

# **PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**LÍNEA ELÉCTRICA A 132 KV,  
DOBLE CIRCUITO**

## **MODIFICACIÓN DE LOS CIRCUITOS DE ENTRADA A LA ST MONDRAGÓN DE LAS L/132 KV ST ABADIANO – ST AZPEITIA 2 Y ST ORMAIZTEGI – ST ABADIANO 1**

**(TERRITORIO HISTÓRICO DE GIPUZKOA / COMUNIDAD  
AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO)**

**SEPARATA DE PASO POR EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARRASATE-  
MONDRAGÓN**

En Bilbao, a 16 de Junio de 2025

D. Roberto Cela Álvarez  
Colegiado nº 5.905 del COIIB

## ÍNDICE

1. ÍNDICE GENERAL	3
2. MEMORIA	4
2.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	4
2.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión	4
2.3 Objeto y situación administrativa	6
2.4 Emplazamiento de la instalación	6
2.5 Descripción del trazado de la línea	6
2.6 Titular de la instalación	8
2.7 Características de la instalación	8
2.8 Afecciones	23
2.9 Relación de Ministerios, Consejerías, Organismos y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea	33
3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	34
3.1 Tramo aéreo	34
3.2 Tramo subterráneo	36
3.3 Tramo aéreo/subterráneo a desmontar	38
4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	40
4.1 Condiciones generales	40
4.2 Especificaciones de los materiales y elementos constitutivos	44
4.3 Reglamentación y normativa	44
4.4 Condiciones de ejecución	48
4.5 Recepción de la obra	53
4.6 Pruebas	54
5. PRESUPUESTO	55
5.1 Presupuesto general	55
6. PLANOS	62

## 1. ÍNDICE GENERAL

El presente proyecto se compone de los siguientes documentos:

- Documento principal con los documentos indicados en el apartado 3.3 de la ITC –LAT 09 del Reglamento, a excepción del Estudio de Seguridad y Salud que se adjunta como anexo.
- Anexos:
  - Anexo 1: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - Anexo 2: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

## 2. MEMORIA

### 2.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., a la que en este proyecto nos referimos en adelante como i-DE, con domicilio social en la Avd. San Adrián, nº48, 48003-Bilbao (BIZKAIA), es una empresa dedicada al transporte y distribución de energía eléctrica, actividad para la que dispone de Subestaciones Transformadoras, Líneas de Distribución, Centros de Transformación, etc.

En la actualidad, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. es propietaria de la Línea Eléctrica a 132 kV Derivación a la ST Mondragón de la ST. Abadiano - ST. Azpeitia 2 y ST. Ormaiztegi - ST. Abadiano 1, cuya Acta de Puesta en Servicio original data de 15 de Abril de 2011, con referencia R.I.20/24074-AT-H-2007-13, concedida por el Departamento de Industria, Innovación, Comercio y Turismo de la Delegación Territorial de Gipuzkoa del Gobierno Vasco.

Con objeto de adaptar las llegadas de estos circuitos a las nuevas posiciones GIS de la ST Mondragón y mejorar la maniobrabilidad y la explotación de la red existente en el entorno de Mondragón, se planteaba el tendido, a lo largo de canalización subterránea existente, del nuevo circuito Abadiano-Ormaiztegi1 (no ejecutado en el Acta de Puesta en Servicio anteriormente mencionada), y la sustitución del cable subterráneo del circuito existente Abadiano-Azpeitia 2, desde el apoyo existente nº2' hasta las nuevas posiciones GIS de la ST. Mondragón.

Para ello, se presentó un Proyecto de Reforma para la ejecución de esta actuación, con número de expediente 20-ATY-2022-00057, el cual recientemente se ha desistido, ante las necesidades significativas de aumento de capacidad de la línea y que, en su diseño actual, el Ayuntamiento de Mondragón junto con i-DE plantean la realización de un nuevo trazado, para sacar el apoyo nº20 existente así como la canalización existente de la zona de taludes inestables en la que se encuentran, cuyo estado parece no ser óptimo en materia de mantenimiento y estado actual de conservación.

Por ello, como consecuencia de la referida inestabilidad de la ladera en la que se encuentra el apoyo de paso aéreo-subterráneo nº20 y un tramo de la canalización existente, y como parte de una acción de mejora de toda el área, que también ha englobado los trabajos de estabilización de los taludes, los cuales ya se han llevado a término, este Proyecto recoge las actuaciones a acometer para dismantelar el referido apoyo nº20 y plantearlo en otra ubicación, trazando desde éste la nueva canalización subterránea hasta la ST Mondragón.

### 2.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).
- **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 27-12-2000).
- **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 (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).



- **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 (BOE 09-06-2014).
- **Decreto 48/2020**, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- **Ley 3/1998, de 27 de febrero**, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental. Normas UNE de obligado cumplimiento (ver relación de estas en el Pliego de Condiciones técnicas de este mismo Proyecto).
- La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

### **2.3 Objeto y situación administrativa**

El presente Proyecto de Ejecución se redacta con la finalidad de tramitar la correspondiente aprobación por parte del órgano sustantivo de la Administración en materia de energía, así como obtener las autorizaciones que concurren en la ejecución por parte de otras administraciones y organismos tutelares de diversas competencias y, en su caso, actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

Al efecto, el Proyecto de Ejecución tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge 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 BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de la línea eléctrica se describen en los siguientes apartados.

### **2.4 Emplazamiento de la instalación**

La línea eléctrica del objeto se halla en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, comunidad del País Vasco y discurre por el término municipal de Arrasate/Mondragón.

La localización de la instalación queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

### **2.5 Descripción del trazado de la línea**

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud de 443,77 m de doble circuito de los cuales 200,28 m son aéreos y 243,49 m son subterráneos.

Tiene su origen en el apoyo existente nº19 de la actual línea eléctrica 132 kV D/C Abadiano-Ormaiztegi1/Abadiano-Azpeitia2, desde el cual se retranquea el vano (200,28m) hasta el nuevo apoyo a instalar nº20N, de transición aéreo-subterránea. Desde este nuevo apoyo nº20N se plantea nueva canalización subterránea en D/C (243,49m) hasta llegar a la nueva posición GIS de la ST Mondragón, propiedad de i-DE.

#### **Tramo aéreo**

La reforma del tramo de línea aérea comprenderá las siguientes actuaciones:

- 1.- Ubicación de un nuevo apoyo de transición nº 20N y refuerzo del apoyo existente nº19 y de su cimentación mediante viga de atado entre patas.
- 2.- Tendido de nuevo conductor HVCRC Lisbon desde el apoyo nº19 hasta el nuevo apoyo nº 20N. Se tenderá también nuevo cable OPGW-16-90/0 (por el cuerno derecho en sentido creciente de la línea) y nuevo ARLE-53 (por el cuerno izquierdo en sentido creciente de la línea) hasta el nuevo apoyo de transición.
- 3.- Desmontaje de los circuitos existentes (conductores, cable de telecomunicaciones y tierra) en el vano comprendido entre los apoyos nº 19 y 20 y desmontaje del apoyo existente de transición nº 20.

#### **Tramo subterráneo**

La reforma del tramo de línea subterráneo comprenderá las siguientes actuaciones:

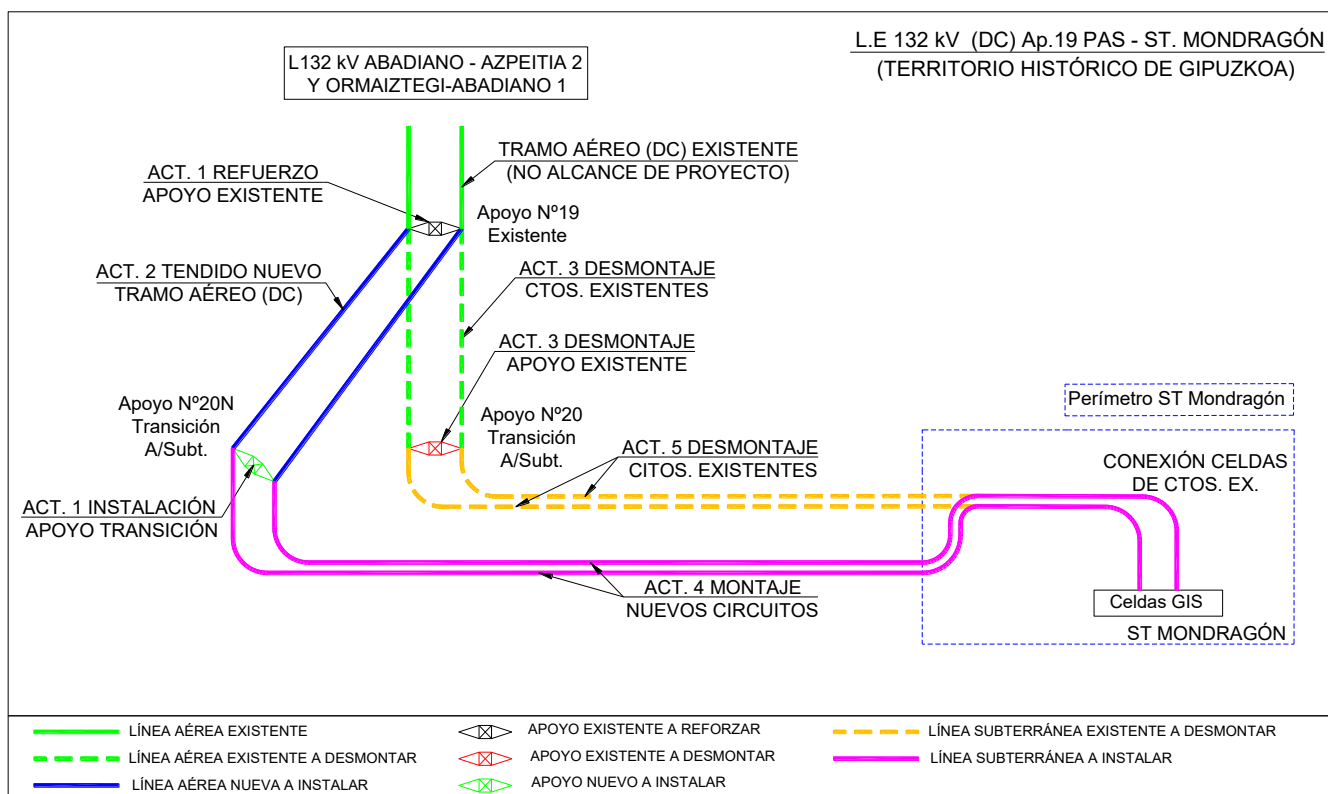
- 4.- Instalación de los nuevos circuitos subterráneos desde el nuevo apoyo nº 20N hasta los nuevos terminales GIS de la ST Mondragón con cable normalizado RHZ1-

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
MODIFICACIÓN DE LOS CIRCUITOS  
DE ENTRADA A LA ST MONDRAGÓN  
DE LAS L/132KV ST ABADIANO-AZPEITIA 2 Y  
ST ORMAIZTEGI-ABADIANO 1

7

RA+2OL(AS) 76/132kV 1x2000CuMk+T420Al para ambos circuitos. Así mismo se tenderá cable OSGZ1 para las comunicaciones de ambos circuitos subterráneos, y un cable de acompañamiento tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV 240mm<sup>2</sup> Cu.

