

# red eléctrica

Este documento es copia del original firmado.

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

SEPARATA PARA VÍAS PECUARIAS AL PROYECTO DE  
EJECUCIÓN  
DE LA MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE  
TRANSPORTE DE ENERGÍA  
ELÉCTRICA A 220 kV DOBLE CIRCUITO  
FUENCARRAL – ALGETE Y ALCOBENDAS – SAN  
SEBASTIÁN DE LOS REYES  
EN EL TRAMO T-24N – T-66

Provincia afectada:  
Madrid

Madrid, abril de 2024

La Ingeniera Industrial: [REDACTED]

# red eléctrica

SEPARATA PARA VÍAS PECUARIAS AL PROYECTO DE  
EJECUCIÓN  
DE LA MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE  
TRANSPORTE DE ENERGÍA  
ELÉCTRICA A 220 kV DOBLE CIRCUITO  
FUENCARRAL – ALGETE Y ALCOBENDAS – SAN  
SEBASTIÁN DE LOS REYES  
EN EL TRAMO T-24N – T-66

## ÍNDICE

	<u>Nº Páginas</u>
DOCUMENTO 1 ..... MEMORIA.....	38
DOCUMENTO 2 ..... PLANOS .....	3

Madrid, abril de 2024  
La Ingeniera Técnica Industrial

# red eléctrica

Este documento es copia del original firmado.

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

SEPARATA PARA VÍAS PECUARIAS AL PROYECTO  
DE EJECUCIÓN  
DE LA MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE  
TRANSPORTE DE ENERGÍA  
ELÉCTRICA A 220 kV DOBLE CIRCUITO  
FUENCARRAL – ALGETE Y ALCOBENDAS – SAN  
SEBASTIÁN DE LOS REYES  
EN EL TRAMO T-24N – T-66

DOCUMENTO 1

MEMORIA

# DOCUMENTO Nº 1

## MEMORIA

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA .....</b>	<b>10</b>
5.1	ALINEACIONES .....	10
5.2	TRAZADO SUBTERRÁNEO.....	15
5.3	RELACIÓN DE APOYOS.....	18
5.4	OBRA CIVIL TRAMO SUBTERRÁNEO .....	19
1.1.1.	<i>Instalación tubular hormigonada.....</i>	<i>19</i>
1.1.2.	<i>Arquetas de telecomunicaciones.....</i>	<i>21</i>
1.1.3.	<i>Mandrilado.....</i>	<i>22</i>
5.5	TENDIDO F.O. TRAMO SUBTERRÁNEO .....	23
5.6	COMUNICACIONES TRAMO SUBTERRÁNEO .....	24
5.7	ENSAYOS TRAMO SUBTERRÁNEO .....	24
<b>6</b>	<b>CRUZAMIENTOS TRAMO AÉREO .....</b>	<b>25</b>
6.1	NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS .....	25
6.2	RELACIÓN CORRELATIVA DE CRUZAMIENTOS.....	34
<b>7</b>	<b>CRUZAMIENTOS TRAMO SUBTERRÁNEO.....</b>	<b>35</b>
7.1	NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS .....	35
<b>8</b>	<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NECESARIAS PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1432/2008 .....</b>	<b>37</b>
8.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN .....	37
8.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN.....	37
<b>9</b>	<b>ACCESOS.....</b>	<b>38</b>
9.1	NORMAS GENERALES SOBRE ACCESOS .....	38
9.2	CRITERIO Y SELECCIÓN DE ACCESOS .....	38

## 1 ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

RED ELÉCTRICA, de conformidad con lo establecido en los artículos 6 y 34 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico como gestor de la red de transporte y transportista único con carácter de exclusividad, tiene atribuida la función de transportar energía eléctrica, así como construir, mantener y maniobrar las instalaciones de transporte.

RED ELÉCTRICA es propietaria de la línea aérea y subterránea de transporte de energía eléctrica a 220 kV doble circuito, denominada FUENCARRAL – ALGETE y ALCOBENDAS – SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES, la cual tiene su origen en las subestaciones de Fuencarral (Madrid) y Alcobendas (Madrid) y su final en las subestaciones de Algete (Madrid) y San Sebastián de los Reyes (Madrid) con una longitud de 18,7 kilómetros y 8,08 kilómetros respectivamente.

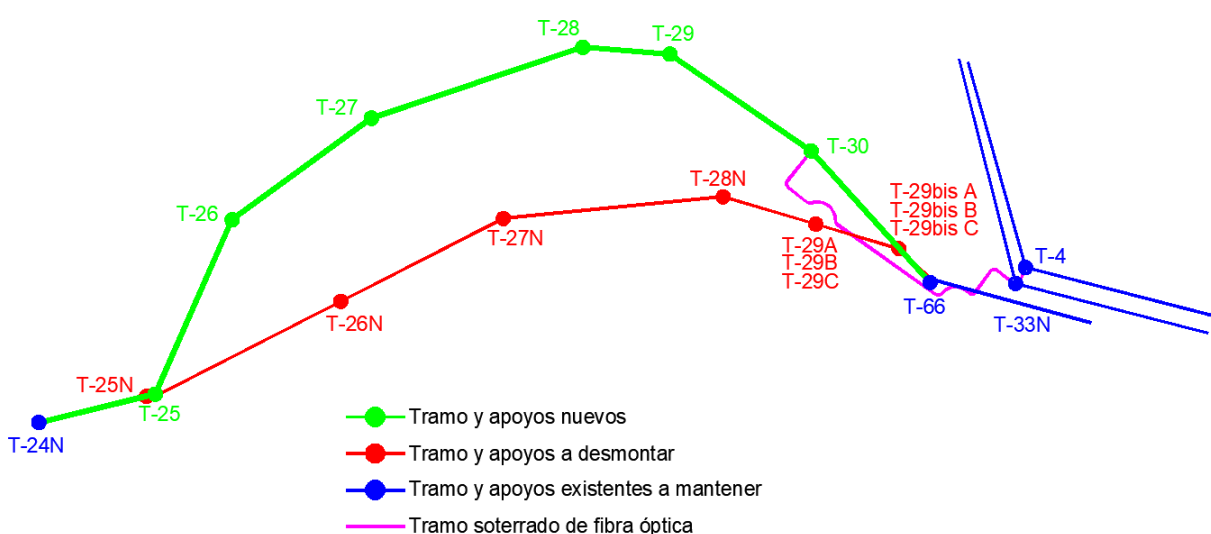
Conforme a lo contenido en el acuerdo firmado con fecha 10/03/2022 entre la JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL SECTOR S1 DEL ÁREA DE REPARTO AR2 “CERRO DEL BAILE” y RED ELÉCTRICA, con motivo del proyecto de construcción del Plan Parcial S.U.P. Sector S1 del A.R.2 “Cerro del Baile” y al amparo de lo establecido en el artículo 153 del Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, resulta preciso efectuar la modificación de la línea a 220kV, doble circuito, FUENCARRAL-ALGETE y ALCOBENDAS-SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES para reglamentar la zona de influencia del citado proyecto con las mencionadas líneas eléctricas siendo preciso realizar una modificación en el tramo comprendido entre los apoyos T-24N y T-66, dentro del término municipal de San Sebastián de los Reyes, en la provincia de Madrid, implicando variación en la traza actual de la línea eléctrica citada.

RED ELÉCTRICA ha presentado ante el Área de Instalaciones Eléctricas de la Comunidad de Madrid, con fecha 08/09/2022, el PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV DOBLE CIRCUITO FUENCARRAL-ALGETE Y ALCOBENDAS-SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES EN EL TRAMO T-24 - T66, con visado número 2208811/01 y número de expediente 2022P694.

