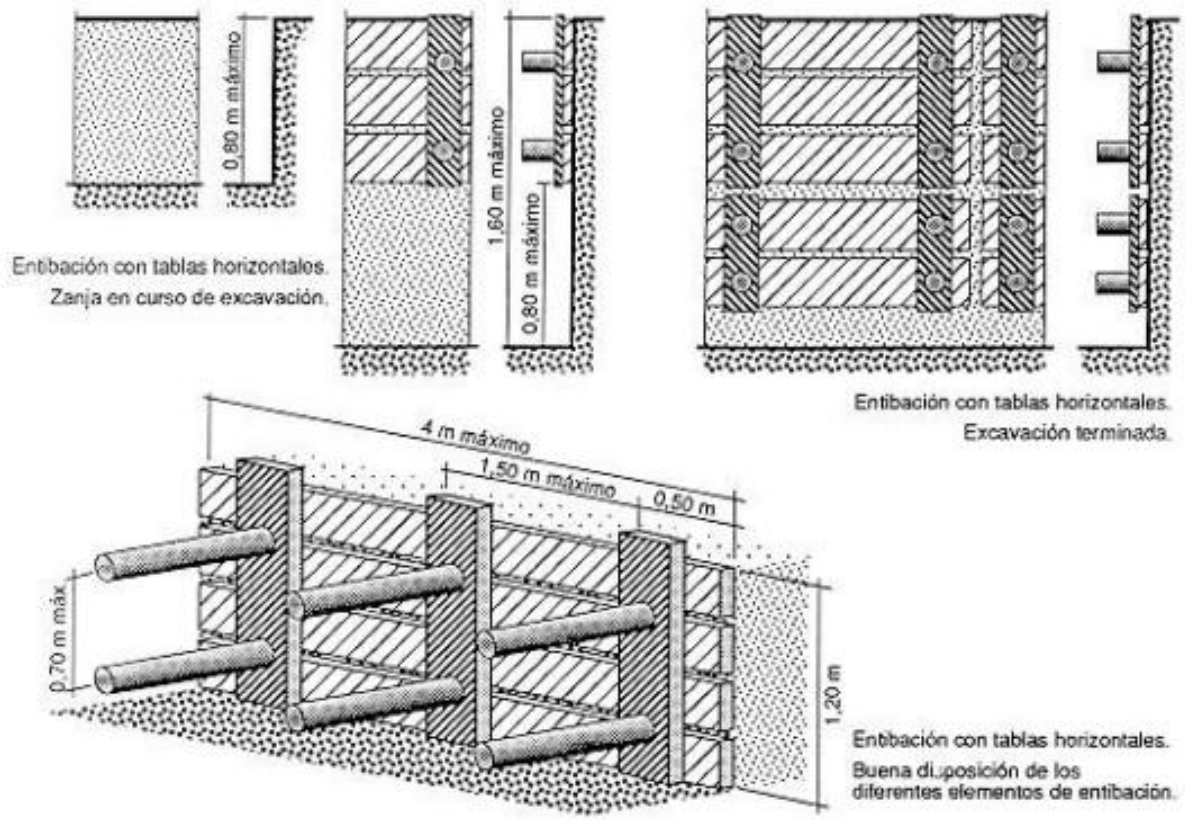


2.5 Protección de zanjas

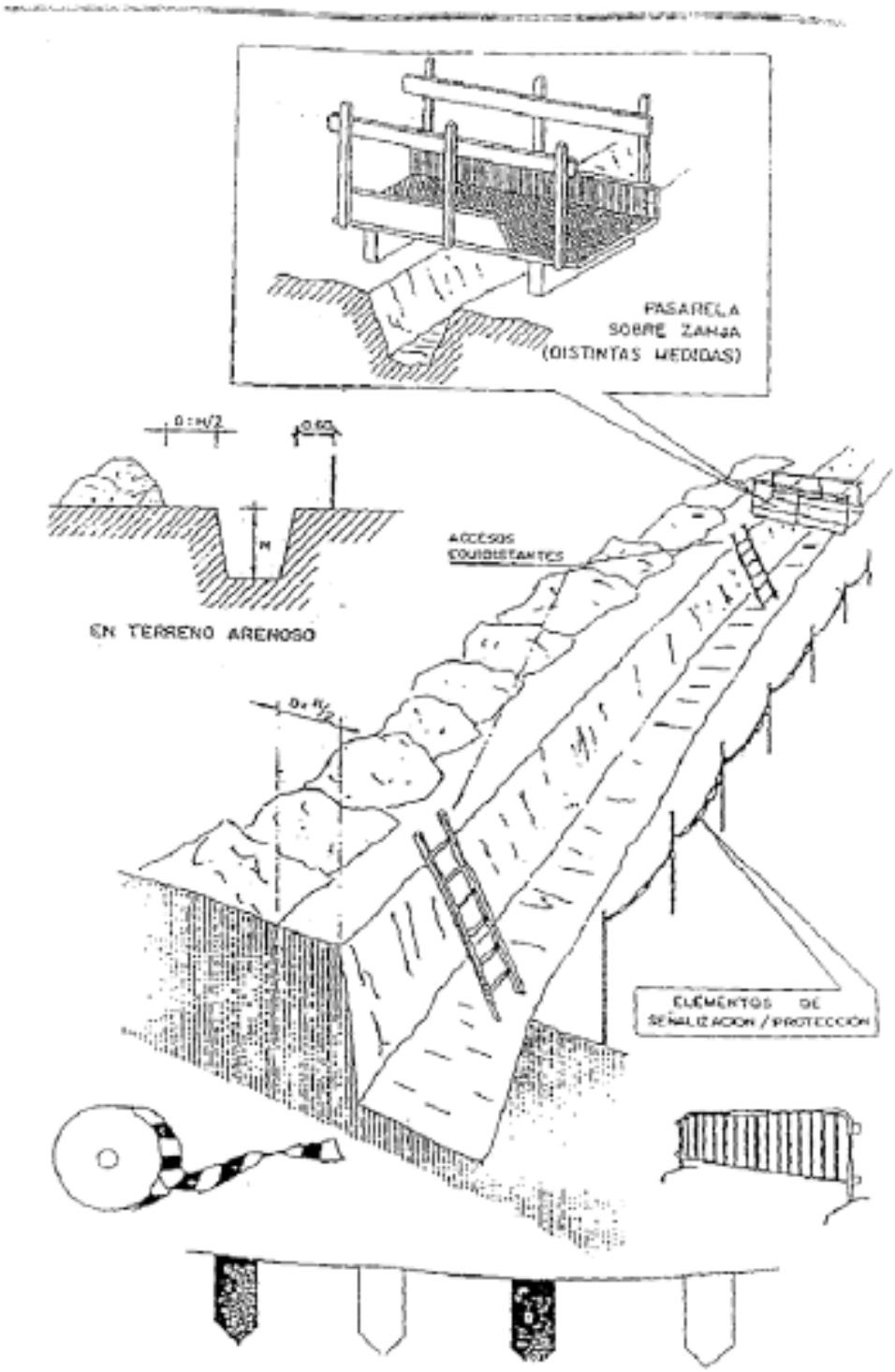




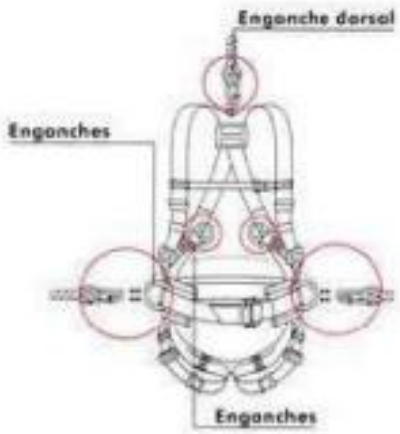
2.6 Entibaciones



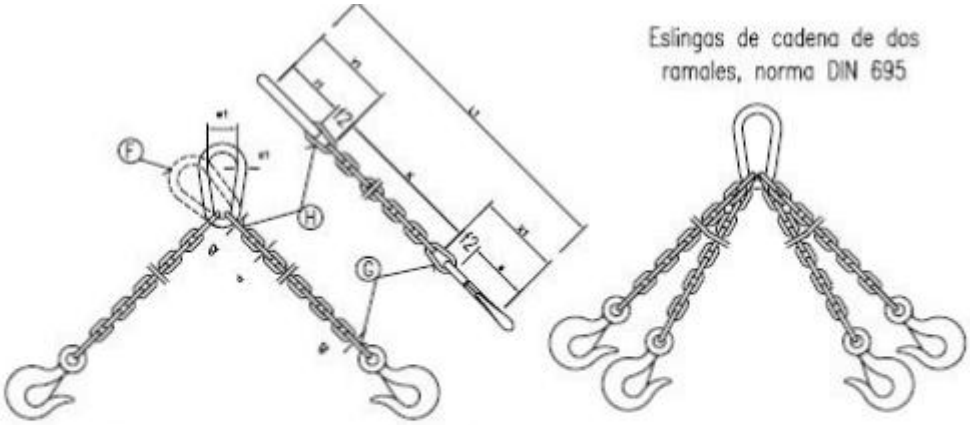
2.7 Zanjas


PASARELA
SOBRE ZANJA
(DISTINTAS MEDIDAS)
EN TERRENO ARENOSO