5.- Desmontaje de los circuitos subterráneos instalados con cable 1200 Al de la línea desde el actual apoyo de transición nº 20 hasta su llegada a la ST Mondragón.



A continuación se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
ARRASATE-MONDRAGÓN	GIPUZKOA	443,77

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
19 (existente)	543.494,84	4.769.536,77	258,17
20N (nuevo)	543.316,17	4.769.446,26	208,53

Las coordenadas del apoyo existente a desmantelar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
20 (existente)	543.406,09	4.769.462,43	219,75

## 2.6 Titular de la instalación

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**

## 2.7 Características de la instalación

### 2.7.1 Características generales de la línea

La línea objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación en su tramo modificado:

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	443,77
Nº de circuitos	2
Origen modificación	AP.19
Final	ST Mondragón
Tipología de la línea	AÉREO-SUBTERRÁNEA

Consta de dos partes diferenciadas:

TRAMO AÉREO	
Longitud aéreo (m)	200,28
Inicio aéreo	AP. 19
Final aéreo	AP. 20N
Tª máxima de operación (°C)	120
Potencia admisible (MVA/circuito)	VERANO – 225,10 INVIERNO – 243,47
Tipo de conductor	HVCRC LISBON
Nº de conductores por fase	1
Configuración	BANDERA
Tipo de cable de tierra	ARLE-53
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW-16-90/0
Zona por sobrecarga de hielo	A

TRAMO SUBTERRÁNEO	
Longitud subterráneo (m)	243,49
Inicio subterráneo	AP.20N

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
MODIFICACIÓN DE LOS CIRCUITOS  
DE ENTRADA A LA ST MONDRAGÓN  
DE LAS L/132KV ST ABADIANO-AZPEITIA 2 Y  
ST ORMAIZTEGI-ABADIANO 1

9

Final subterráneo	ST MONDRAGÓN
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	243,92
Tipo de cable	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 kV 1x2000CuMk+T420Al
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA
Categoría de la red	A

A continuación se resumen las principales características de la nueva instalación:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS.	Nº COND./FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	HVCRC LISBON	349,3	2	1	-	2	200,282
2	SUBT. (BAJANTE APOYO)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132kV 1x2000CuMk+T420A	2.000	2	1	-	-	30
3	SUBT. (ZANJA)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132kV 1x2000CuMk+T420A	2.000	2	1	-	-	243,49
4	SUBT. (BAJANTE SOPORTE GIS)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132kV 1x2000CuMk+T420A	2.000	2	1	-	-	4,50

### 2.7.2 Características generales del tramo a desmontar

A continuación se resumen las principales características del tramo que se procederá a su desmontaje.

#### Tramo aéreo

Las coordenadas del apoyo a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
20	543.406,09	4.769.462,43	219,75

Adicionalmente se desmontará los conductores que se muestran a continuación:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº COND FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	242-AL1/39-ST1A	281,1	2	1	-	2	115,73
3	AÉREO	OPGW-16-18/0	$14,7 \leq D \leq 15,15$	1	1	-	2	115,73
4	AÉREO	ARLE-53	52,9	1	1	-	2	115,73

### Tramo subterráneo

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº COND FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm²)			SUSP.	AMA.	
1	SUBT.	XLPE-PE 76/132 KV 1x1200 mm²	1200	2	1	-	-	-
2	SUBT.	RZ1-K (AS) 0,6/1kV 1x240 mm² Cu	240	2	1	-	-	-
3	SUBT.	OSGZ-80/0	-	2	1	-	-	-

### 2.7.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 8 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 3 meses.

### 2.7.4 Materiales de la línea eléctrica

#### 2.7.4.1 Materiales del tramo aéreo

##### 2.7.4.1.1 Apoyos

Los apoyos son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Se ha escogido para esta línea los siguientes tipos de apoyo:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12E140 (existente)	Anclaje y ángulo medio
12S190 (nuevo)	Fin de línea - Transición aéreo-subterráneo

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

Se pueden ver los esquemas de los apoyos así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

##### 2.7.4.1.2 Conductor

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio de alta conductividad, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO	
Tipo de cable (código)	HVCRC LISBON
Diámetro aparente (mm)	21,79
Sección de aluminio (Al) (mm <sup>2</sup> )	309,60
Sección HVCRC (mm <sup>2</sup> )	39,70
Sección total (mm <sup>2</sup> )	349,30
Carga de rotura (daN)	10.770
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	12.300
Resistencia eléctrica a 25° C (Ohm/km)	0,0945
Masa (kg/m)	0,9305
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	19,09 x 10 <sup>-6</sup>

#### 2.7.4.1.3 Cable de tierra y/o compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea llevará un cable de tierra de acero, y otro, tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS del CABLE DE TIERRA	
Tipo de cable (código)	ARLE 53 (54 70 310)
Diámetro aparente (mm)	9,85
Sección total (mm <sup>2</sup> )	52,9
Carga de rotura (daN)	6.400
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	15.500
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	1,618
Composición (n° x Ac)	12 x 2,37
Masa (kg/m)	0,353
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	13,0 x 10 <sup>-6</sup>

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-90/0 (33 26 365)
Nº de FIBRAS	90
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16

Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	15,0 x 10 <sup>-6</sup>

#### 2.7.4.1.4 Cajas de empalme fibra óptica para cable de tierra compuesto tierra-óptico

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

A continuación se detalla en los apoyos en los que se instalará caja de empalme de fibra óptica:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
19 (existente)	543.494,84	4.769.536,77	258,17
20N (nuevo)	543.316,17	4.769.446,26	208,53

#### 2.7.4.1.5 Aislamiento

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este proyecto:

<b>TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)</b>	<b>132</b>
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	145
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	230
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs(kV cresta)	550

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión, por 1 elemento de composite tipo U120AB132P en cadena simple.
- 1 elemento de composite tipo U120AB132P en cadena simple.

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la UNE-EN 62217 y UNE-EN 61109 son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	U120AB132P (48 03 251)
Nivel de contaminación	Muy fuerte
Tensión nominal (kV)	132



Tensión más elevada (kV)	145
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	650
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga mínima (mm)	4.500
Longitud total del aislador (mm)	~1.390
Longitud aislante del aislador (mm)	~1.130
Masa aproximada (kg)	7,0

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Se pueden ver los esquemas así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

#### 2.7.4.1.6 Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20° o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30°.

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

Los conjuntos de herrajes de las cadenas empleadas en la línea son:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CONDUCTOR	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Cadena de Suspensión Sencilla	C.SSS1C	12.000	52 50 023
Cadena de Amarre Sencilla	C.ASS1CT	12.000	52 50 049

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE DE TIERRA	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Amarre ARLE-53	C.AT1-SA 10	6.500	52 50 342

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Amarre OPGW Ø14,7- 15,5	C.AT1-TO 15P	12.000	52 50 255

Su forma y disposición se puede observar en el apartado de Planos.

#### 2.7.4.1.7 Puestas a tierra en el tramo aéreo

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

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

- 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.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

La clasificación de los apoyos de este proyecto se realiza en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Se pueden ver los esquemas de los sistemas de puesta a tierra, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

#### 2.7.4.1.8 Apoyos de transición

En el entronque con una línea aérea, se instalarán terminaciones de exterior de las características correspondientes a la tensión nominal del cable y conforme a la INS o NI de aplicación en función del nivel de tensión. Así mismo se instalarán sistemas de protección contra sobretensiones de origen atmosférico a base de pararrayos de óxido metálico.

Adicionalmente a lo ya indicado en el apartado previo respecto a la puesta a tierra de pantallas, particularmente en los apoyos PA/S y, en general, en todo punto de conversión A/S, se atenderán los siguientes detalles y/o pautas de montaje:

- En los apoyos PA/S se instalarán, por cada uno de los terminales de exterior, una caja unipolar de conexión directa a tierra o, en su defecto, a través de descargadores.

- Estas cajas de puesta a tierra se instalarán a una distancia mínima del suelo de 10 metros.
- En las puestas a tierra del pararrayos y de las cajas unipolares de conexión a tierra de pantallas de terminales (tengan o no LTP instalado) se utilizarán cajas unificadoras tripolares tipo CPaT-T/1-D según NI 56.88.00 son una única bajante, de un solo cable unipolar equipotencial por circuito, que se unirá directamente a la tierra local del apoyo en la pata correspondiente del mismo.
- El cable de la conexión de pantallas de terminales a caja de puesta a tierra, en el caso de que ésta se realice a través de LTP o descargadores, se resolverá con cable de aislamiento especial de 10 kV de tensión asignada tipo RZ1 SP-CB OL 6/10 kV (AS)1x240 según normas de referencia IEC 60502-2 y UNE-HD 620-10E, con conductor de Cu clase 2K según UNE-EN 60228 obturado longitudinalmente (OL), aislamiento a base de XLPE y cubierta de poliolefina (Z1). En el caso de que la caja no disponga de descargadores el cable podrá ser 0,6/1kV.