Así mismo, con motivo del referido proyecto de ejecución de la modificación de la línea aérea de transporte de energía eléctrica a 220 kV doble circuito Fuencarral – Algete y Alcobendas – SS. Reyes en el tramo T-24N – T-66, la JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL SECTOR S1 DEL ÁREA DE REPARTO AR2 “CERRO DEL BAILE” ha solicitado a RED ELÉCTRICA el soterramiento de los cables de fibra óptica entre los apoyos T-30 (nuevo) y T-33 (existente), con una longitud de 0,725 kilómetros, lo que modifica la solución contemplada en el proyecto de ejecución presentado. Por este motivo, RED ELÉCTRICA ha presentado, con fecha 28/03/2023 ante el Área de Instalaciones Eléctricas de la Comunidad de Madrid, la ADENDA DE SOTERRAMIENTO FO ENTRE T-30 Y T-33. PROYECTO MODIF. L/220 kV DC FUENCARRAL-ALGETE Y ALCOBENDAS-SS. REYES EN EL TRAMO AP. 24N – AP. 66, con número de visado SE2300500.

A continuación, se muestra un esquema de la instalación, donde se observa que se modificará la línea desde el vano comprendido entre los apoyos existentes T-24N y T-25N hasta el vano comprendido entre los apoyos existentes T-29BIS A, B y C y T-66, de tal manera que la modificación tendrá una longitud de 2.342 m, de los cuales 2.096 m corresponden a la longitud fuera de la traza actual, es decir, a la variante del trazado. Así mismo, se desmontarán 1.980 m de la línea existente.

También se ejecutará un tramo soterrado de fibra óptica de 725 m, reflejado en la Adenda con número de visado SE2300500 que sustituirá al tendido aéreo de fibra óptica entre los apoyos T-30 y T-33N, contemplado en el Proyecto de Ejecución de la Modificación, con número de visado 2208811/01.



## 2 OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

El objeto de esta separata es recoger las actuaciones que afectan a Vías Pecuarías de la Comunidad de Madrid, en concreto al Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas, y a la Colada del Abrevadero del Arroyo Viñuelas, con las que se prevé efectuar cruzamiento en aéreo y en subterráneo con motivo de la modificación de la línea aérea de transporte de energía eléctrica a 220 kV, doble circuito, Fuencarral-Algete y Alcobendas-San Sebastián de los Reyes, en el tramo entre los apoyos T-24N y T-66N.

### **3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN**

El domicilio Social del Titular es:

**RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S**

Y a efectos de notificación en:

**RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.**

#### 4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

La línea objeto del presente proyecto tiene en su tramo aéreo como principales características las siguientes:

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal .....220 kV
- Tensión más elevada de la red .....245 kV
- Origen de la línea de alta tensión:  
Apoyo T-25 proyectado entre los apoyos T-25N a desmontar y T-26N a desmontar.
- Final de la línea de alta tensión:  
Apoyo T-30 proyectado fuera de traza antes del apoyo T-66 existente.
- Temperatura máxima de servicio del conductor..... 85 °C
- Capacidad térmica de transporte por circuito:  
.....Verano: 650 MVA/circuito  
..... Invierno: 800 MVA/circuito
- Nº de circuitos.....2
- Nº de conductores por fase.....2
- Tipo de conductor ..... 337-AL1/44-A20SA (LARL 380 GULL)
- Nº de cables compuesto tierra-óptico .....2
- Tipo de cable compuesto tierra-óptico .....  
..... 1xOPGW 48FO 17kA-15.3 + 1xOPGW 96FO 17kA-16.0
- Nº de cables de tierra convencional..... 1
- Tipo de cable de tierra convencional.....74-A20SA (AW 7N7 AWG)
- Aislamiento ..... Vidrio
  - o Nº aisladores en cadenas de amarre ..... 2 x 16
- Apoyos .....Torres metálicas de celosía
- Cimentaciones..... Zapatas individuales
- Puestas a tierra ..... Anillos cerrados de acero descarburado
- Longitud del nuevo trazado..... 2,34 km
- Provincia afectada: .....Madrid (Término municipal de San Sebastián de los Reyes)

La línea objeto del presente proyecto tiene en su tramo subterráneo de fibra óptica como principales características las siguientes:

- Origen del tramo subterráneo de fibra óptica:  
.....Apoyo T-30 proyectado
- Final del tramo subterráneo de fibra óptica:  
Apoyo T-33 y T-4 existentes. Arquetas dobles de telecomunicaciones AT1, AT2, AT3 y AT4 proyectadas entre los apoyos T-30, T-33N (existente) y T-4 (existente).
- Tipo de cable ..... Cable de F.O. de 48 fibras y cable de F.O. de 96 fibras
- Disposición de los cables.....Tresbolillo
- Tipo de canalización ..... Tubular hormigonada
- Profundidad de zanja ..... 900 mm
- Origen línea subterránea ..... nuevo apoyo T-30
- Nº arquetas dobles de telecomunicaciones ..... 4
- Final línea subterránea ..... Arqueta doble de telecomunicaciones AT-4
- Longitud aproximada de la línea subterránea ..... 0,725 km
- Provincia afectada: .....Madrid (Término municipal de San Sebastián de los Reyes)

El tramo de la línea existente a desmantelar, objeto del presente proyecto, tiene como principales características las siguientes:

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal .....220 kV
- Tensión más elevada de la red .....245 kV
- Origen de la línea de alta tensión:  
    Apoyo T-25N proyectado entre los apoyos T-24N existente y T-26N a desmontar.
- Final de la línea de alta tensión:  
    Apoyos T-29BIS A, B y C proyectados entre los apoyos T-29A, B y C a desmontar y T-66 existente.
- Temperatura máxima de servicio del conductor..... 65 °C
- Capacidad térmica de transporte por circuito:  
    .....Verano: 490 MVA/circuito  
    ..... Invierno: 680 MVA/circuito
- Nº de circuitos.....2
- Nº de conductores por fase.....2
- Tipo de conductor ..... CONDUCTOR AL/AC GULL
- Nº de cables compuesto tierra-óptico .....  
    ..... 1xOPGW 48FO 17kA-15.3 + 1xOPGW 96FO 17kA-16.0
- Aislamiento ..... Vidrio
- Apoyos .....Torres metálicas de celosía
- Cimentaciones ..... Zapatas individuales
- Puestas a tierra ..... Anillos cerrados de acero descarbonado
- Longitud línea a desmontar ..... 1,98 km
- Provincia afectada: .....Madrid (Término municipal de San Sebastián de los Reyes)

## 5 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

### 5.1 ALINEACIONES

La línea aérea a 220 kV de doble circuito que se modifica tiene una longitud de 2,34 km en el tramo nuevo, está formada por 7 alineaciones. La modificación discurre por la provincia de Madrid.