ACCESOS
COLINDANTES
ELEMENTOS DE
SEÑALIZACION / PROTECCION

2.8 Accesorios de elevación y transporte



2.9 Eslingado

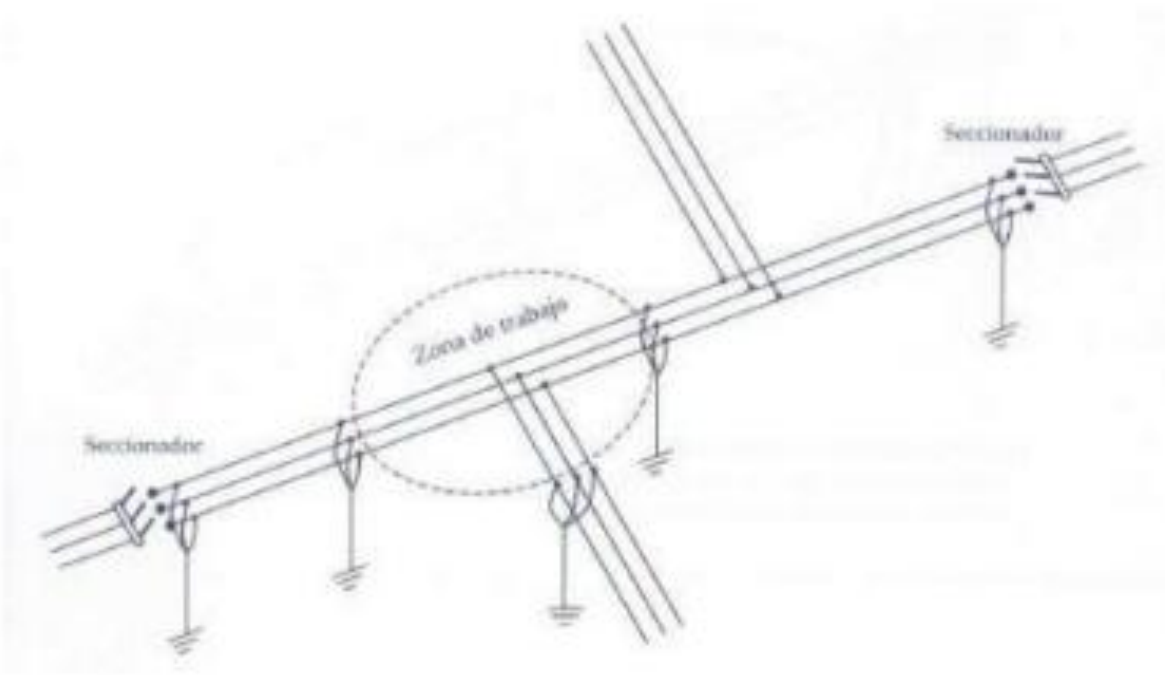


CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL					Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		∝ = 45°	∝ = 90°	∝ = 120°									