Desde el punto de vista de las redes de telecomunicaciones, siguiendo lo establecido en MT 2.03.42, cualquier transición que se produce en el intermedio del enlace óptico será objeto de replanteo específico para darle solución más adecuada. No obstante, como criterios generales se establecen:

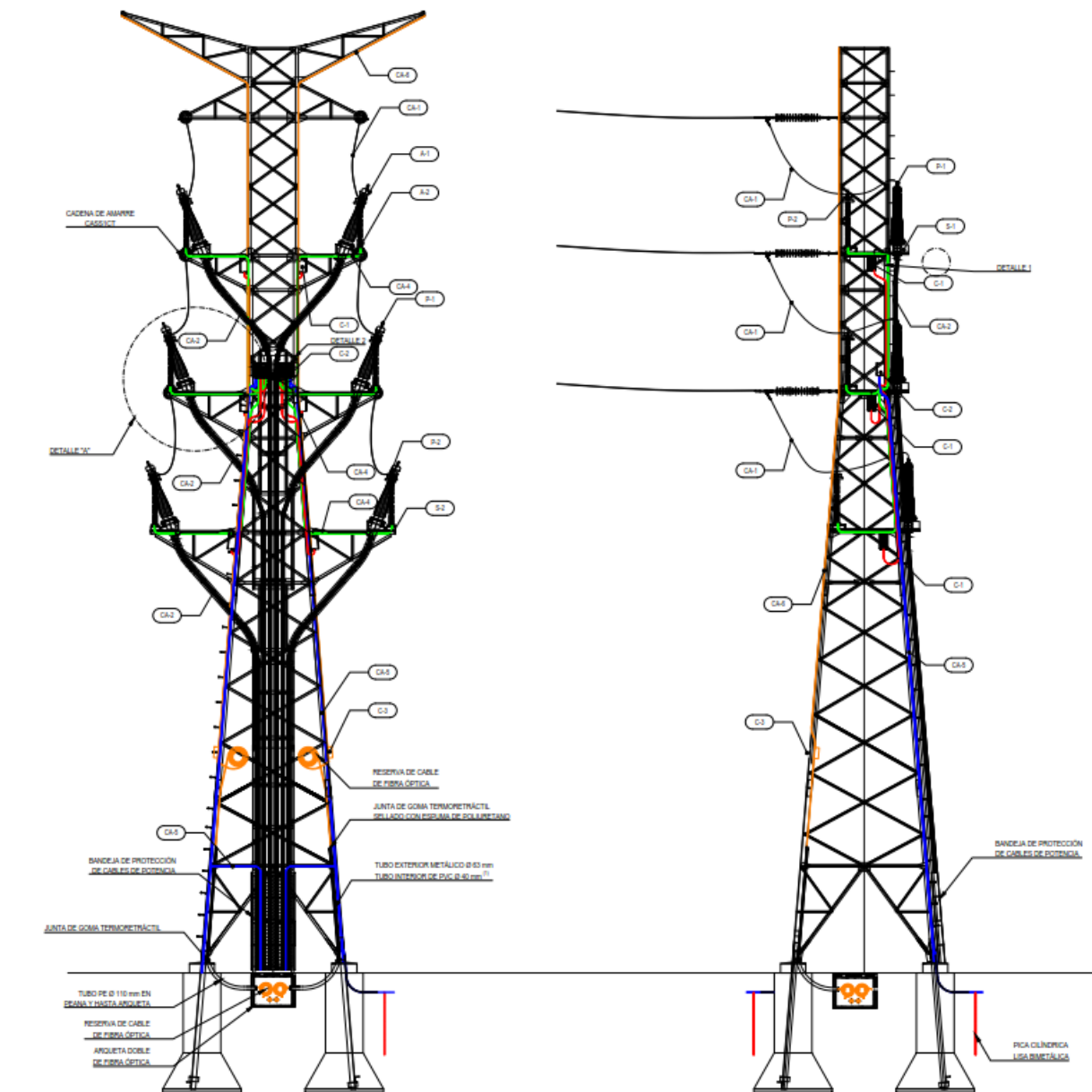
- Al pie o base de la estructura del apoyo, preferentemente en el centro de ésta, se dispondrá una arqueta que permitirá materializar la transición A/S y albergar la coca del cableado óptico OSGZ1.
- Como protección de las bajantes de cableado óptico en el apoyo, se instalarán un mínimo de dos tubos de acero galvanizado de Ø63 mm hasta una altura mínima de 2,5 metros. Ambos tubos se fijarán solidariamente a las patas del apoyo opuestas a la bajada de los cables de fase, adosándose la parte exterior del tramo inferior de los montantes correspondiente, empotrándose en las peanas de la cimentación.
- La arqueta anterior se conectará con los tubos metálicos de protección instalados en la estructura, mediante sendos tubos plásticos (PEAD) corrugados de Ø110 mm.
- En el interior de cada tubo metálico de protección se ubicarán adicionalmente sendos conductos de polietileno de alta densidad (PEAD) de Ø40 mm que sobresaldrán como mínimo 5 cm sobre testas del tubo de acero correspondiente. Para evitar la entrada de agua en éste último tubo se dotará a la parte superior del conjunto de capuchón o manguito termorretráctil que fijará simultáneamente el tubo de acero, el conducto de PEAD y el cable óptico subterráneo.

Como medidas antivandálicas dichos apoyos dispondrán de una bandeja metálica que proteja los cables hasta 2,5 metros como mínimo. Excepcionalmente, se instalarán cerramientos conforme MT 2.23.25. en los emplazamientos donde sea previsible el robo de los cables de cobre del sistema de puesta a tierra, estos serán protegidos según la siguiente pauta:

- Cables aislados del sistema de puesta a tierra:
  - o Cables instalados a lo largo de tramos eminentemente rectos, especialmente en el caso de montantes: se instalarán embebidos en tubo metálico de alta resistencia de diámetro suficiente, soldado a la estructura mediante pletinas de 100 mm de anchura dispuestas cada 50 cm. Dicho tubo estará taladrado

de forma que permita su posterior llenado con espuma de poliuretano expansiva.

- Cables instalados a lo largo de tramos curvos (cruceas, conexión con cajas de puesta a tierra, etc.): se instalarán embebidos en tubo metálico flexible de diámetro suficiente.
- Cajas de puesta a tierra:
  - Para evitar su acceso, se instalarán dentro de un cajón blindado de forma que se garantice la inaccesibilidad tanto de las cajas como de los cables, debiendo ir soldado o atornillado a la estructura del apoyo.
- Arqueta de conexión con puesta a tierra del apoyo:
  - En la parte inferior del apoyo se instalará una arqueta que permitirá la conexión de las tierras de bajada de botellas y autoválvulas con la puesta a tierra del apoyo.
  - Una vez finalizada la instalación y realizados los ensayos finales, se rellenará de tierra la arqueta.



#### 2.7.4.1.9 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de *"pata de elefante"*. El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/I según EHE-08.

Se pueden ver las dimensiones y características de las cimentaciones en el apartado de Planos.

#### 2.7.4.1.10 Amortiguadores

Para la atenuación de los efectos nocivos que la vibración de origen eólico pudiera tener sobre los conductores y cables de tierra, fundamentalmente en aquellos puntos de unión con los elementos de fijación a apoyos, se proyecta la instalación de amortiguadores tipo “stockbridge” de dos o más resonancias según especificación de i-DE.

Los amortiguadores propuestos que, en número y situación estarán determinados según las especificaciones técnicas particulares del correspondiente fabricante en función de las longitudes de los vanos en proyecto, los tenses dados y la zona de aplicación reglamentaria, estarán formados por cuerpo central de aleación de aluminio, cable portador de acero galvanizado y dos contrapesos de acero forjado y galvanizado.

#### 2.7.4.1.11 Salvapájaros

Si la autoridad competente lo considera necesario, se instalarán protecciones para la avifauna mediante salvapájaros.

En ese caso, se instalarían protecciones para la avifauna mediante dispositivos anticolidión salvapájaros en los cables de tierra. Al disponer las líneas de dos cables de tierra, éstos se instalarían en cada cable cada 20 metros, de forma alternativa, de tal manera que quede una distancia visual de separación de 10 metros con ambos cables.

#### 2.7.4.1.12 Numeración, señalización y aviso de riesgo eléctrico

Cada apoyo se identificará individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al punto 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 2.7.4.2 Materiales del tramo de línea a desmontar

Este proyecto considera la sustitución del apoyo nº 20, así como el conductor y aislamiento actuales, considerando lo cual se prevé desmontar el apoyo existente con la numeración mencionada así como el actual conductor de la línea, aislamiento, grapas y herrajes asociados al vano comprendido entre el apoyo nº20 y el nº 19.

#### 2.7.4.3 Materiales del tramo subterráneo

##### 2.7.4.3.1 Cable de aislamiento seco

Los cables de la línea proyectada serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CABLE	
Designación (código)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + T420 (56 46 374)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2000
Material del aislamiento	XLPE
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	15,60
Tipo de pantalla metálica	Tubo de aluminio

CARACTERÍSTICAS del CABLE	
Sección de la pantalla (mm <sup>2</sup> )	420
Material de la cubierta exterior	Poliolefina (DMZ2)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	4,3
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	1,2
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	261,20
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	41,6

#### 2.7.4.3.2 Cable de fibra óptica subterráneo

La línea llevará en toda su longitud dos cables de comunicaciones por fibra óptica cuyas principales características son las que se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS del CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA	
Designación (código)	OSGZ1-90/0 (3326718)
Número de fibras ópticas G652	90
Diámetro exterior (mm)	≥16
Tracción máxima de trabajo (daN)	≤250
Radio mínimo curvatura (mm)	330
Masa (kg/m)	≤0,280
Resistencia a la compresión (kg/cm)	≥30

#### 2.7.4.3.3 Cajas de empalme fibra óptica

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que garantice la estanqueidad y que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

#### 2.7.4.3.4 Puesta a tierra de las pantallas

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Single Point:

- En los tramos con instalación tipo Single Point, a cada circuito le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección igual o superior a la de la pantalla. La conexión a tierra será directa en uno de los extremos y en el otro se realizará a través de descargadores.