A continuación, se detalla la relación de alineaciones y cruzamientos de la línea proyectada:

Alineación nº	Apoyo inicio	Longitud (m)	Ángulo con alineación anterior (g)	Términos municipales	Provincias	Cruzamientos nº
1	T-24N	245,79	-	San Sebastián de los Reyes	Madrid	1.1-1,2
2	T-25	390,77	-52°30'24"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	2.1-1,2,3
3	T-26	353,32	30°05'22"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	-
4	T-27	457,50	17°31'55"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	3.1-1
5	T-28	179,24	23°05'25"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	4.1-1,2,3
6	T-29	351,02	29°57'25"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	5.1-1
7	T-30	364	13°24'04"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	6.1-1,2

Tabla 1.1. Relación de alineaciones de la nueva línea proyectada

### Relación de cruzamientos

**COORDENADAS  
UTM ETRS 89**

Nº de cruzamiento	Nº de alineación	Apoyo inicio	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	p.k. del elemento cruzado / apoyos de la línea cruzada	Comunidad	Provincia	Municipio	X	Y
1.1-1	1	T-24N	CORDEL	Cordel Matapiñonera	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446328	4490857
1.1-2	1	T-24N	VIAL ASFALTADO	Avenida de Navarrodán	Ayto. de San Sebastián de los Reyes	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446528	4490905
2.1-1	2	T-25	VIAL ASFALTADO	Urbanización	Ayto. San Sebastián de los Reyes	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446608	4491005
2.1-2		T-25	ARROYO	Arroyo de la Dehesa	Confederación Hidrográfica del Tajo	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446672	4491151
2.1-3		T-25	SANEAMIENTO	Saneamiento	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446676	4491159
3.1-1	4	T-27	LÍNEA ELÉCTRICA 66kV	L/ DC a 66kV a modificar por desarrollo del Plan Parcial	IBERDROLA	T-34 a T-35	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	447038	4491490
3.1-2		T-27	CORDEL	Cordel de la Dehesa al Arroyo de Viñuelas	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	447059	4491497
4.1-1	5	T-28	LÍNEA ELÉCTRICA 400kV	L/ DC a 400kV Fuencarral-San Sebastián de los Reyes / La Cereal-San Sebastián de los Reyes	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.	T-63 a T-64	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	447559	4491618

**Relación de cruzamientos**

										COORDENADAS UTM ETRS 89	
Nº de cruzamiento	Nº de alineación	Apoyo inicio	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	p.k. del elemento cruzado / apoyos de la línea cruzada	Comunidad	Provincia	Municipio	X	Y
4.1-2		T-28	CORDEL	Cordel de la Dehesa al Arroyo de Viñuelas	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	447601	4491615
4.1-3		T-28	LÍNEA ELÉCTRICA 66kV	L/ DC a 66kV a modificar por desarrollo del Plan Parcial	IBERDROLA	T-36 a T-37	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	447605	4491614
5.1-1	6	T-29	BARRANCO	Barranco Reguero	Confederación Hidrográfica del Tajo	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	447673	4491579
6.1-1	7	T-30	LÍNEA ELÉCTRICA 220kV	L/ DC a 220kV a modificar	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.	T-29 – T-29BIS	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	448083	4491226

Tabla 1.2. Relación de cruzamientos de la nueva línea proyectada

La línea aérea a 220 kV de doble circuito que se desmantela tiene una longitud de 1,98 km, está formada por 5 alineaciones, y discurre por la provincia de Madrid. A continuación, se detalla la relación de alineaciones y cruzamientos de la línea a desmantelar:

<b>Alineación nº</b>	<b>Apoyo inicio</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Ángulo con alineación anterior (g)</b>	<b>Términos municipales</b>	<b>Provincias</b>	<b>Cruzamientos nº</b>
1D	T-24N	277,59	-	San Sebastián de los Reyes	Madrid	1.1-1,2
2D	T-25N	818,83	-13°14'24"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	2.1-1,2
3D	T-27N	455,85	21°20'24"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	-
4D	T-28N	379,59	22°06'00"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	-
5D	T-29BIS A, B, C	96,94	35°13'12"	San Sebastián de los Reyes	Madrid	3.1-1

Tabla 2.1. Relación de alineaciones de la línea existente a desmantelar

**Relación de cruzamientos**

**COORDENADAS  
UTM ETRS 89**

Nº de cruzamiento	Nº de alineación	Apoyo inicio	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	p.k. del elemento cruzado / apoyos de la línea cruzada	Comunidad	Provincia	Municipio	X	Y
1.1-1	1D	T-24N	CORDEL	Cordel Matapiñonera	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446328	4490857
1.1-2	1D	T-24N	VIAL ASFALTADO	Avenida de Navarrodán	Ayto. de San Sebastián de los Reyes	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446528	4490905
2.1-1	2D	T-25N	VIAL ASFALTADO	Avenida de la Dehesa	Ayto. San Sebastián de los Reyes	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446654	4490967
2.1-2		T-25N	ARROYO	Arroyo de la Dehesa	Confederación Hidrográfica del Tajo	-	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	446786	4491035
3.1-1	4D	T-29 A, B, C	LÍNEA ELÉCTRICA 400kV	L/ DC a 400kV Fuencarral-San Sebastián de los Reyes / La Cereal-San Sebastián de los Reyes	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.	T-65 a T-66	Madrid	Madrid	San Sebastián de los Reyes	448029	4491237

Tabla 2.2. Relación correlativa de cruzamientos de la línea existente a desmantelar

## 5.2 TRAZADO SUBTERRÁNEO

El trazado de canalización de fibra óptica que se plantea en el proyecto que nos ocupa está formado por dos tramos de canalización. Un primer tramo de canalización se plantea desde el apoyo T-30N incorporándose a los futuros viales de la urbanización que se encuentran aproximadamente a 85 m aproximadamente del apoyo T-30N proyectado y un segundo tramo en canalización de nueva ejecución entre los apoyos T-33 y T-4 existentes. La línea discurre por los futuros viales en canalización hormigonada bajo tubo de doble circuito.

En el apoyo T-30N se ubica una arqueta doble de telecomunicaciones AT-1. La canalización continua 338 m desde la arqueta doble AT-1 hasta llegar a la arqueta doble de telecomunicaciones AT-2 proyectada en el futuro vial 1' de la urbanización. Posteriormente el trazado realiza un cambio de sentido dirección norte-este rodeando la glorieta existente por el exterior y recorridos 336m llega hasta el apoyo T-33 donde se sitúa la arqueta doble AT-3. Finalmente, la canalización llega al apoyo T-4 existente, situado a 37 m al norte del apoyo T-33, donde se prevé una arqueta doble AT-4.

Nº de cruzamiento	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo Propietario
1	SANEAMIENTO DE RESIDUALES	Tubería saneamiento D=315	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
2	SANEAMIENTO DE PLUVIALES	Tubería saneamiento D=315	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
3	LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA	Red alimentadoras	Iberdrola
4	SANEAMIENTO DE PLUVIALES	Tubería saneamiento D=1500	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
5	SANEAMIENTO DE PLUVIALES	Tubería saneamiento D=500	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
6	ABASTECIMIENTO DE AGUA	Tubería abastecimiento D= 150	Canal de Isabel II
7	SANEAMIENTO DE PLUVIALES	Tubería saneamiento D=1200	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
8	SANEAMIENTO DE RESIDUALES	Tubería saneamiento D=400	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
9	ALUMBRADO	Alumbrado público	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
10	ABASTECIMIENTO DE AGUA	Tubería abastecimiento D=150	Canal de Isabel II

Tabla 3.1. Relación correlativa de cruzamientos del tramo soterrado de fibra óptica proyectado

Los trabajos contemplados en la modificación proyectada son:

- El desmontaje de los apoyos actualmente existentes T-25N, T-26N, T-27N, T-28N, T-29A, T-29B, T-29C, T-29BIS A, T-29BIS B y T-29BIS C, incluido el picado de las cimentaciones existentes hasta 1m de profundidad y la restauración del terreno.
- Adecuación y/o ejecución de accesos a los nuevos apoyos.
- El montaje de los nuevos apoyos T-25, T-26, T-27, T-28, T-29 y T-30.
- El tendido de nuevos conductores de fase 337-AL1/44-A20SA (LARL 380 GULL) entre los apoyos 24N (existente) y 66 (existente), con una longitud total de 2,34 kilómetros. Se instalarán amortiguadores y separadores de fase en los vanos, y contrapesos y separadores de fase en los puentes de los amarres.
- El regulado de los conductores de fase de los cantones T-24N – T-25, T-25 – T-26, T-26 – T-27, T-27 – T-28, T-28 – T-29, T-29 – T-30 y T-30 – T-66.
- Instalación de cadenas de suspensión contrapesadas en los puentes flojos de los apoyos T-28 y T-29.
- El tendido del nuevo cable de tierra 74-A20SA (AW 7N7 AWG) entre los apoyos T-30 y T-66, con una longitud total de 0,364 kilómetros.
- El tendido de los nuevos cables de tierra de fibra óptica tipo OPGW 48FO 17kA-15.3 y OPGW 96FO 17kA-16.0 entre los apoyos T-24N (existente) y T-30 (nuevo a construir), con una longitud total por cable de 2,342 kilómetros. Se instalarán cajas de empalme en los apoyos T-24N y T-30 y amortiguadores en todos los vanos.
- El regulado de los cables de tierra de los cantones T-24N – T-25, T-25 – T-26, T-26 – T-27, T-27 – T-28, T-28 – T-29, T-29 – T-30 y T-30 – T-66.
- La tala y poda del arbolado indicado en los planos de planta y perfil.