Espesor nominal d mm.	DIN 689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	X_1 mm.	Y_1 mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

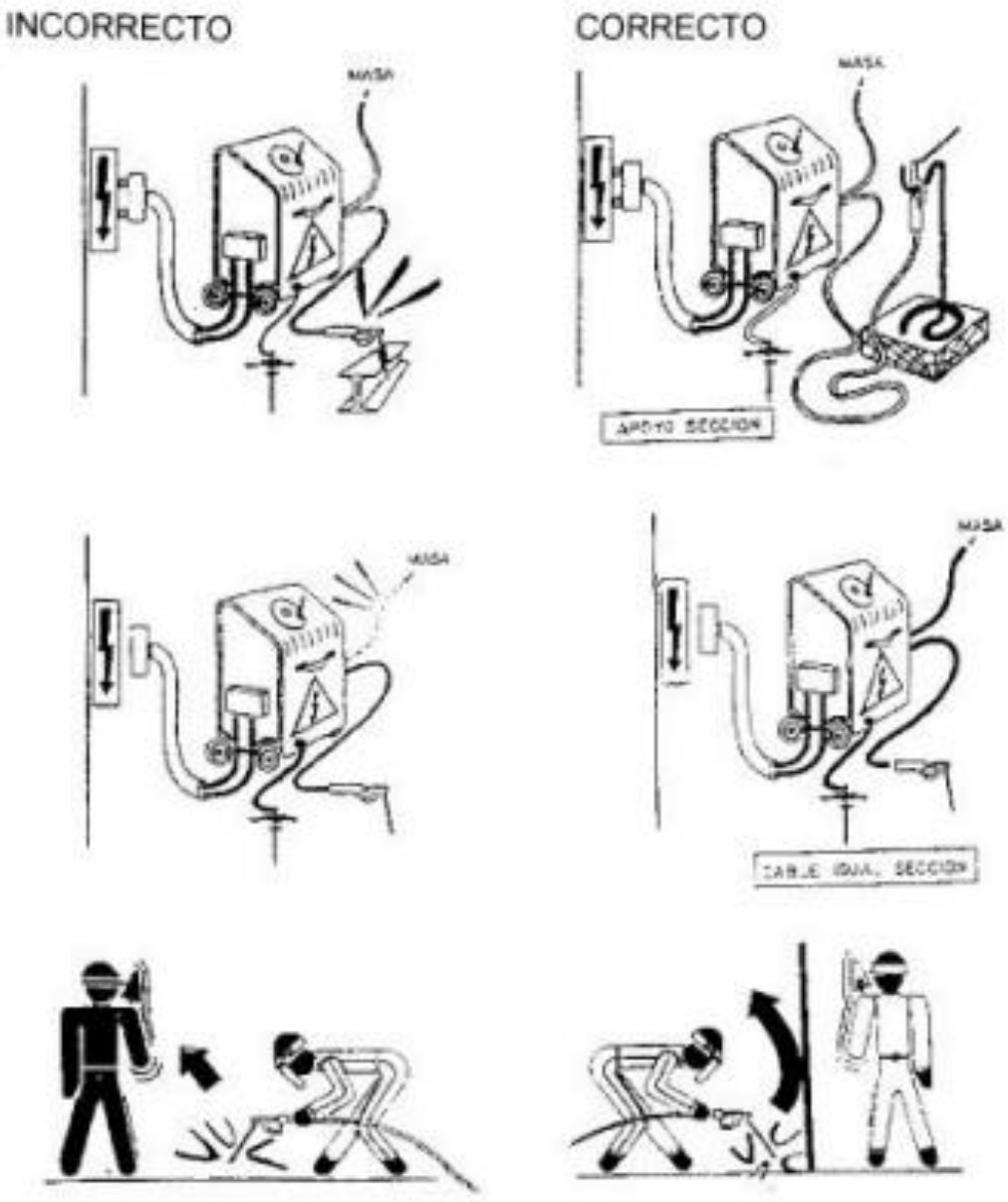
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