#### 2.7.4.3.5 Terminales

##### 2.7.4.3.5.1 Terminales GIS

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase que será enchufable a la celda GIS.

Los terminales tipo GIS deberán cumplir todos los requerimientos establecidos por la norma IEC 62271-209, especialmente desde el punto de vista dimensional y del límite de suministro entre el fabricante del cable y el fabricante de la subestación GIS.

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL GIS	
Designación (código)	TAPF6S/145-2000 Cu (5687249)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2000

##### 2.7.4.3.5.2 Terminales exteriores

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, de paso aéreo a subterráneo, cuyas características principales son las que aparecen a continuación.

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL EXTERIOR	
Designación (código)	TE/145-2000 Cu (5684544)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d ( $\geq 43,7 \text{ kV}_{\text{fase-tierra}} \approx 25 \text{ kV}_{\text{fase-fase}}$ )
Envolvente	Polimérica
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2000

##### 2.7.4.3.6 Pararrayos

Con el fin de proteger la línea de las sobretensiones de origen atmosférico se instalará, en el apoyo de paso de aéreo a subterráneo, un pararrayos de óxido metálico en cada fase con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS	
Designación (código)	POMP 132/10 (75 30 015)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión máxima de operación continua (kV)	106
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d ( $\geq 43,7 \text{ kV}_{\text{fase-tierra}} \approx 25 \text{ kV}_{\text{fase-fase}}$ )
Envolvente	Polimérica



<b>CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS</b>	
Intensidad nominal descarga (onda 8/20 $\mu$ s) (kA)	10
Clase de descarga	3
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 $\mu$ s) (kV)	$\leq 320$
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 1/20 $\mu$ s) (kV)	$\leq 488$
Tensión residual a impulsos tipo maniobra (1 kA) (kV)	$\leq 290$
Carga dinámica permisible en servicio (N)	$\geq 2.200$
Carga estática permisible (N)	$\geq 1.600$
Peso (kg)	$\leq 80$
Altura (mm)	$\leq 1.900$

#### 2.7.4.3.7 Obra civil

##### 2.7.4.3.7.1 Canalización

La instalación estará formada por dos circuitos enterrados en el interior de tubos, dispuestos al tresbolillo y embebidos en un prisma de hormigón.

La zanja, en la que van instalados los cables, tendrá las dimensiones indicadas en el plano incluido en el apartado de Planos, pudiendo ser la profundidad variable en función de los cruzamientos con otros servicios que se puedan encontrar en el trazado y que obliguen a una profundidad mayor.

Para la colocación de cada terna de tubos se emplearán unos separadores cuyas dimensiones se indican en el plano incluido en el apartado de Planos. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada. Con la instalación de estos separadores se garantiza que en toda la longitud de la zanja la distancia entre los cables de potencia sea constante y que el hormigón rodee completamente cada tubo.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocarán dos tubos corrugados de 110 mm de diámetro exterior. Se realizará la transposición de estos tubos en la mitad del tramo "Single Point" (cuando se use este tipo de conexión de pantallas). Este tubo es para la instalación del cable aislado necesario en el tipo de conexión de las pantallas "Single Point", pero se incluirá aunque no sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado.

Para los cables de control (fibra óptica) se añadirá 1 / 2 cuatritubos de 40 mm de diámetro cada uno.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 50 veces el diámetro exterior del tubo con motivo de facilitar la operación de tendido. 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.

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.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos 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 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HNE-15/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos 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, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja.

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como 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 soportarlos esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

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

#### 2.7.4.3.7.2 Arquetas de telecomunicaciones

Para la instalación de las arquetas se seguirá el siguiente criterio:

CRITERIO DE INSTALACIÓN DE ARQUETAS COMUNICACIONES						
UBICACIÓN	Acera		Calzada		Longitud entre arquetas (m)	Observaciones
	MARCO	TAPA	MARCO	TAPA		
Zona urbana	M2	T2	M3	T3	100	
Cambios de dirección	M2	T2	M3	T3	-	
En cruces de calle, avenidas, autovías, ferrocarril, acometidas a galerías de servicio	M2	T2	M3	T3	-	Recomendable usar MMC / TMC en ambos casos

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

Existen dos tipos de arquetas de telecomunicaciones:

- **Arqueta Sencilla:** Se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías. Los cuatritubos de telecomunicaciones no se cortarán y se dejarán de paso.
- **Arqueta Doble:** Su función es albergar las cajas de empalme de los cables de fibra óptica en el caso que sean necesarias y servir de ayuda al tendido. Se instalarán en cada cámara de empalme, en el inicio y final de la perforación dirigida, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado.

En líneas aéreas en las que se realice una transición de aéreo a subterráneo se instalará una arqueta doble al pie del apoyo de transición. La bajada del cable de fibra óptica se realizará por el lado opuesto a la bajada de los cables eléctricos, protegiéndose la bajada mediante la instalación de un tubo metálico de al menos 40 mm de diámetro y 2,5 metros de altura que se conectará a la arqueta mediante un tubo corrugado.

#### 2.7.4.3.8 Señalización

Tanto en los tramos intermedios como en los puntos extremos de la instalación, se identificarán inequívocamente todos los cables tanto por circuito como por fase.

En el exterior y a lo largo de las canalizaciones se colocarán hitos y/o placas de señalización a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y el posterior. Se señalizarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se señalizará el inicio y final de la curva y el punto medio. En las placas de identificación se troquelará la tensión del cable y la distancia a la que transcurre la zanja y la profundidad de la misma.

## 2.8 Afecciones

### 2.8.1 Normas generales

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT-06 e ITC-LAT-07 del Reglamento.

### 2.8.2 Distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas

A continuación se incluye la tabla base para determinar distancias de seguridad para este proyecto de ejecución.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>pp</sub> (m)
132	145	1,20	1,40

Siendo:

- D<sub>el</sub>: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de

frente lento o rápido.  $D_{el}$  puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).

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

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.

### 2.8.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

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

De acuerdo a lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, 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 definidas en el punto 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

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

con un mínimo de 6 m.

Los valores de  $D_{el}$  se han indicado anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente proyecto la altura mínima cumple con los valores mínimos reglamentarios, siendo:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	$D_{el}$ (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
132	145	1,20	<b>6,50</b>

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

- En zonas de difícil acceso, las distancias mínimas a terrenos podrán disminuirse en un metro.
- En zonas de explotaciones ganaderas cercadas o agrícolas, la altura mínima se amplía hasta 7 metros, a fin de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, caminos u otros vehículos.

En este proyecto la distancia mínima de los conductores al terreno es 11,5 metros, por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

#### 2.8.3.2 Afección a líneas eléctricas aéreas y líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde, por un lado, a lo dispuesto en el punto 5.6 de ITC-LAT-07 del Reglamento, y por otro, a las prescripciones de seguridad reforzada contenidas en el punto 5.3 de dicha ITC.

En este proyecto se han considerado las líneas de telecomunicación como líneas de baja tensión.

### 2.8.3.2.1 Cruzamientos

Según el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT-07 en todo cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada y en caso de misma tensión, la que se instale con posterioridad.

Los cruces con líneas eléctricas se efectúan, en la medida de lo posible, en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será menor a:

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

Con diferentes mínimos en función de la tensión:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	$D_{el}$ (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
15	17,5	0,16	<b>2,00</b>
20	24	0,22	<b>2,00</b>
30	36	0,35	<b>2,00</b>
45	52	0,60	<b>2,10</b>
66	72,5	0,70	<b>3,00</b>
110	123	1,00	<b>4,00</b>
132	145	1,20	<b>4,00</b>

Los valores se tomarán en función de la tensión de la línea inferior.

En este proyecto la distancia mínima es 54,22 m (apoyo nº 19) para una línea de 30 kV. Por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

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

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

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce será según la siguiente tabla.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	$D_{pp}$ (m)	$D_{add} + D_{pp}$ (m)
132	145	1,40	<b>4,40</b>

- 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, se determina según la siguiente expresión:

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

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto la distancia mínima vertical,  $D_{add} + D_{el}$ , considerada en el punto de cruce de ambas líneas será la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	$D_{el}$ (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
--------------------------------	------------------------------------	--------------	------------------------

132	145	1,20	<b>2,70</b>
-----	-----	------	-------------

Los valores se tomarán función de la tensión más elevada de la línea superior.

En todos los casos de cruce entre conductores o cables de tierra, las distancias mínimas se han verificado considerando simultáneamente las siguientes hipótesis:

- Los conductores o cables de tierra que quedan por debajo en el cruzamiento, considerados sin sobrecarga alguna a temperatura mínima según zona (-5 °C en zona A, -15 °C en zona B y -20 °C en zona C).
- Los conductores que quedan por encima en el cruzamiento, considerados en las condiciones de flecha máxima establecidas en este proyecto.

Además, se repasa la posible desviación de los conductores por la acción del viento siempre que el cruzamiento se produzca más cerca del centro del vano que de alguno de los apoyos, en cualquiera de las dos líneas.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la posible resultante vertical hacia arriba de los esfuerzos en los apoyos de la línea inferior.

Por último, en aquellos casos en que haya sido necesario realizar el cruzamiento quedando la línea de menor tensión por encima, se obtiene la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

#### 2.8.3.2.2 Paralelismos

Según el punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento en todo paralelismo entre líneas eléctricas aéreas, se conserva una distancia mínima entre los conductores más próximos de ambas líneas, considerando la posible desviación de los conductores por la acción del viento, igual a la distancia entre conductores expuesta en el apartado 5.4.1 de ITC-LAT 07, tomando como tensión, el valor más elevado de ambas instalaciones.