- La canalización subterránea comprendida de una zanja hormigonada con tubulares de polietileno por los que discurrirá el cable de fibra óptica. Para facilitar el tendido de la fibra óptica se instalarán arquetas a lo largo de la canalización.
- Suministro e instalación de arquetas telecomunicaciones doble AT-1, AT-2, AT-3 y AT-4.
- Conexión entre arqueta doble y peana con 2 tubos de polietileno (PE) de 80mm de diámetro en apoyos T-30, T-33 y T-4.
- Se reforzará el apoyo T-33 ejecutando un refuerzo en la base AA de dicho apoyo

### 5.3 RELACIÓN DE APOYOS

Nº	Vano (m)	Distancia origen (m)	Ángulo (gg:mm:ss)	Cota Terreno (m)	Tipo	Código Altura	Altura Total (m)
T-24N	245,79	-	27°19'48"	675,68	EXISTENTE	-	50,90
T-25	390,77	245,79	-52°30'24"	666,51	D2A4	AC	53,50
T-26	353,32	636,56	30°05'22"	663,64	D2A3	AB	47,00
T-27	457,50	989,88	17°31'55"	685,62	43A2	AB	51,00
T-28	179,24	1447,38	23°05'25"	661,31	D2C-REFORZADO	AA	31,87
T-29	351,02	1626,62	29°57'25"	657,32	D2C-REFORZADO	AA	31,87
T-30	364,00	1977,64	13°24'04"	656,99	D2A3	AD	57,00
T-66	-	2341,64	-	652,70	EXISTENTE	-	63,00
T-33N	499,72	-	61°54'00"	620,00	EXISTENTE	-	51,00

Tabla 4. Relación de apoyos nuevos

Nº	Vano (m)	Distancia origen (m)	Ángulo (gg:mm:ss)	Cota Terreno (m)	Tipo	Altura Total (m)
T-25N	442,83	0	-13,24	666,95	1165	50,55
T-26N	376	442,83	-	661,52	1161	45,2
T-27N	455,85	818,83	21,34	683,05	1166	43
T-28N	199,52	1274,68	22,09	675,25	1166	38,78
T-29A	180,07	1474,2	-	661,78	OLMO 610	23,28
T-29B	180,07	1474,2	-	661,78	OLMO 610	23,28
T-29C	180,07	1474,2	-	661,78	OLMO 610	23,28
T-29BIS A	96,94	1654,27	35,09	657,46	OLMO 610	17,48
T-29BIS B	96,94	1654,27	35,09	657,46	OLMO 610	17,48
T-29BIS C	96,94	1654,27	35,09	657,46	OLMO 610	17,48

Tabla 5. Relación de apoyos a desmontar

## 5.4 OBRA CIVIL TRAMO SUBTERRÁNEO

La canalización subterránea objeto del presente proyecto de ejecución estará comprendida de una zanja hormigonada con tubulares de polietileno por los que discurrirá el cable de fibra óptica. Para facilitar el tendido de la fibra óptica se instalarán arquetas a lo largo de la canalización.

Las actuaciones referidas a la instalación de cables de fibra óptica en líneas eléctricas se ajustarán a lo indicado en el documento “Guía para la realización de proyectos de renovación y mejora de FO” Ref.: TI.L/19/001/DIL.

### 1.1.1. Instalación tubular hormigonada

La zanja por la que discurre la fibra óptica será la indicada en el plano LST008 correspondiente incluido en el Documento nº2 – Planos. Tendrá unas dimensiones de 0,5 m de anchura y 0,9 m de profundidad. Este caso será para el paso de la fibra óptica por canalización nueva.

Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre los apoyos, se colocarán dos pares de tres monotubos de polietileno de 1 x 40 mm de diámetro exterior en sendos tubos de polietileno corrugado de alta densidad Ø160mm en dicha zanja. Los monotubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado estirado, espesor 3mm y presión nominal 10 bar según ET203.

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

Durante el trabajo de colocación de los tubos de telecomunicaciones de diámetro 160 mm se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/14/I hasta alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 8 m (>50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

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

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

Una vez hormigonada la zanja se rellenará la canalización de la zanja, en capas compactas superiores a 250mm de espesor, con tierra procedente de la excavación cuando cumplan con el criterio mínimo de “terreno adecuado” y cuando éstas permitan alcanzar el grado de compactación requerido del 95% P.M. (Proctor Modificado). Si las tierras extraídas no fuesen aptas para el relleno se realizará mediante tierra de préstamo. Dentro de esta capa de relleno a una distancia de 250mm del dado de hormigón, se instalarán las cintas de polietileno de 150mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión. Las cintas de señalización subterránea serán opacas, de color amarillo naranja vivo B532, según ET141.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

La reposición de pavimentos y superficies no pavimentadas se realizará según las normas de los organismos, servicios afectados y de Red Eléctrica, empleando material nuevo de las mismas características que el existente antes de realizar el trabajo.

Con carácter general la reposición de la capa asfáltica será como mínimo de 70 mm, salvo que los organismos, servicios y Red Eléctrica indiquen otra cosa. Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG3).

Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer serán iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos.

Una vez se haya finalizado la ejecución de la zanja tubular hormigonada, se instalarán 3 monotubos 1x40 mm de telecomunicaciones en el interior de cada uno de los 2 tubos de diámetro 160 mm mediante subconductado entre extremos de arquetas dobles de telecomunicaciones.

### **1.1.2. Arquetas de telecomunicaciones**

Para poder facilitar el tendido del cable de fibra óptica necesario para las comunicaciones entre los apoyos se requiere la instalación de arquetas dobles de medidas 1425mm x 900mm. x1200mm.

En los planos de perfil y planta del Documento nº2 – Planos se indica el tipo y la ubicación de las arquetas de telecomunicaciones.

La zanja tipo de telecomunicaciones para la conexión de los tubos de telecomunicaciones con las arquetas de telecomunicaciones se realizará según el plano nº LST008-0 incluido en el Documento 2 – Planos.

Las arquetas se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías.

Las arquetas serán según ET202 de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) o polipropileno reforzado con cargas minerales con nervaduras exteriores para soportar la presión externa y según los planos nºLST003-D del Documento 2- Planos. Las arquetas se emplearán como “encofrado perdido” rellenando sus laterales, tanto paredes como solera, con hormigón de 25 cm de espesor mínimo. La pared de hormigón deberá ser continua desde el suelo hasta recoger el cerco de la tapa de fundición.

En la base de cada arqueta se dispondrá un hueco sumidero con forma circular de 150mm de diámetro para facilitar el drenaje de las aguas que pueda recoger el conjunto. Debajo de la

arqueta se dispondrá un dado de 500x500x500mm de tamaño de árido 20 mm para facilitar el drenaje.

Las arquetas dispondrán de tapa de fundición homologadas con el logotipo de Red Eléctrica, según se trate de instalación en calzada (D-400) o acera (B-125) según se indica en la documentación constructiva.