2.10 Instalación Provisional

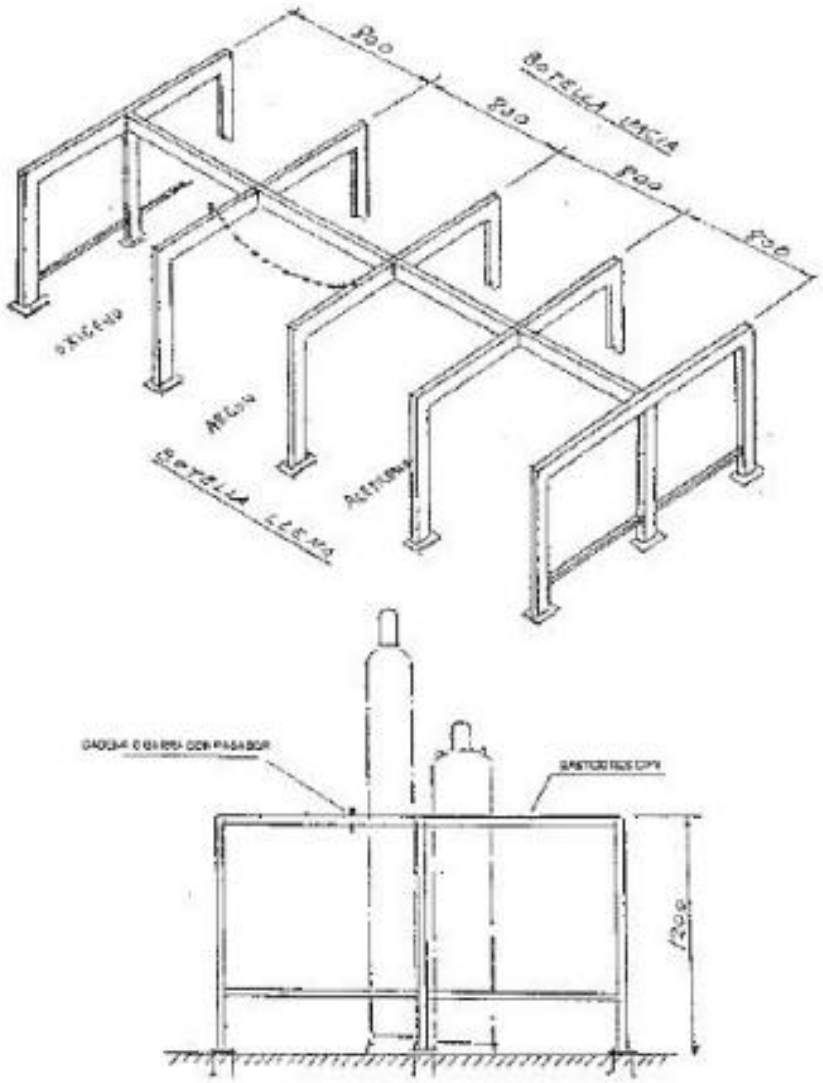
2.11 Instalación Provisional Eléctrica



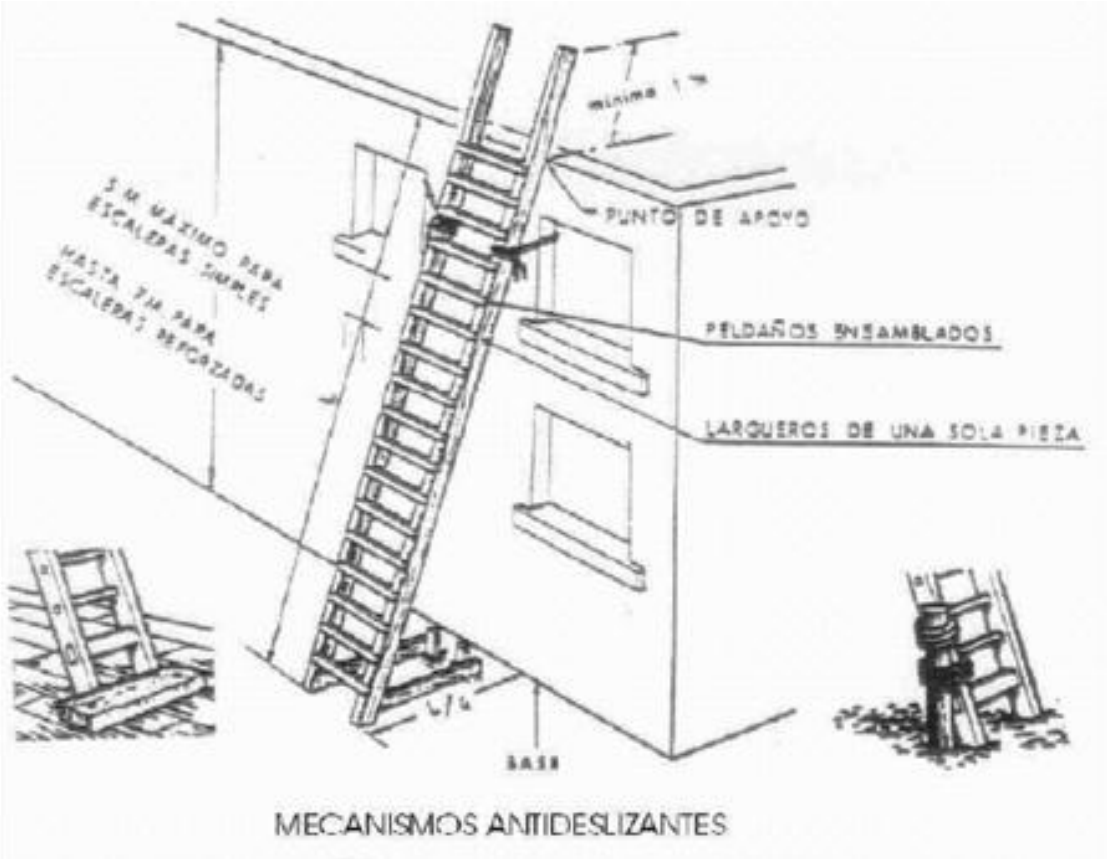
2.12 Soldadura

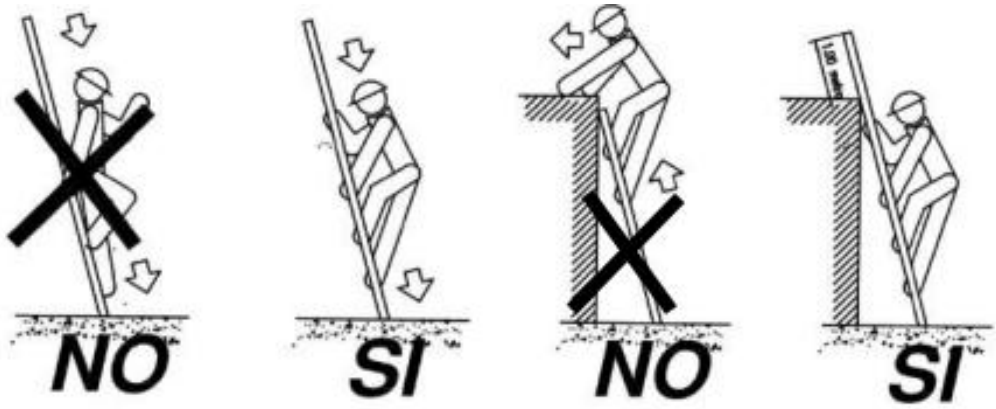


2.13 Andamios

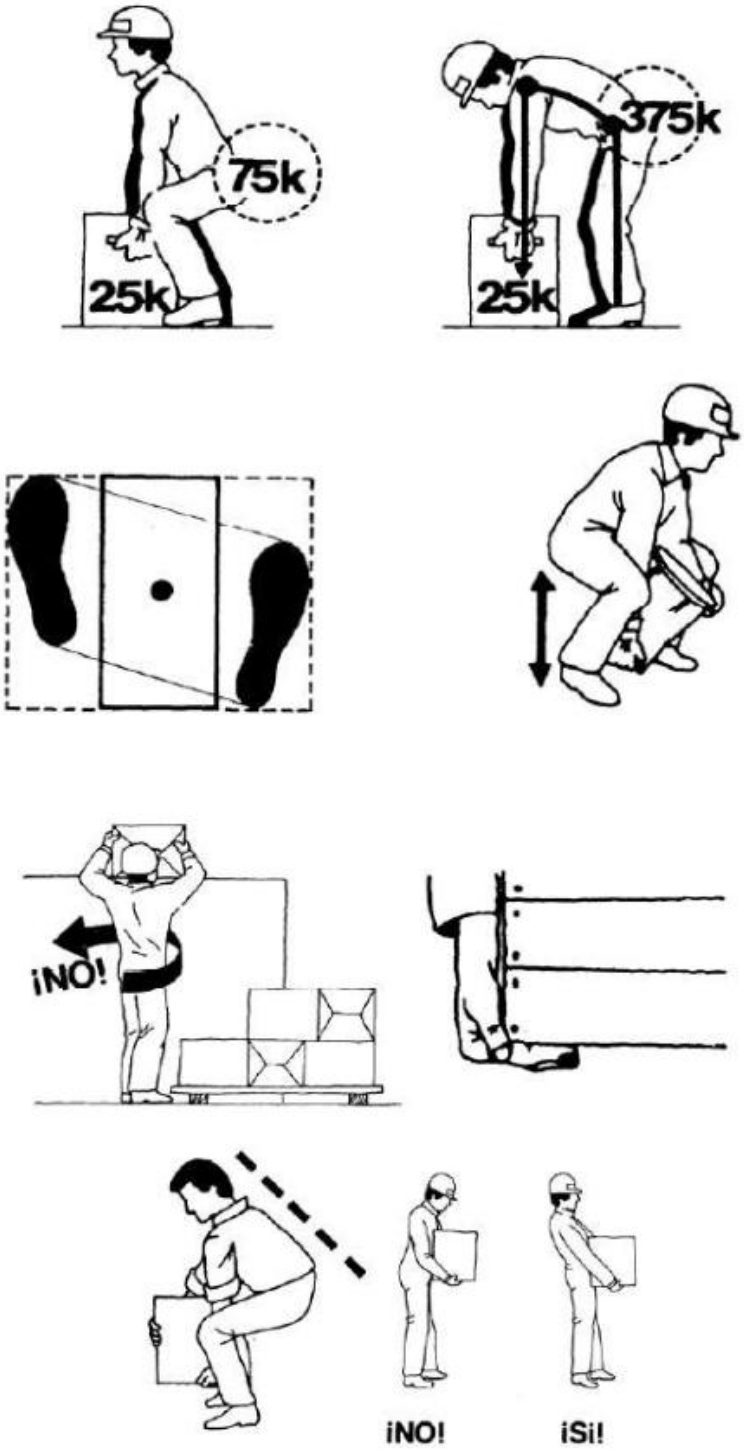


2.14 Escaleras





2.15 Manipulación de cargas



PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-ESS-0001-A03

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

OCT	JBE	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Versión inicial
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación de Proyecto