Aun así, en la medida de lo posible, a fin de disminuir los riesgos en caso de mantenimiento, actuaciones o accidente en una de las instalaciones, se ha evitado el emplazamiento de líneas eléctricas aéreas paralelas a distancias inferiores a vez y media la altura total del apoyo más alto afectado, a excepción de las zonas de principio y fin de las líneas, especialmente en las llegadas a las subestaciones.

En relación a paralelismos con líneas de telecomunicaciones, en virtud al punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento se evita siempre que se puede quedando para los casos en que no es posible una separación horizontal mínima de vez y media la altura total del apoyo más alto.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 2.8.4 Afecciones en líneas subterráneas

La instalación de la presente línea subterránea de alta tensión cumple los requisitos señalados en el punto 5 del ITC-06 del Reglamento y con las condiciones impuestas por cada Ayuntamiento así como con las condiciones establecidas por los organismos competentes afectados como consecuencia de disposiciones legales.

Asimismo, se ha procurado evitar que el trazado de la línea eléctrica quede en el mismo plano vertical que las conducciones afectadas.

#### 2.8.4.1 Afección a calles y carreteras

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

#### 2.8.4.2 Afección a líneas eléctricas

##### 2.8.4.2.1 Cruzamientos

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será mínimo de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

##### 2.8.4.2.2 Paralelismos

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de alta tensión del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

#### 2.8.4.3 Afección a cables de telecomunicación

##### 2.8.4.3.1 Cruzamientos

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

##### 2.8.4.3.2 Paralelismos

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros.

Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de



adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

#### 2.8.4.4 Afección a conducciones de agua

##### 2.8.4.4.1 Cruzamientos

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

##### 2.8.4.4.2 Paralelismos

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

#### 2.8.4.5 Afección a conducciones de gas

##### 2.8.4.5.1 Cruzamientos

En los cruces de la línea subterránea de alta tensión con canalizaciones de gas se mantienen las distancias mínimas que se establecen en la tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla.

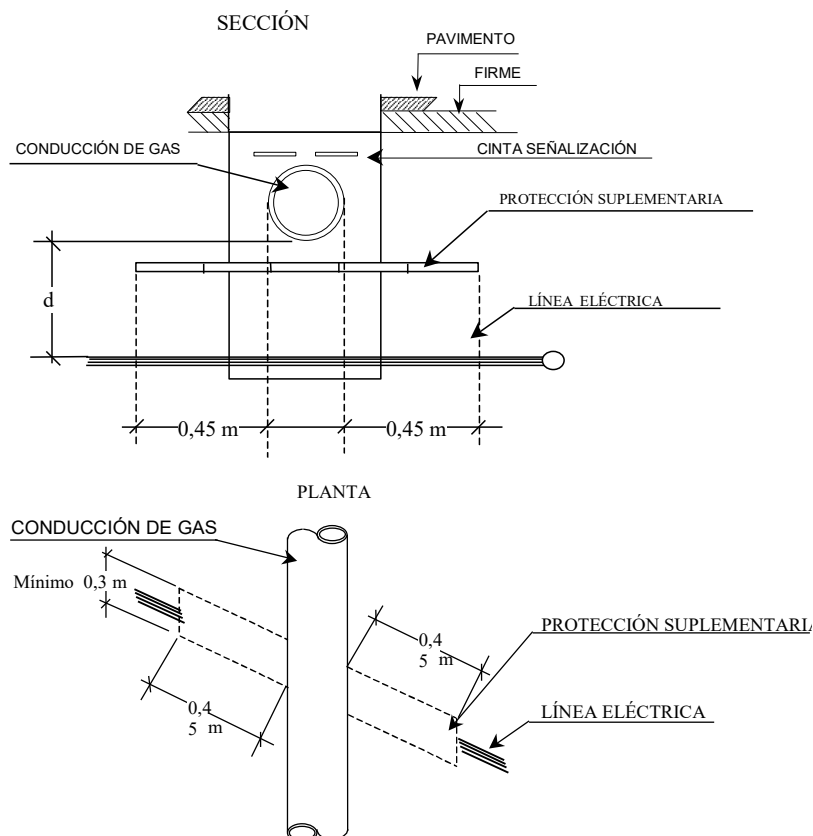
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m



interior <sup>1</sup>	En media y baja presión $\leq 4$ bar	0,40 m	0,25 m
-----------------------	--------------------------------------	--------	--------

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



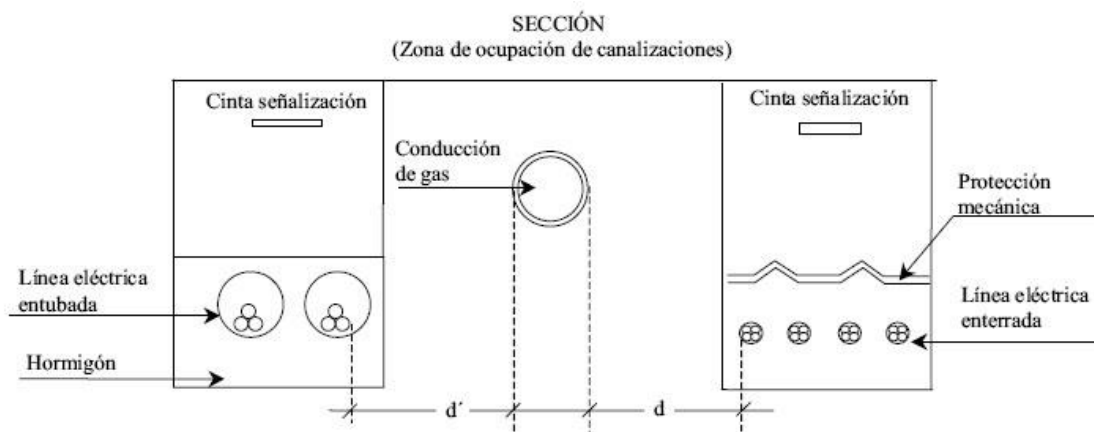
En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo por lo que no es necesaria una protección adicional entre la conducción de gas y la conducción eléctrica siempre que se cumpla la distancia mínima reglamentaria.

#### 2.8.4.5.2 Paralelismos

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

<sup>1</sup> Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior <sup>2</sup>	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10m



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

Se asegurará la ventilación de los conductos, galerías y registros de los cables para evitar la posibilidad de acumulación de gases en ellos.

En todo momento se evitará la colocación de los cables eléctricos sobre la proyección vertical del conducto de gas, debiendo quedar dicho cable por debajo de la conducción de gas en caso de necesidad.

#### 2.8.4.6 Afección a conducciones de alcantarillado

##### 2.8.4.6.1 Cruzamientos

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 40 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

##### 2.8.4.6.2 Paralelismos

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalará una protección con placas de PVC entre cables y alcantarillado.

<sup>2</sup> Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

## 2.8.5 Cruzamientos del proyecto

### 2.8.5.1 Relación de cruzamientos de línea en el recorrido aéreo

Nº CRUZ.	AP. ANT.	AP. POST.	LONG. (m)	DIST. APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PTO. ELEMENT O CRUZADO (P.K.)	TIPO CRUZ.	D <sub>MÍNIMA</sub> VERT. (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORG. PROPIETARIO AFECTADO
1	19	20N	3	53,57 (Ap 19)	-	LÍNEA MT 30 KV	3,90	5,01	IBERDROLA, S.A.
2	19	20N	4,21	20,79 (Ap 20)	-	CAMINO	6,50	27,54	AYTO. MONDRAGÓN

### 2.8.5.2 Relación de cruzamientos de la línea en el recorrido subterráneo

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	LONG (m)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
3	1	-	LSAT	0,25	0,47	IBERDROLA, S.A.
4	1	-	LSAT	0,25	0,48	IBERDROLA, S.A.
5	1	-	ABASTECIMIENTO	0,2	0,65	AYTO. MONDRAGÓN
6	1	-	SANEAMIENTO	0,2	1,64	AYTO. MONDRAGÓN
7	1	-	TELECOMUNICACIONES	0,2	0,63	LYNTIA
8	1	-	PLUVIALES	0,2	0,32	AYTO. MONDRAGÓN
9	1	-	PLUVIALES	0,2	0,29	AYTO. MONDRAGÓN
10	1	-	PLUVIALES	0,2	0,55	AYTO. MONDRAGÓN
11	1	-	PLUVIALES	0,2	0,28	AYTO. MONDRAGÓN
12	1	-	TELECOMUNICACIONES	0,2	0,77	TELEFÓNICA, S.A.
13	1	-	TELECOMUNICACIONES	0,2	0,02	TELEFÓNICA, S.A.
14	1	-	TELECOMUNICACIONES	0,2	0,35	TELEFÓNICA, S.A.
15	1	-	PLUVIALES	0,2	0,22	AYTO. MONDRAGÓN
16	1	-	PLUVIALES	0,2	0,43	AYTO. MONDRAGÓN
17	1	-	LSAT	0,25	0,39	IBERDROLA, S.A.
18	1	-	REGATA KATAIALDE	0,2	0,32	URA AGENCIA VASCA DEL AGUA
19	1	-	SANEAMIENTO	0,2	0,20	AYTO. MONDRAGÓN
20	1	-	SUMINISTRO DE AGUA	0,2	0,61	AYTO. MONDRAGÓN
21	1	-	CANAL F.O.	0,2	0,38	IBERDROLA, S.A.
22	1	-	SANEAMIENTO	0,2	0,20	AYTO. MONDRAGÓN
23	1	-	CANAL F.O.	0,2	0,40	IBERDROLA, S.A.

## 2.8.6 Paralelismos del proyecto

### 2.8.6.1 Relación de paralelismos de línea en el recorrido aéreo

No se producen paralelismos de línea en el recorrido aéreo.

### 2.8.6.2 Relación de paralelismos de la línea en el recorrido subterráneo

Nº PARAL.	Nº TRAMO SUBT.	LONG. DE AFECCIÓN (m)	TIPO DE PARALELISMO	D <sub>MÍNIMA</sub> (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
1	1	82,72	PLUVIALES	0,20	0,41	AYTO. MONDRAGÓN
2	1	82,72	TELECOMUNICACIONES	0,20	0,88	TELEFÓNICA, S.A.
3	1	8,36	TELECOMUNICACIONES	0,20	0,72	TELEFÓNICA, S.A.
4	1	19,40	LSAT	0,25	0,39	IBERDROLA, S.A.