Los tubos de telecomunicaciones entrarán en las arquetas en el punto medio de la cara menor y de forma perpendicular a ella, a una altura de 250 mm desde el suelo de la arqueta. El corte del prefabricado para la entrada de los tubos se realizará mediante corona de corte circular. En ningún caso se permitirá romper el prefabricado a golpes o por cualquier otro medio que no sea el anteriormente descrito.

Los tubos de telecomunicaciones en las arquetas quedarán en paso. Cuando sea estrictamente necesario los tubos de telecomunicaciones se podrán cortar en el interior de las arquetas, salvo autorización expresa de Red Eléctrica. En aquellas arquetas en las que sea necesario realizar el corte de los tubos se realizará a 30cm de la pared interior de la arqueta y se realizará su unión mediante los correspondientes manguitos o empales de unión normalizados que sean capaces de asegurar estanqueidad. Los tubos de telecomunicaciones se instalarán en una única pieza (sin empalmes) entre las arquetas de telecomunicaciones.

Para asegurar que el alcance de telecomunicaciones se ha ejecutado convenientemente, se llevará a cabo entre tramos completos comprendidos entre arquetas dobles, un ensayo de estanqueidad. Se hará taponando un extremo del tubo, ejerciendo por el otro extremo a través de un compresor de aire dotado de manómetro una presión interna de 7 bares durante 15 min.

Se considerará que el ensayo es apto si una vez estabilizada la presión inicial del ensayo, no se producen variaciones de la misma (o lo que es lo mismo, no se producen pérdidas de aire) durante los 15 minutos de monitorización posterior.

### **1.1.3. Mandrilado**

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado en los dos sentidos de todos los tubos de telecomunicaciones.

Para realizar dicho mandrilado se emplearán mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo, debiendo ser el diámetro de las esferas  $\geq 85\%$  y  $\leq 90\%$  del diámetro interior del tubo con menor diámetro interior existente en el tramo de canalización a mandrilar.

En aquellos casos en los que un mismo tramo conste de tubos de características diferentes (por ejemplo: cuando ese tramo conste de una perforación dirigida) deberá realizarse un mandrilado parcial en cada uno de los subtramos con los mandriles adecuados a las dimensiones interiores de los tubos de cada tramo, así como un mandrilado completo de todo el tramo utilizando en este caso un mandril cuyas dimensiones garanticen que el diámetro de las esferas sea  $\geq 85\%$  y  $\leq 90\%$  del diámetro interior del tubo con menor diámetro interior existente en el tramo de canalización a mandrilar.

La operación de mandrilado de los tubos de telecomunicaciones se realizará según se describe a continuación.

El mandrilado se hará mediante impulsión neumática o “soplado” de un calibre con sonda entre arquetas dobles consecutivas.

Una vez realizado el mandrilado no será necesario dejar cuerda guía en el interior de los tubos excepto en los tramos de perforaciones dirigidas en los que se deberá instalar cuerda guía de  $\varnothing \geq 6$  mm y carga de rotura  $\geq 500$  kg entre las arquetas dobles de telecomunicaciones situadas al inicio y al final de la perforación.

Una vez hayan sido mandrilados todos los tubos sus extremos deberán ser sellados con espuma de poliuretano o tapones normalizados para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, roedores, etc.) hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

## 5.5 TENDIDO F.O. TRAMO SUBTERRÁNEO

El tendido de la fibra óptica consiste en desplegar la misma a lo largo de la traza, pasándolo por los tubos situados en la canalización.

Antes de empezar el tendido de la fibra óptica se deberá limpiar el interior del tubo, asegurar que no haya cantos vivos, aristas y que los tubos estén sin taponamientos. Con este fin se realizará un nuevo mandrilado de todos los tubos de la instalación utilizando los mandriles

adecuados a las dimensiones del tubo cuyas dimensiones son de 32mm de diámetro y 120 mm de longitud.

El traslado de las bobinas se realizará mediante vehículo transportándose siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral. Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha.

Se observará el estado de la fibra óptica a medida que vayan saliendo de la bobina con objeto de detectar los posibles deterioros.

Una vez instalada la fibra óptica, deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases, aguas o roedores, mediante la aplicación de espuma de poliuretano que no esté en contacto con la cubierta de la fibra óptica.

## 5.6 COMUNICACIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

Para el sistema de comunicaciones se tenderán dos cables dieléctricos antirroedores monomodo un cable de 48FO y otro de 96 FO.

Estos cables irán alojados en los tubos de telecomunicaciones de diámetro 40 mm según se indica en el plano LST008-O.

## 5.7 ENSAYOS TRAMO SUBTERRÁNEO

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación se han instalado correctamente se deberá seguir lo indicado en la Especificación Técnica de Red Eléctrica de España número IT139 “Instalación de cables de fibra óptica” y en particular la ET238 “Servicio de supervisión de tendido, instalación de accesorios y medidas finales de cables de F.O”.

## 6 CRUZAMIENTOS TRAMO AÉREO

### 6.1 NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS

Las normas aplicables a los cruzamientos de la línea están recogidas en el apartado 5 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

A continuación, se incluye la tabla base para determinar distancias y se detallan distintos casos de cruzamiento con las distancias de seguridad para este proyecto.

Tensión más elevada de la red (kV)	D <sub>el</sub> (metros)	D <sub>pp</sub> (metros)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Tabla 6. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

#### Distancias entre conductores y a partes puestas a tierra

Este apartado corresponde al punto 5.4.2 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a  $D_{el}$ , con un mínimo de 0,2 m.

El valor de  $D_{el}$  viene indicado en la Tabla 6 en función de la tensión más elevada de la red, siendo  $D_{el}$  para líneas de 220 kV igual a 1,7 m.

#### Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

Este apartado corresponde al punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia mínima al terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables vendrá dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de  $D_{el}$  se indican en la Tabla 6 en función de la tensión más elevada de la línea, por tanto, la distancia mínima será de 7,0 m para líneas de 220 kV.

#### Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde al punto 5.6 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión.

En el cruce con líneas eléctricas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada. En este caso, la línea proyectada es de tensión superior a la que se cruza.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, atendiendo a los criterios que se exponen a continuación:

La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de:

- 2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.
- 3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.
- 4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV.
- 5 metros para líneas de tensión superior a 132 kV y hasta 220 kV.
- 7 metros para líneas de tensión superior a 220 kV y hasta 400 kV.

Los valores de  $D_{el}$  se indican en la Tabla 6 en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Tomando el valor de  $D_{add}$  que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

<b>Tensión nominal de la red (kV)</b>	<b><math>D_{add}</math> (m)</b>
66	2,5
132	3
220	3,5
400	4

Tabla 7. Distancias de aislamiento adicional

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce resulta de 5,5 m para líneas de 220 kV.

La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior en el caso de que existan no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 2,0 m. Por tanto, esta distancia mínima será 3,2 m para líneas de 220 kV.

#### Distancia a carreteras, ferrocarriles, tranvías y trolebuses

Este apartado corresponde a los puntos 5.7, 5.8 y 5.9 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar viene dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 7 m.

Para líneas de categoría especial,  $D_{add}$  tiene el valor de 7,5 m. y  $D_{el}$  se indica en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la red, siendo por tanto la distancia mínima según la ITC-LAT de 9.2 m para líneas de 220 kV.

Para los ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será de:

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 4 m.

$D_{el}$  se indica en la Tabla 6 en función de la tensión más elevada de la red, siendo por tanto la distancia mínima de 5,2 m para líneas de 220 kV.

#### Distancias a ríos y canales, navegables o flotables

Este apartado corresponde al punto 5.11 de la ITC-LAT-7 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia mínima entre los conductores y la superficie del agua, para el máximo nivel que pudiera alcanzar ésta, viene dada por la fórmula:

$$G + D_{add} + D_{el} = G + 3,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

siendo G el gálibo. Los valores de  $D_{el}$  se indican en la Tabla 6 en función de la tensión más elevada de la línea.