Índice

1 Mediciones y presupuesto 4
1.1 Mediciones 4
1.1.1 Prevención y formación 4
1.1.2 Servicio médico 4
1.1.3 Protecciones colectivas 4
1.1.4 Protecciones individuales 5
1.1.5 Instalaciones de higiene y primeros auxilios 5
1.2 Presupuesto 5
1.2.1 Prevención y formación 5
1.2.2 Servicio médico 5
1.2.3 Protecciones colectivas 6
1.2.4 Protecciones individuales 6
1.2.5 Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios 7
1.2.6 Total presupuesto 8

1 Mediciones y presupuesto

1.1 Mediciones

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestación. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- Prevención y formación
- Servicio Médico
- Protecciones colectivas
- Protecciones personales
- Instalaciones de Higiene

Los criterios de medición y presupuestación de cada concepto se indican a continuación:

1.1.1 Prevención y formación

La medición se realiza en base a Horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud, que se prevén dedicar a la asistencia técnica, inspección, formación, etc.

1.1.2 Servicio médico

Comprende el reconocimiento anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuestación se realiza en base importe por trabajador.

1.1.3 Protecciones colectivas

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuestación se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

1.1.4 Protecciones individuales

Tanto su medición como presupuestación, se realiza en base a los mismos conceptos indicados en el concepto anterior de protecciones colectivas.

1.1.5 Instalaciones de higiene y primeros auxilios

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

1.2 Presupuesto

El presupuesto del estudio de Seguridad y Salud se realiza en base a los conceptos indicados en el punto anterior, se supondrá un tiempo estimado de duración de obra de nueve meses (9 meses) y con una media de 60 trabajadores.

1.2.1 Prevención y formación

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	HORAS - HOMBRE – MES	PRECIO UNIDAD	FRACCIÓN ESTIMADA	COSTE (€)
1	Asistencia técnica, inspecciones, informes…	14,0 reuniones	57,33	9	7.223,58
2	Reuniones de seguridad	0,5 reuniones	344,01	9	1.548,05
3	Formación	0,5 reuniones	573,35	9	2.580,08
				Subtotal	**11.351,70**

1.2.2 Servicio médico

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	Nº DE OPERARIOS	PRECIO UNIDAD	FRACCIÓN ESTIMADA	COSTE (€)
1	Reconocimiento médico	60	57,33 €	0,75	2.579,85 €
				Subtotal	**2.579,85 €**

1.2.3 Protecciones colectivas

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	FRACCIÓN ESTIMADA	COSTE (€)
1	Cerramientos/vallas de obra	0,1	7166,82	60	0,25	10.750,23
2	Barandillas	0,25	86	60	0,75	967,50
3	Señalización zona de trabajo	0,25	28,67	60	0,75	322,54
4	Cintas de balizamiento	1	21,5	60	0,75	967,50
5	Vallas metálicas	0,5	57,33	60	0,25	429,98
6	Andamios	0,15	2866,73	60	0,75	19.350,43
7	Chapa protección huecos	0,25	95,56	60	0,75	1.075,05
8	Escaleras de mano	0,5	114,67	60	0,75	2.580,08
9	Protección ferralla (setas plástico)	30	0,36	60	0,75	486,00
10	Extintores portátiles	0,25	32	60	0,75	360,00
11	Líneas de vida	0,5	226,95	60	0,75	5.106,38
					Subtotal	**42.395,67**

1.2.4 Protecciones individuales

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	FRACCIÓN ESTIMADA	COSTE (€)
1	Casco seguridad	1,25	8,6	60	0,75	483,75
2	Gafas contra impactos	1	43	60	0,75	1935,00
3	Gafas ambientes pulvígenos	1	43	60	0,75	1935,00
4	Gafas soldadura autógena	1	43	60	0,75	1935,00
5	Guantes de trabajo	12	7,17	60	0,75	3871,80
6	Guantes de goma	3	7,17	60	0,75	967,95
7	Guantes aislantes	1	86,15	60	0,75	3876,75

8	Pantalla arco eléctrico	1	28,67	60	0,75	1290,15
9	Mascarilla ambientes pulvígenos	6	4,3	60	0,75	1161,00
10	Protecciones auditivas	2	17,2	60	0,75	1548,00
11	Manguitos soldador	1	31,06	60	0,75	1397,70
12	Mandil soldador	1	45,39	60	0,75	2042,55
13	Polainas soldador	1	29,86	60	0,75	1343,70
14	Cinturón banda ancha cuero	1	35,83	60	0,75	1612,35
15	Arnés seguridad	0,5	86	60	0,75	1935,00
16	Dispositivos anticaídas	0,5	201,01	60	0,75	4522,73
17	Botas de seguridad	1,25	47,78	60	0,75	2687,63
18	Botas de goma	1,25	25,8	60	0,75	1451,25
19	Traje impermeable	1	71,67	60	0,75	3225,15
20	Chaleco reflectante	0,5	50,17	60	0,75	1128,83
					Subtotal	**40.351,28**