## 2.8.7 Paso por zonas

No se producen afecciones de este tipo a lo largo del recorrido de la modificación

### 2.8.8 Condicionados especiales

#### 2.8.8.1 Uso de balizas

Se balizarán los cruzamientos con carreteras, autovías, autopistas, etc. como resultado de condicionados al proyecto de construcción.

Asimismo, se instalarán salvapájaros y disuasores de nidificación como resultado de condicionados al proyecto de ejecución.

**2.9 Relación de Ministerios, Consejerías, Organismos y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea**

ORGANISMO	
I	AYUNTAMIENTO DE ARRASATE-MONDRAGÓN
II	TELEFÓNICA S.A.
III	LYNTIA
IV	URA AGENCIA VASCA DEL AGUA

En Bilbao, a 16 de Junio de 2025

D. Roberto Cela Álvarez

Colegiado nº 5.905 del COIIB

### **3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se describen los bienes y derechos afectados por la instalación, objeto de este proyecto, al objeto que, previos los trámites señalados en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sea declarada la utilidad pública en concreto de la citada instalación.

#### **3.1 Tramo aéreo**

Sobre las fincas descritas en la relación anexa, se solicita servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión así como con las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 161 del RD 1955/2000, servidumbre que comprende:

- El vuelo sobre el predio sirviente.
- El establecimiento de apoyos metálicos para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica e instalación de puesta en tierra de dichos apoyos.
- Libre acceso al predio sirviente de personal y elementos necesarios para la ejecución, vigilancia, reparación o renovación de la instalación eléctrica, con indemnización, en su caso al titular, de los daños que con tales motivos ocasionen.
- Ocupación temporal de terrenos necesarios a los fines indicados en los puntos 2º y 3º anteriores.

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
MODIFICACIÓN DE ENTRADAS SUBTERRÁNEAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST  
ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1

35

PROVINCIA DE GIPUZKOA

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARRASATE-MONDRAGÓN

Udalerria Municipio	Finka Finca	Katastro Datuak Datos Catastrales		Titularra Titular	Afekezioa Afección										Izaera Naturaleza
		Poligonoa Polígono	Lurzatia Parcela		Linearen Luzara (m) Longitud Tendido (m)	Azalera (m²) Servidumbre Original (m2)	Azalera Handitzea (m²) Ampliación de Servidumbre (m2)	Behin Betiko Azalera (m²) Servidumbre Definitiva (m2)	Zuhaitz Babes Muga (m²) Zona de protección al arbolado (m2)	Euskarriak/Lur-konexioa Apoyos/Sistema de Puesta a Tierra		Aldi Baterako Okupazioa: sarbideak eta eraikinak (m²) Ocupación Temporal: accesos y montaje (m2)	Zuhaitz Mozketa (m²) Tala (m²)	Inaustea (m²) Poda (m²)	
										Zenbakia Número	Azalera (m²) Servidumbre (m2)				
Arrasate	1	06	082		69	716	515	763	2499	19 (EXT)	-	694	621	-	CONÍFERAS
Arrasate	2	06	081		62	457	830	830	1095	-	-	992	1032	-	CONÍFERAS
Arrasate	3	06	064		61	-	716	716	1260	20N	207	2289	1236	32	CONÍFERAS, IMPRODUCTIVO

### 3.2 Tramo subterráneo

Sobre las fincas descritas en la relación anexa se solicita servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica con las con las prescripciones de seguridad establecidas en la normativa técnica de aplicación y prohibiciones señaladas en el artículo 162.3 del Real Decreto 1955/2000. Comprende la ocupación del subsuelo por los cables conductores a través de los medios de canalización y profundidad que se reflejan en el proyecto de ejecución, así como el número de registros de superficie necesarios para el control y mantenimiento, con el siguiente alcance:

- Servidumbre permanente de paso de la línea sobre una franja de terreno cuya superficie se concreta y refleja para cada finca en los planos y en la relación anexa corresponde con la anchura de la zanja por donde discurrirán los cables más una distancia de seguridad a cada lado de una anchura igual a la mitad de la anchura de la zanja. Igualmente, se incluye como servidumbre de ocupación permanente la ocupación de la cámara de empalme (4 metros de ancho por 18 metros de largo).
- Como consecuencia de la constitución de la referida servidumbre, la superficie de la citada franja quedará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:
  - Prohibición de realizar trabajos de arada, movimientos de tierra o similares a una profundidad de 0,80 m.
  - Prohibición de plantar árboles o arbustos o cualquier elemento de raíces profundas.
  - Prohibición de realizar cualquier tipo de obra, aun cuando tenga carácter provisional o temporal, sin autorización expresa de la empresa titular de la línea eléctrica y con las condiciones que en cada caso fije el organismo competente en materia de instalaciones eléctricas, ni efectuar acto alguno que pueda dañar o perturbar el buen funcionamiento de la línea eléctrica y sus elementos anejos.
- Libre acceso al predio sirviente del personal y elementos necesarios para la ejecución, vigilancia, reparación o renovación de la instalación eléctrica, con indemnización, en su caso, al titular, de los daños que con tales motivos se ocasionen.
- Ocupación temporal de terrenos necesarios a los fines indicados. Con carácter general la ocupación temporal se define como una franja de terreno de una anchura de 3 metros a cada lado de la ocupación permanente. En el caso de la cámara de empalme, su ocupación temporal viene definida igualmente por una franja de terreno de 3 metros de ancho alrededor de su ocupación permanente.



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
MODIFICACIÓN DE ENTRADAS SUBTERRÁNEAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST  
ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1

37

PROVINCIA DE GIPUZKOA

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARRASATE-MONDRAGÓN

Udalerrria <i>Municipio</i>	Finka <i>Finca</i>	Katastro Datuak <i>Datos Catastrales</i>		Titularra <i>Titular</i>	Afeizioa <i>Afección</i>							Izaera <i>Naturaleza</i>
		Poligonoa <i>Polígono</i>	Lurzatia <i>Parcela</i>		Kanalizazioa <i>Canalización</i>		Erregistroak <i>Registros</i>		Aldi Baterako Okupazioa (m²) <i>Ocupación Temporal (m2)</i>	Zuhaitz Mozketa (m²) <i>Tala (m²)</i>	Inaustea (m²) <i>Poda (m²)</i>	
					Luzera (m) <i>Longitud Tendido (m)</i>	Azalera (m²) <i>Servidumbre (m2)</i>	Zenbakia <i>Número</i>	Azalera (m²) <i>Servidumbre (m2)</i>				
Arrasate	3	06	064		25	69	Arquetas PAS Arqueta FO-001	1	150	-	-	CONÍFERAS, IMPRODUCTIVO
Arrasate	4	-	-		155	435	Arqueta FO-002	-	955	-	-	VÍA POLÍGONO MUSAKOLA AUZOA
Arrasate	5	4369028			64	182	-	-	351	-	-	SET Mondragón

**3.3 Tramo aéreo/subterráneo a desmontar**

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
MODIFICACIÓN DE ENTRADAS SUBTERRÁNEAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST  
ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1

39

PROVINCIA DE GIPUZKOA

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARRASATE-MONDRAGÓN

Udalerria <i>Municipio</i>	Finka <i>Finca</i>	Katastro Datuak <i>Datos Catastrales</i>		Titularra <i>Titular</i>	Afezkioa <i>Afección</i>				Izaera <i>Naturaleza</i>
		Poligonoa <i>Polígono</i>	Lurzatia <i>Parcela</i>		Linearen Luzara (m) <i>Longitud Tendido</i> (m)	Azalera (m <sup>2</sup> ) <i>Servidumbre</i> <i>Original (m2)</i>	Euskarriak/Lur-konexioa <i>Apoyos/Sistema de Puesta a</i> <i>Tierra</i>	Aldi Baterako Okupazioa: sarbideak eta eraikinak (m <sup>2</sup> ) <i>Ocupación Temporal:</i> <i>accesos y montaje (m2)</i>	
							Zenbakia <i>Número</i>		
Arrasate	1	06	082		64	-	19 (EXT)	694	CONÍFERAS
Arrasate	2	06	081		52	-	20 (DES)	992	CONÍFERAS

#### **4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

##### **4.1 Condiciones generales**

###### **4.1.1 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.

###### **4.1.2 Contratación**

Además del presente documento, la documentación básica para la contratación de la materialización del presente proyecto serán:

- 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.

###### **4.1.3 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.

###### **4.1.4 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.

###### **4.1.5 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.

#### 4.1.6 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.

#### 4.1.7 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.

#### 4.1.8 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.

#### 4.1.9 Medición definitiva de los trabajos

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección Técnica a su medición general y definitiva.

#### 4.1.10 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 rescindiré el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

#### 4.1.11 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.

#### 4.1.12 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.

#### 4.1.13 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.

#### 4.1.14 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.

#### 4.1.15 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.

### 4.2 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 BOE 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. Asimismo 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.

#### 4.2.1 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 EHE.

La fabricación del hormigón siempre se realizará de acuerdo con las recomendaciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE en vigor, 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.