Para líneas de 220 kV de tensión nominal y con gálibo no definido, la distancia mínima según el Reglamento debe ser de 9,90 metros.

#### Paso por zonas de bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios deberá establecerse mediante la indemnización correspondiente, 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:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

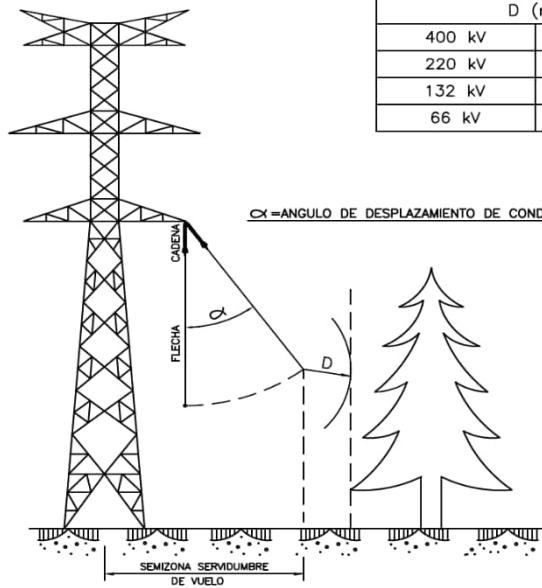
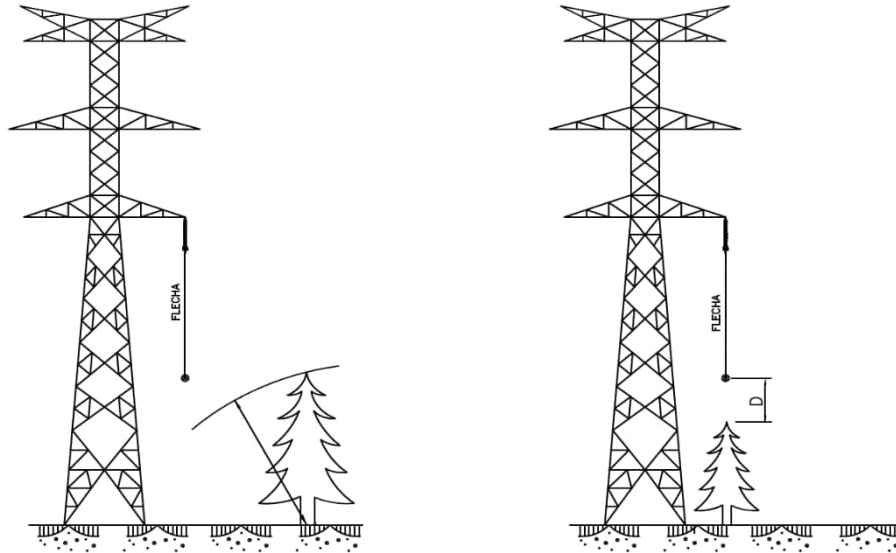
con un mínimo de 2 metros. Los valores de  $D_{el}$  se indican en la Tabla 6 en función de la tensión más elevada de la línea.

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá a las distancias explosivas que se indican a continuación de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor de 3,20 m para líneas de 220 kV.

Con el fin de evitar una deforestación innecesaria y un perjuicio para los propietarios, la zona a ocupar no será constante a lo largo de la línea pues dependerá de la altura del arbolado y su posición con respecto a la línea. Si el terreno está inclinado la zona de influencia no será simétrica, debiendo desplazarse hacia la parte que alcanza mayor altura. La otra parte podría reducirse hasta alcanzar una separación de la distancia explosiva con la vertical del conductor. En un barranco los conductores quedan muy por encima de las copas de los árboles, por lo que la zona de corta de arbolado sería mínima.

Se adjunta en la presente memoria unos planos en los que se muestra lo anteriormente expuesto en este epígrafe.

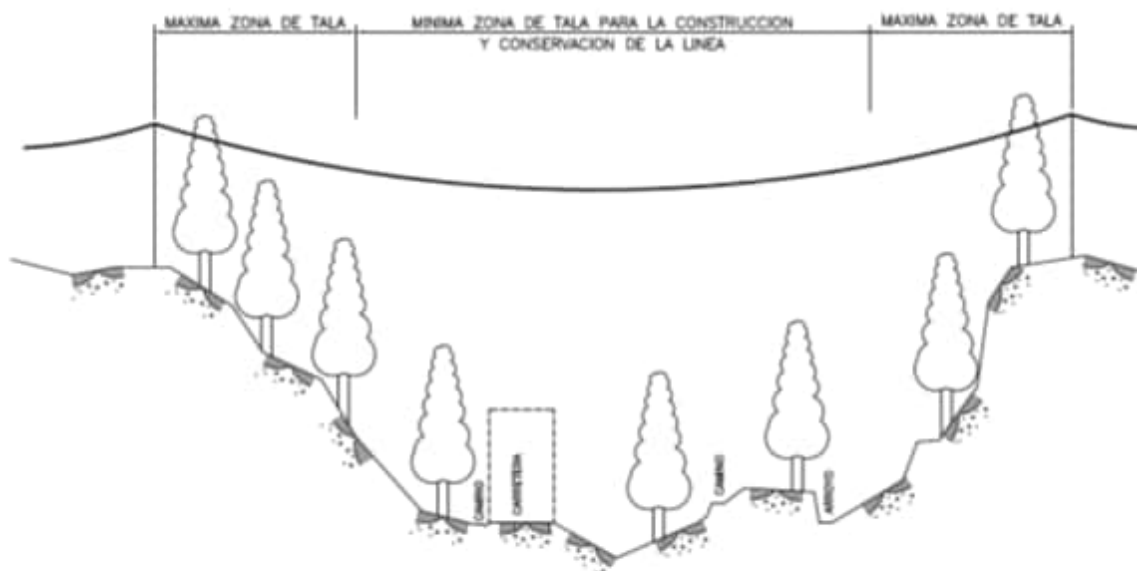
# SERVIDUMBRE DE VUELO DISTANCIA EXPLOSIVA



DISTANCIA AL ARBOLADO	
D (m)	
400 kV	4,30
220 kV	3,20
132 kV	2,70
66 kV	2,20

$\alpha$  = ANGULO DE DESPLAZAMIENTO DE CONDUCTORES

# SERVIDUMBRE DE VUELO ZONAS DE SEGURIDAD



	ARBOLADO D1 (m)	EDIFICACIONES D2 (m)
400 kV	4,30	6,10
220 kV	3,20	5,00
132 kV	2,70	5,00
66 kV	2,20	5,00

### Proximidad a parques eólicos

Este apartado corresponde al punto 5.12.4 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Por motivos de seguridad de las líneas eléctricas aéreas de conductores desnudos, queda prohibida la instalación de nuevos aerogeneradores en la franja de terreno definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada en la altura total del aerogenerador, incluida la pala, más 10 m.