1.2.5 Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	PRECIO UNIDAD (€)	FRACCIÓN ESTIMADA	COSTE (€)
1	Mes alquiler caseta prefabricada oficina	860,02	9	7.740,18
2	Mes alquiler caseta prefabricada aseos y vestuarios	860,02	9	7.740,18
3	Botiquín sanitario de obra	215	----	215
			Subtotal	**15.695,36**

1.2.6 Total presupuesto

Concepto	Importe
Prevención y formación	11.351,70 €
Servicio médico	2.579,85 €
Protecciones colectivas	42.395,67 €
Protecciones individuales	40.351,28 €
Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios	15.695,36 €
TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	**112.373,86 €**

Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud a la referida cantidad de: **CIENTO DOCE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (112.373,86 €).**

PROYECTO:

PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A

TÍTULO

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº DE DOCUMENTO

ZIER-SOL-LE-PE-EGR-0001

Nº REVISIÓN:	02	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	20/10/2025		

BPG	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.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	30/06/2023	Versión inicial
01	29/01/2025	Proyecto
02	20/10/2025	Modificación de Proyecto

Índice

1 ANTECEDENTES 4
1.1 OBJETO 4
1.2 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 4
1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS 4
2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 5
3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS 11
3.1 TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN 11
4 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA 13
4.1 SEGREGACIÓN 13
4.2 ALMACENAMIENTO 13
5 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS 15
5.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS 15
5.2 RESIDUOS PELIGROSOS 16
6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN 17

1 ANTECEDENTES

1.1 OBJETO

El presente Estudio de Residuos se realiza para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos en la construcción del presente proyecto, estableciendo las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos.

El Estudio se lleva a cabo en cumplimiento de la siguiente normativa:

- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y se ha redactado según los criterios contemplados en el artículo 4 de dicho Real Decreto.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados

1.2 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La situación y descripción general del proyecto está reflejado en el Documento: Memoria del presente proyecto.

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Apertura/acondicionamiento de accesos y zonas de trabajo: desbroces/talas y movimientos de tierras.
- Obra civil: excavación y hormigonado de cimentaciones (Zanja en el caso de líneas subterráneas)
- Acopio de material necesario en las campas, armado e izado de los apoyos.
- Apertura de la calle de tendido. Apertura de calle de seguridad (talas y podas).
- Tendido de conductores y cables de tierra
- Limpieza y restauración de las zonas de obra

2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Durante los trabajos descritos se prevé generar los siguientes residuos, codificados de acuerdo con lo establecido por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (Lista europea de residuos):

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	116865,79

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Asfalto				
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	472,91
	2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	378,33
	3. Metales				
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	23,65
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		1,99
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		352,70
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	28,37

	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	141,87
	6. Vidrio				
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	47,29
	7. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	18,92

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos				
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	94,58
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	283,75
	2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1.134,99
	4. Piedra				
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		472,91

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	231,73
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	430,35
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
x	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	3,78
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		3,78
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		351,85
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		18,92

Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Así mismo la estimación de cantidades, que se incluye en el punto 6 del presente documento, es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto de ejecución. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.
La estimación completa de residuos en la obra seguiría una estructura similar o igual a:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	CANALIZACION SC	
Longitud de zanjas	2947,93	m
Ancho de zanjas	1,20	m
Profundidad de zanjas	1,70	m
Volumen total de zanjas	6017,31	m²
Volumen total de residuos	1203,46	m³
Volumen de tierras sobrantes	**1083,12**	**m³**
Volumen de RCDs Nivel II	**120,35**	**m³**

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	CANALIZACION DC	
Longitud de zanjas	4537,28	m
Ancho de zanjas	2,40	m
Profundidad de zanjas	1,70	m
Volumen total de zanjas	18522,99	m²
Volumen total de residuos	3704,60	m³
Volumen de tierras sobrantes	**3334,14**	**m³**
Volumen de RCDs Nivel II	**370,46**	**m³**

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	CANALIZACION TC	
Longitud de zanjas	61914,56	m
Ancho de zanjas	3,60	m
Profundidad de zanjas	1,70	m
Volumen total de zanjas	379140,00	m²
Volumen total de residuos	75828,00	m³
Volumen de tierras sobrantes	**68245,20**	**m³**
Volumen de RCDs Nivel II	**7582,80**	**m³**

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: APOYOS BT-MT-AT		
Volumen total cimentación apoyos	6479,10	m³
Volumen total de residuos	5831,19	m³
Volumen de tierras sobrantes	**5248,07**	**m³**
Volumen de RCDs Nivel II	**524,81**	**m³**

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos Total:		
Volumen total de resíduos Nivel II	8598,41	m³
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m³)	1,10	Tm/m³
Toneladas de residuos Nivel II	9458,25	Tm
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	77910,53	m³
Presupuesto estimado de la obra	167.142.212,19	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	2.507.133,18	€

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		116865,79	1,50	77910,53

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	472,91	1,30	363,78
2. Madera	0,040	378,33	0,60	630,55