#### 4.2.2 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.

### 4.3 Reglamentación y normativa

A continuación se incluye la reglamentación y normativa aplicable y de referencia



#### 4.3.1 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 BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008)
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE

#### 4.3.2 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.

#### 4.3.3 Normas i-DE (NI)

##### 4.3.3.1 Líneas aéreas

- INS 48.08.03 Overhead line insulators.
- INS 54.63.05 Overhead line conductors.
- NI 00.07.05: Elementos de conexión eléctrica para alta tensión. Características generales, ensayos y recepción.
- NI 00.07.50: Estructuras metálicas, apoyos, soportes, crucetas, etc. Especificaciones técnicas.
- NI 00.08.06: Herrajes y elementos para la fijación y empalme de líneas eléctricas aéreas y subestaciones. Calificación y recepción.
- NI 18.03.00: Tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado, grado C para estructuras metálicas.
- NI 29.00.00: Placas de señalización de seguridad.
- NI 33.26.31: Cable compuesto de tierra-óptico (OPGW)
- NI 50.20.01: Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de 132 kV.
- NI 50.26.01: Picas cilíndricas de acero-cobre.
- NI 52.50.01: Conjuntos de herrajes para la formación de cadenas de aisladores en líneas de tensión igual o superior a 30 kV.
- NI 52.50.03: Conjuntos de elementos para cables de tierra y cables de fibra óptica en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 52.50.04: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Amortiguador para cable de fibra óptica.
- NI 52.51.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Eslabones
- NI 52.51.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grilletes
- NI 52.51.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Horquilla de enlace
- NI 52.51.42: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Horquillas de bola
- NI 52.51.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alargadera
- NI 52.51.61: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alargadera para cadenas de suspensión

- NI 52.51.62: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Enlaces
- NI 52.52.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Tensores
- NI 52.52.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Yugos de enlace.
- NI 52.52.22: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Yugos separadores.
- NI 52.53.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Contrapesos.
- NI 52.53.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador flexible preformado para línea dúplex
- NI 52.53.41: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador rígido preformado para línea dúplex
- NI 52.53.42: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador rígido con elastómeros para línea dúplex
- NI 52.53.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Amortiguadores tipos stockbridge y espiral.
- NI 52.54.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Anillas, de bola y de bola de protección
- NI 52.54.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos de rótula, de horquilla antiefluvios y de horquilla de protección antiefluvios
- NI 52.54.61: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos de rótula, de horquilla y de horquilla de protección
- NI 52.54.62: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos, de rótula y de rótula de protección
- NI 54.70.05: Cables de acero recubierto de aluminio para conductores de tierra en líneas eléctricas aéreas de AT.
- NI 54.70.07: Cables de acero galvanizado para conductores de tierra en líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 58.04.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Manguito de empalme a compresión para conductores de Al-Ac
- NI 58.06.01: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Manguitos de empalme a compresión para cables de tierra de acero galvanizado y de acero recubierto de Al
- NI 58.26.03: Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre.
- NI 58.26.04: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla.
- NI 58.76.01: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Varilla preformada de empalme
- NI 58.77.02: Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.
- NI 58.77.80: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de amarre por retención preformada para cables de tierra ópticos (OPGW) y para cables ópticos autosoportados-dieléctricos (FOAD)
- NI 58.80.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para conductores de Al-Ac

- NI 58.80.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para conductores de aluminio
- NI 58.80.50: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para cables de acero y de acero recubierto de aluminio
- NI 58.80.70: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa final de compresión para conductores de aluminio
- NI 58.82.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a tornillos para conductores de Al-Ac.
- NI 58.82.50: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a tornillos para cables de cobre
- NI 58.85.02: Grapas de suspensión armadas para conductores de aluminio-acero, en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 58.85.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de suspensión para cables de tierra.
- NI 58.85.80: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de suspensión armadas para cables de tierra-ópticos (OPGW) y para cables ópticos autosoportados-dieléctricos (FOAD)
- NI 98.00.00: Clasificación de chatarras y desechos.

#### 4.3.3.2 Líneas subterráneas

- INS 56.46.06 Single core power cables with extruded insulation and associated accessories for 115 kV ( $U_M = 121$  kV) up to 132 kV ( $U_M = 145$  kV).
- INS 75.30.04 Pararrayos de óxidos metálicos para instalaciones de intemperie.
- NI 50.20.02 Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas.
- NI 50.20.41 Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.
- NI 50.20.42 Arquetas prefabricadas fibra para canalizaciones subterráneas de telecomunicaciones.
- NI 52.95.01 Placas de plástico, sin halógenos, para protección de cables enterrados en zanjas para redes subterráneas.
- NI 52.95.03 Tubos de plástico corrugados y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones subterráneas de distribución.
- NI 52.95.20 Tubos de plástico y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.
- NI 56.88.00 Cajas de puesta a tierra para líneas subterráneas en redes de tensión igual o superior a 66 kV y hasta 150 kV.

#### 4.3.4 Otras normas

- CEI 60815: Guía para la selección de aisladores según condiciones de polución.

#### **4.4 Condiciones de ejecución**

##### **4.4.1 Obra civil tramo aéreo**

La Obra Civil incluirá la excavación de los hoyos y zanjas para las cimentaciones, incluyendo el transporte, medios auxiliares y la retirada de tierra sobrante.

Las pistas o cambios de acceso a los apoyos se realizarán de modo que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno; a tal fin, se utilizarán preferentemente los viales ya existentes. Se mantendrán en buen estado las pistas realizadas y accesos empleados.

La forma y dimensiones de cada excavación se ajustarán a lo indicado en el apartado de Planos. Los anclajes se colocarán mediante plantillas o tirantes, no debiendo sufrir desplazamientos durante el vertido de hormigón.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes, para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno.

Antes de verter el hormigón deberán limpiarse los hoyos de materiales desprendidos, además de vaciarse de agua, si la hubiera.

Una vez vertido el hormigón, se deberá proceder a su correcta compactación, mediante el empleo de vibradores mecánicos adecuados. Durante el hormigonado se procederá a la colocación de tubos de plástico, que permitan el paso de los cables de la toma de tierra.

Asimismo, se efectuarán los siguientes controles:

- Control de consistencia: Se medirá por el asiento en el cono de Abrams, según norma UNE 83313.
- Control de resistencia: Se realizará conforme la “Instrucción de Hormigón Estructural” EHE en vigor, para la modalidad de “Control estadístico del hormigón”

##### **4.4.2 Armado e izado de apoyos**

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.

#### 4.4.3 Montaje y tendido 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. Los apoyos de principio y fin del tramo a tender, se atirantarán con objeto de contrarrestar la tensión unilateral de los cables.

Una vez desplegado el cable, se procederá al tensado, al regulado definitivo, al engrapado tras la compensación de cadenas y a la colocación de todos los herrajes complementarios.

Una vez finalizado el tendido, se comprobará la verticalidad de las cadenas de suspensión. La tolerancia máxima admisible en las flechas de los cables será de +/- 10cm o un 2% de la flecha.

#### 4.4.4 Tensado y regulado de conductores aéreos

Comprende la colocación de los cables en su flecha, sin sobrepasar la tensión de regulado. Previamente a esta operación se habrá realizado el amarre en uno de los extremos y los empalmes si los hubiese.

Con anterioridad al inicio del tensado y regulado, se procederá al marcado de flechas sobre poleas. Esta operación se realizará en los vanos de regulación y comprobación, indicando la temperatura a que corresponde.

#### 4.4.5 Colocación de separadores, antivibradores y contrapesos

Se entregará al contratista una relación con las distancias para colocación de dichas piezas en todos los vanos de la línea.

El método de efectuar la colocación de amortiguadores y separadores se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos herrajes.

#### 4.4.6 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.

#### 4.4.7 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.

#### 4.4.8 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.

#### 4.4.9 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).

#### 4.4.10 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.

##### 4.4.11 Desmontaje de apoyos

Mediante el empleo de grúas, se procederá al desmontaje completo de los apoyos hasta posicionarlos sobre el terreno, aunque también se podrá proceder a su desmantelamiento paulatino por tramos.

Se prestará especial precaución en evitar movimientos bruscos durante el proceso de separación de los distintos tramos de la estructura (desmontaje de uniones atornilladas, corte de angulares, etc.).



#### 4.4.12 Demolición de cimentaciones

La cimentación de los apoyos a demoler consta de cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata. Salvo que se indique lo contrario, dichas cimentaciones sólo se romperán hasta un metro de profundidad, rellenándose los hoyos con el material generado durante el proceso de demolición.

#### 4.4.13 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.

#### 4.4.14 Obra civil líneas subterráneas

Comprende las siguientes fases:

##### 4.4.14.1 Apertura de zanja

Se realizará una canalización según los planos del Proyecto, salvo en los casos de cruzamientos con otros servicios que obliguen a que sea necesario realizarla a una mayor profundidad.

La ejecución de la canalización se realizará en pequeños tramos con objeto de reducir el periodo durante el que permanecerá abierta.

Las etapas que componen la ejecución de los citados trabajos son las siguientes:

- Detección de los servicios o infraestructuras existentes a lo largo del trazado (mediante un estudio de georradar o medio similar, catas manuales.
- Corte de asfalto y/o levantamiento de acera u otro tipo de superficie donde proceda.
- Excavación hasta la profundidad prevista, de forma que el lecho de zanja quede liso y libre de aristas vivas, cantos, etc.
- La zanja mantendrá los radios de curvatura previstos con objeto de permitir el posterior tendido de los conductores.
- Supresión y posterior restitución de posibles obstáculos (árboles, postes, etc.) a lo largo de la traza conforme a los permisos firmados y propietarios.
- La zanja abierta debe estar señalizada en toda su longitud y de forma permanente de acuerdo con las normas del municipio e instaladas las protecciones precisas.
- Entibación, de resultar necesaria, dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables y revisadas periódicamente.
- Retirada de tierras a vertedero.
- Se dispondrán los pasos peatonales, o de otro tipo, que sean necesarios, así como las planchas de acero u otros elementos que deban colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

En determinados tramos, la canalización podría requerir ser realizada mediante perforación (por hincas, perforación horizontal dirigida, etc.).



#### 4.4.14.2 Colocación de tubos

En el caso de que los cables vayan a ir instalados bajo tubo, se instalarán estos conforme a lo indicado en los planos del Proyecto y manteniendo las separaciones previstas mediante la colocación de separadores.

Los extremos de los trazados de tubos se cerrarán con tapones normalizados una vez que estén colocados en la zanja y/o hayan sido mandrilados, para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, etc.). Deberá tenerse especial cuidado durante el hormigonado (o vertido de tierra) para que no penetre en el interior de los tubos.

La unión de los tubos se realizará con manguitos de unión.

En el interior de los tubos se dejará una cuerda piloto que permita el posterior mandrilado y tendido de cables.