## 6.2 RELACIÓN CORRELATIVA DE CRUZAMIENTOS

### COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

#### PROVINCIA DE MADRID

Nº de cruzamiento	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo Propietario
1.1-1	CORDEL	Cordel Matapiñonera	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
1.1-2	VIAL ASFALTADO	Avenida de Navarrodán	Ayto. de San Sebastián de los Reyes
2.1-1	VIAL ASFALTADO	Urbanización	Ayto. San Sebastián de los Reyes
2.1-2	ARROYO	Arroyo de la Dehesa	Confederación Hidrográfica del Tajo
2.1-3	SANEAMIENTO	Saneamiento	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
3.1-1	LÍNEA ELÉCTRICA 66kV	L/ DC a 66kV a modificar por desarrollo del Plan Parcial	IBERDROLA
3.1-2	CORDEL	Cordel de la Dehesa al Arroyo de Viñuelas	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
4.1-1	LÍNEA ELÉCTRICA 400kV	L/ DC a 400kV Fuencarral-San Sebastián de los Reyes / La Cereal-San Sebastián de los Reyes	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.
4.1-2	CORDEL	Cordel de la Dehesa al Arroyo de Viñuelas	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
4.1-3	LÍNEA ELÉCTRICA 66kV	L/ DC a 66kV a modificar por desarrollo del Plan Parcial	IBERDROLA
5.1-1	BARRANCO	Barranco Reguero	Confederación Hidrográfica del Tajo
6.1-1	LÍNEA ELÉCTRICA 220kV	L/ DC a 220kV a modificar	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.

Tabla 8. Relación correlativa de cruzamientos de la nueva línea proyectada

Nº de cruzamiento	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo Propietario
1.1-1	CORDEL	Cordel Matapiñonera	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
1.1-2	VIAL ASFALTADO	Avenida de Navarrodán	Ayto. de San Sebastián de los Reyes
2.1-1	VIAL ASFALTADO	Avenida de la Dehesa	Ayto. San Sebastián de los Reyes
2.1-2	ARROYO	Arroyo de la Dehesa	Confederación Hidrográfica del Tajo
3.1-1	LÍNEA ELÉCTRICA 400kV	L/ DC a 400kV Fuencarral-San Sebastián de los Reyes / La Cereal-San Sebastián de los Reyes	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.

Tabla 9. Relación correlativa de cruzamientos de la línea existente a desmantelar

## 7 CRUZAMIENTOS TRAMO SUBTERRÁNEO

### 7.1 NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS

La canalización de telecomunicaciones cruzará, en general, por encima de las instalaciones existentes.

En la siguiente tabla se indican las condiciones que deben cumplir los cruzamientos y paralelismos de los cables subterráneos con otros servicios:

CONDICIONES EN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMO DE CANALIZACIÓN DE FO CON OTRAS INSTALACIONES		
Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Cables de energía eléctrica: Líneas de AT.	Cruce	≥25 cm. entre telecomunicaciones y cables de energía eléctrica. Siempre que se sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de telecomunicaciones.
	Paralelismo	≥25 cm. entre telecomunicaciones y cables de energía eléctrica
Cables de energía eléctrica: Líneas de BT y líneas de MT.	Cruce	≥20 cm. entre telecomunicaciones y cables de energía eléctrica. Distancia del punto de cruce al empalme ≥ 1 m.
	Paralelismo	≥20 cm. entre telecomunicaciones y cables de energía eléctrica.
Agua	Cruce	≥20 cm. entre telecomunicaciones y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m. del punto de cruce
	Paralelismo	20 cm. entre telecomunicaciones y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m. del punto de cruce. Distancia mínima ≥ 20 cm. en proyección horizontal. Entre arterias importantes de agua y telecomunicaciones ≥1 m. La canalización de agua por debajo del nivel de telecomunicaciones.
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 telecomunicaciones por encima de las alcantarillas.
	Paralelismo	
Calles y carreteras	Cruce	≥ 0,3 m. desde la parte superior del tubo a la rasante del terreno. Siempre que sea posible cruce perpendicular al eje del vial.

NOTAS:

1. En paralelismo se procurará evitar que las telecomunicaciones queden en el mismo plano vertical que el servicio afectado.
2. Deberán tenerse en cuenta los condicionantes de cada Ayuntamiento así como las condiciones establecidas por cada organismo afectado.

<b>Nº de cruzamiento</b>	<b>Tipo de cruzamiento</b>	<b>Descripción del cruzamiento</b>	<b>Organismo Propietario</b>
1	SANEAMIENTO DE RESIDUALES	Tubería saneamiento D=315	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
2	SANEAMIENTO DE PLUVIALES	Tubería saneamiento D=315	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
3	LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA	Red alimentadoras	Iberdrola
4	SANEAMIENTO DE PLUVIALES	Tubería saneamiento D=1500	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
5	SANEAMIENTO DE PLUVIALES	Tubería saneamiento D=500	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
6	ABASTECIMIENTO DE AGUA	Tubería abastecimiento D= 150	Canal de Isabel II
7	SANEAMIENTO DE PLUVIALES	Tubería saneamiento D=1200	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
8	SANEAMIENTO DE RESIDUALES	Tubería saneamiento D=400	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
9	ALUMBRADO	Alumbrado público	Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
10	ABASTECIMIENTO DE AGUA	Tubería abastecimiento D=150	Canal de Isabel II

Tabla 10. Relación correlativa de cruzamientos del tramo soterrado de fibra óptica proyectado

## **8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NECESARIAS PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1432/2008**

### **8.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN**

Al tratarse de una línea eléctrica de categoría especial se cumple lo indicado en el artículo 6 del Real Decreto 1432/2008 en lo relativo a medidas antielectrocución. Las distancias entre conductores y elementos no aislados de las torres son superiores a las medidas que se indican en el citado Real Decreto.

### **8.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN**

La modificación proyectada queda fuera del ámbito de 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 líneas eléctricas de alta tensión, por lo que no se plantea la necesidad de instalar salvapájaros.

## 9 ACCESOS

### 9.1 NORMAS GENERALES SOBRE ACCESOS

Los accesos necesarios para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario, se llevarán a cabo según los siguientes criterios:

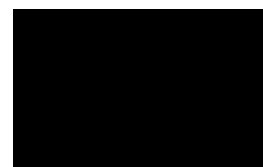
- Sobre los caminos privados existentes y en buen estado.
- Sobre las fincas afectadas adyacentes al camino existente (en los márgenes) para el paso o ubicación temporal de maquinaria durante la fase de construcción.
- En las fincas sobre las que haya que construir un nuevo acceso, la servidumbre de paso comprenderá la explanada a realizar.

La actuación sobre un acceso puede crear la necesidad de afectar una construcción existente (muro, pozo, verja, acequias, etc.) ocasionándole daños, que RED ELÉCTRICA repondrá y/o indemnizará, así como se responsabilizará del mantenimiento de todos los servicios necesarios para la adecuada explotación y uso de las fincas afectadas durante la ejecución de las obras, realizando todas aquellas actuaciones que resulten necesarias, aun cuando fuera con carácter provisional y sin perjuicio de su reposición definitiva.

### 9.2 CRITERIO Y SELECCIÓN DE ACCESOS

De entre las diferentes alternativas válidas para la ejecución de un camino de acceso, la selección de la óptima se realiza, no sólo en base a los criterios técnicos anteriormente expuestos, sino que se consideran también criterios ambientales, de manera que produzca sobre el medio ambiente el menor impacto posible y criterios socioeconómicos, de forma que la afeción al propietario también se minimice.