3. Metales	0,025	236,46	1,50	157,64
4. Papel	0,003	28,37	0,90	31,53
5. Plástico	0,015	141,87	0,90	157,64
6. Vidrio	0,005	47,29	1,50	31,53
7. Yeso	0,002	18,92	1,20	15,76
TOTAL estimación	**0,140**	**1.324,16**		**1.388,42**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	378,33	1,50	252,22
2. Hormigón	0,120	1.134,99	1,50	756,66
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	5.107,46	1,50	3.404,97
4. Piedra	0,050	472,91	1,50	315,28
TOTAL estimación	**0,750**	**7.093,69**		**4.729,13**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	662,08	0,90	735,64
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	378,33	0,50	756,66
TOTAL estimación	**0,110**	**1.040,41**		**1.492,30**
	1,000	**9.458,25**		

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

3.1 TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos.

Además, es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se exponen a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- Tierras de excavación:
    - Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.
    - Minimizar, desde la elección del trazado de la línea, la definición del tamaño de las campas y de accesos, los movimientos de tierras a llevar a cabo.
    - Utilizar las tierras sobrantes de excavación en la propia obra en la medida de lo posible.
- Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:
    - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado
    - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales
    - Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido.
    - Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible
- Residuos metálicos:
    - Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado

- Aceites y grasas:
    - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.
    - Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
- Tierras contaminadas:
    - Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:
        - Mantener cerrados todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente (desencofrante, aceites etc.)
        - Si fuera necesario el almacenamiento de combustibles, disponer de bandeja metálica.
        - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
        - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Disponer de absorbentes hidrófobos para la retención de goteos y pequeñas fugas.
- Residuos vegetales:
    - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto
    - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios
    - En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

4 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

4.1 SEGREGACIÓN

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

Si en algún caso no resultara técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

Se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

4.2 ALMACENAMIENTO

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, los residuos peligrosos y no peligrosos se almacenarán de forma separada.

Según el tipo de residuos, se podrán almacenar en la propia obra y cuando no sea viable se podrán almacenar en una instalación propia del contratista (siempre y cuando cuente con todos los permisos necesarios) o contratar los servicios de almacenamiento a un gestor autorizado.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, y Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgos, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales. (Normalmente no estarán ubicadas en obra)
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas..), papeles (sacos de mortero..) etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

Por las características de las actividades a llevar a cabo, lo habitual será almacenar pequeñas cantidades de residuos en las campas de trabajo siendo estos trasladados a un almacén propiedad del contratista. No procede, por tanto, la inclusión de un plano con las zonas destinadas al almacenamiento de los residuos. En los correspondientes Planes de Gestión de residuos de construcción y demolición que proporcionen los contratistas se deberá incluir la localización de los almacenes utilizados. En dichos planes también se incluirá la descripción de los contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.

5 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

5.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

- RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

- Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.

  Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios.

  Según el caso y si el tamaño lo permite (si es necesario se procederá a su trituración) los restos se incorporarán al suelo.

  Si ninguna de las opciones anteriores es posible, se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.

- Excedentes de excavación, como ya se ha comentado tratarán de reutilizarse en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, (y siempre con la aprobación de los responsables de Medio Ambiente y de Permisos de RED ELÉCTRICA), podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.

- Escombros, y excedentes de hormigón: Gestión en vertedero autorizado. Si es factible, los restos de hormigón se llevarán a una trituradora de áridos para su reutilización.

- Chatarra: se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

5.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de los residuos que prevé generar. En el **Plan de gestión de residuos de construcción** se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria para llevar a cabo las actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos o no peligrosos)
- Autorizaciones de vertederos y depósitos
- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos)

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedaran registradas en una ficha de "Gestión de residuos generados en las obras de construcción" que incluirá las cantidades de residuos generadas según su tipo, destino y fecha de gestión.

Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de Control y Seguimiento (Residuos peligrosos)
- Notificaciones de traslado (Residuos peligrosos)
- Albaranes de retirada o documentos de entrega de residuos no peligrosos
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación

6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN

En el cuadro que se muestra a continuación se incluye una estimación de las cantidades previstas de residuos a generar y los costes asociados a su gestión. Se resalta que el coste es muy aproximado pues los precios están sometidos a bastante variación en función de los transportistas y gestores utilizados y además las cantidades estimadas en este estado del proyecto también se irán ajustando con el desarrollo del mismo.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs					
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	Importe mínimo(€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	77910,53	8,00	623.284,23	623.284,23	0,3729%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €					**0,3729%**
A2 RCDs Nivel II					
RCDs Naturaleza Pétrea	4.729,13	20,00	94.582,55	94.582,55	0,0566%
RCDs Naturaleza No Pétrea (metales)	157,64	105,00	16.551,95	16.551,95	0,0099%
RCDs Naturaleza No Pétrea (resto)	1.230,79	23,00	28.308,07	28.308,07	0,0169%
RCDs Potencialmente peligrosos	1.492,30	30,00	44.769,07	44.769,07	0,0268%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra					**0,1102%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	150.072,79	150.072,79	0,0898%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	167.142,21	167.142,21	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**1.124.710,86**	**1.124.710,86**	**0,6729%**

El presente Presupuesto de Gestión de Residuos del **PROYECTO DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEAS SE RIBERA-SE SOMILLO 220 kV/SE SOMILLO-SE ARGANZÓN 220 kV/SE ARGANZÓN-SE SANTUSTE 220 kV Y SE SANTUSTE/SE LUZUERO 400 kV. TRAMOS SE RIBERA-SE LUZUERO Y SE SOMILLO-ENTRONQUE A** asciende a la cantidad de **UN MILLÓN CIENTO VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.124.710,86 €).**