Madrid, abril de 2024  
La Ingeniera Técnica Industrial



# red eléctrica

SEPARATA PARA VÍAS PECUARIAS AL PROYECTO DE  
EJECUCIÓN  
DE LA MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE  
TRANSPORTE DE ENERGÍA  
ELÉCTRICA A 220 kV DOBLE CIRCUITO  
FUENCARRAL – ALGETE Y ALCOBENDAS – SAN  
SEBASTIÁN DE LOS REYES  
EN EL TRAMO T-24N – T-66

DOCUMENTO 2

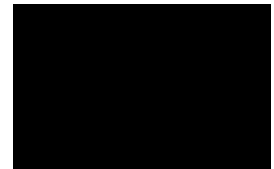
PLANOS

**DOCUMENTO Nº 2  
PLANOS**

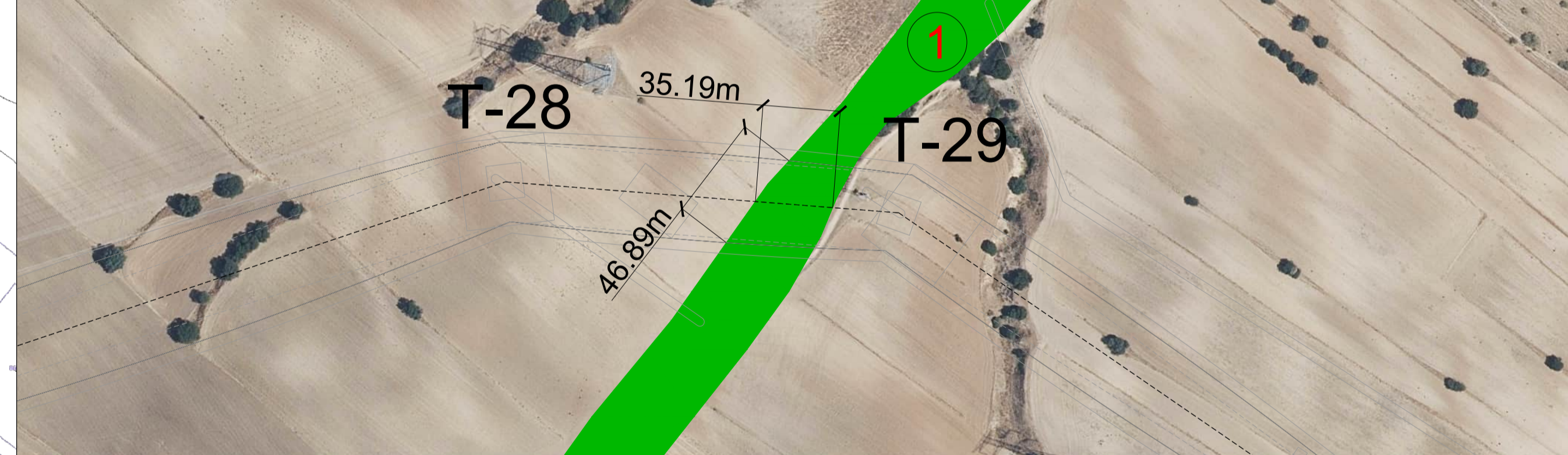
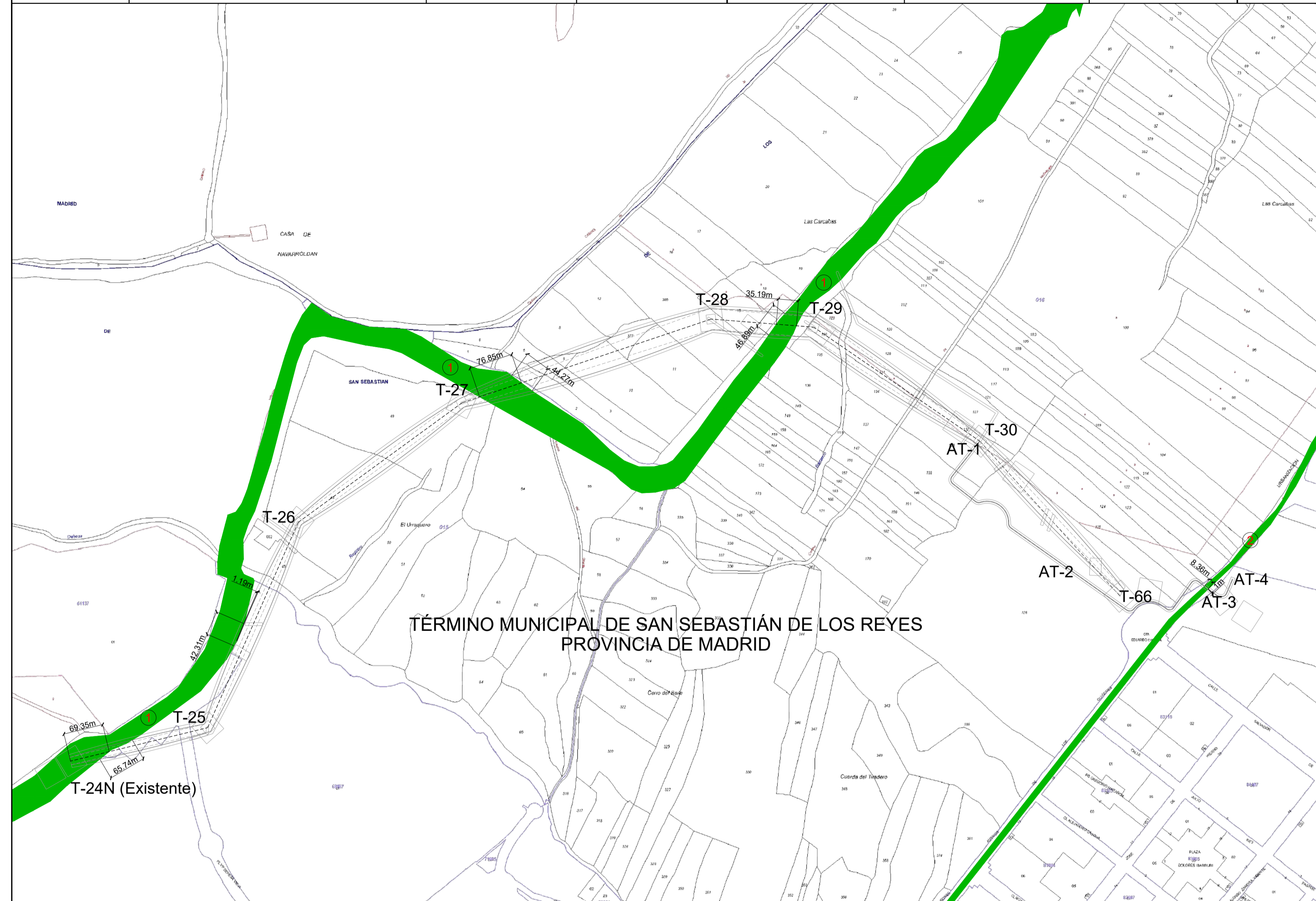
Este documento consta de los planos indicados:

	<u>Nº DE PLANO</u>	<u>EDICIÓN</u>	<u>FECHA</u>
PLANO DE AFECCIONES Y DETALLES SOLICITUD DE LA CAM	N-3694- L1981022S001	0	feb-24

Madrid, abril de 2024  
La Ingeniera Técnica Industrial



Parcela Proyecto	NOMBRE VIA	Long. Traza Aérea (m)	Sup. Serv. Vuelo (m2)	Sup. Zona Seguridad (m2)	Sup. Oc. Temp. Aérea (m2)	Cod. Accesos	Sup. Serv. Accesos (m2)	Tot. Sup. Serv. Accesos (m2)	Num. Accesos	Long. Traza Subterránea (m)	Sup. Oc. Temp. Subterránea (m2)	Sup. Oc. Perm. Subterránea (m2)
1	Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas	181	4925	2333	3038	T_27.0; T_28.0; T_30.0	107; 50; 64	221	3	0	0	0
2	Colada del Abrevadero del Arroyo Viñuelas	0	0	0	0	0	0	0	0	8	50	8



DETALLES ZONA AFECCIÓN  
ESCALA: 1/2000

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	COORD.	HUBO
0	feb-24	M.M.G.	B.M.A.	CREACIÓN DEL PLANO	ETRS89	HUBO 30
				INSTALACIÓN	N-3694-L1981-022	
				PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LÍNEA 220 kV DC	1/5000	
				FUENCARRAL-ALGITE Y ALCOBENDAS-SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	NÚMERO 1 DE 1	
				EN EL TRAMO AP.24N - AP.66		
				TÍTULO	PLANO DE AFECTACIONES Y DETALLES	
				SOLICITUD DE LA CAM		