#### 4.4.14.3 Hormigonado y tapado de zanja

El hormigonado se efectuará por tongadas. Tras su fraguado, se procederá al rellenando de la zanja mediante tongadas y a la colocación de cintas indicativas de presencia de cables eléctricos de alta tensión. Durante el relleno se procederá a la compactación de las diferentes capas.

Finalmente, se procederá a la reposición del firme.

Se procederá al mandrilado de la canalización mediante el paso del mandril correspondiente a la sección y características de cada tubo.

#### 4.4.14.4 Cámara de empalmes

A lo largo del trazado se instalarán las cámaras de empalme requeridas en el proyecto y conforme a los planos de Proyecto.

#### 4.4.14.5 Arquetas de fibra óptica

En el caso de instalación de cables de comunicaciones, se colocarán arquetas de fibra óptica conforme a los requerimientos de tendido.

#### 4.4.15 Tendido de cables subterráneos

El emplazamiento de la bobina para el tendido se realizará de forma que el cable salga por la parte superior de la misma y se encuentre en alineación con la zanja. La bobina se sujetará mediante gatos mecánicos de forma que no se desequilibre al realizar el tendido.

Para la aplicación del esfuerzo de tiro sobre el cable se colocará en el extremo del mismo una mordaza o cabezal. Dicho esfuerzo de tiro no será nunca superior a lo indicado por el fabricante del cable.

#### 4.4.16 Montaje de accesorios de cables subterráneos

El método de efectuar el montaje de los diferentes accesorios (terminales, empalmes, etc.) se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante del mismo.

### 4.5 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.

#### 4.5.1 Calidad de las cimentaciones.

El director de obra verificará que las dimensiones de las cimentaciones y las características mecánicas del terreno se ajustan a las establecidas en el proyecto.

#### 4.5.2 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.

#### 4.6 Pruebas

Las pruebas de la instalación se realizarán mediante la puesta en tensión, para proceder posteriormente a su puesta en carga y poder comprobar su correcto funcionamiento a los valores nominales de la instalación.

**5. PRESUPUESTO**

**5.1 Presupuesto general**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN**  
**MODIFICACIÓN DE ENTRADAS SUBTERRÁNEAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST**  
**ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1**

56

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE SERVICIOS €		COSTE MATERIALES €		TOTAL UBMO,UUCC
				Unitario	Total	Unitario	Total	
1- Nombre instalación: MODIFICACIÓN ENTRADAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1								
1.1.- Instalaciones aéreas MT 2.03.14								
1.1.1.- Obra Civil								
1.1.1.1.- Cimentaciones								
EEDIAPOD1CIMU13200	Ud.	CIMENTACION APOYO 132 KV 12S190-B15/B30	1,00	16.868,21 €	16.868,21 €	- €	- €	16.868,21 €
1.1.1.2.- PAT								
EEDIAPOD1TCLC14400	Ud.	PICA DE P.A. T. ELECTRODO BASICO CUALQUIER TERRENO	2,00	55,08 €	110,16 €	0	- €	110,16 €
EEDIAPOD1TCLU14500	Ud.	ANTENA Y PICA DE P.A.T.	4,00	127,30 €	509,18 €	- €	- €	509,18 €
EEDIAPOD1TCLU15400	Ud.	MED RESIS DIFUS A TIER APOY CON CAB TIER PUNT-CAMP MEDIC	1,00	57,72 €	57,72 €	- €	- €	57,72 €
1.1.1.- TOTAL OBRA CIVIL					17.545,27 €		- €	17.545,27 €
1.1.2.- Montaje electromecánico								
1.1.2.1.-Montaje Apoyos								
EEDIAPOD1APAU15500	Ud.	INSTALACION PLACA DE SEÑALIZACION EN APOYO. POR UNIDAD	1,00	58,50 €	58,50 €	- €	- €	58,50 €
EEDIAPOD1CELC06900	Ud.	MONTAJE DE APOYO 132 KV 12S190/B30	1,00	22.035,60 €	22.035,60 €	80.529,83 €	80.529,83 €	102.565,43 €
1.1.2.2.- Tendidos líneas Aéreas								
P.A.	Ud.	SUMINISTRO, TENDIDO Y REGULADO DE CONDUCTOR HVCRC LISBON EN EL VANO 19-20N	1,00	10.560,00 €	10.560,00 €	18.440,00 €	18.440,00 €	29.000,00 €
EEDITELD1TSNC02800	Km.	CABLE OPGW 16-90/0 (NO REEX-NO TET) SOBRE L. EXISTENTE	0,22	4.992,00 €	1.103,73 €	4.662,00 €	1.030,77 €	2.134,50 €
EEDITRAD1TSNC01600	Km.	TENDIDO CABLE DE TIERRA ARLE 53 (CABLE UNICO)	0,22	3.156,00 €	697,79 €	4.296,58 €	949,97 €	1.647,76 €
EEDICRUD1AISC00200	Ud.	INSTALAR CADENA AMARRE LARL 180/280/380 SIMPLEX-LISBON	12,00	54,82 €	657,79 €	122,69 €	1.472,26 €	2.130,05 €
EEDICRUD1AISC00100	Ud.	INSTALAR CADENA SUSPENSION LARL 180/280/380 SIMPLEX-LISBON	3,00	40,37 €	121,10 €	87,76 €	263,27 €	384,37 €
EEDICRUD1AISC01200	Ud.	INSTALAR CONJUNTO AMARRE CT Y CTO	4,00	38,94 €	155,76 €	193,51 €	774,05 €	929,81 €

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
MODIFICACIÓN DE ENTRADAS SUBTERRÁNEAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST  
ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1

57

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE SERVICIOS €		COSTE MATERIALES €		TOTAL UBMO,UUCC
				Unitario	Total	Unitario	Total	
EEDITRAD1TLAC07600	Ud.	COLOCACIO/CAMBIO AMORTIG FASE C. TIERRA/C. TIERRA-OPTICO	12,00	54,10 €	649,15 €	19,98 €	239,76 €	888,91 €
EEDITRAD1TLAU04100	Ud.	CRUZ CARR. COM/CAM PARC/F.C. SIN ELECT/L. BT/L. TELE	1,00	441,74 €	441,74 €	- €	- €	441,74 €
EEDITRAD1TSNU01900	Km.	REGULADO DE UN CONDUCTOR C TIERRA O TIERRA-OPTICO	0,44	1.081,82 €	478,38 €	- €	- €	478,38 €
EEDITRAD1TLAC08000	Ud.	COLOCACION/CAMBIO DE DISPOSITIVOS ANTICOLISION DE PAJARO	0,20	565,00 €	113,00 €	1.199,00 €	239,80 €	352,80 €
<b>1.1.2.3.-Comunes</b>								
EEDICOMD1SERU00600	Ud.	CREAC./ELIMIN. ZONA TRABAJO, INCLUYE 2 JUEGOS DE P. A T.	1,00	300,00 €	300,00 €	- €	- €	300,00 €
<b>1.1.2.- TOTAL MONTAJE ELECTROMECAÁNICO</b>					<b>37.372,56 €</b>		<b>103.939,70 €</b>	<b>141.312,26 €</b>
<b>1.1.- TOTAL INSTALACIONES AÉREAS</b>					<b>54.917,83 €</b>		<b>103.939,70 €</b>	<b>158.857,53 €</b>
<b>1.2.- Desmontaje de instalaciones aéreas m.t. 2.03.14</b>								
<b>1.2.1.- Obra Civil</b>								
<b>1.2.1.1.- Cimentaciones</b>								
EEDIAPOD1CIMU14000	Ud.	DEMOLICION CIMENTACION UNA PATA EN TORRE DE 4 PATAS	1,00	662,28 €	662,28 €	- €	- €	662,28 €
<b>1.2.1.- TOTAL OBRA CIVIL DESMONTAJE</b>					<b>662,28 €</b>		<b>- €</b>	<b>662,28 €</b>
<b>1.2.2.- Desmontaje electromecánico</b>								
<b>1.2.2.1.-Desmontaje de apoyos</b>								
EEDIDLAD1APOU00100	Ud.	ACHAT/DESMONT AC. LAMINADO (CELOSIA-CRUCETAS, ETC) KG	12.921,00	0,30 €	3.876,30 €	- €	- €	3.876,30 €
<b>1.2.2.2.- Desmontaje de tendidos</b>								
EEDIDLAD1COMU00300	Km.	DESMONTAJE CABLE DE T./TIERRA OPTICO/F.O. AUTOSOPORTADO	0,26	1.262,40 €	323,17 €	- €	- €	323,17 €
EEDIDLAD1TLCU00200	Km.	DESMONTAJE CONDUCTORES POR CIRCUITO	0,26	2.311,24 €	591,68 €	- €	- €	591,68 €
<b>1.2.2.- TOTAL DESMONTAJE ELECTROMECAÁNICO</b>					<b>4.791,15 €</b>		<b>- €</b>	<b>4.791,15 €</b>

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
MODIFICACIÓN DE ENTRADAS SUBTERRÁNEAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST  
ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1

58

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE SERVICIOS €		COSTE MATERIALES €		TOTAL UBMO,UUCC
				Unitario	Total	Unitario	Total	
1.2.- DESMONTAJE INSTALACIONES AÉREAS					5.453,43 €		- €	5.453,43 €
1.3.- Instalaciones subterráneas								
1.3.1.- Obra Civil								
1.3.1.1.- Canalizaciones MT 2.03.04								
EEDIOCD1ZYCU01200	Ud.	CANALIZACION EN SIMPLE CIRCUITO	488,00	174,35 €	85.081,82 €	- €	- €	85.081,82 €
1.3.1.- TOTAL OBRA CIVIL					85.081,82 €		- €	86.081,82 €
1.3.2.- Suministro cable MT 2.03.04								
5646300	M.	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 Kv 1x2000CuMk+T420Al	1.755,00	0	- €	425,05 €	745.962,75 €	745.962,75 €
1.3.2.- TOTAL SUMINISTRO CABLE MT					- €		745.962,75 €	745.962,75 €
1.3.3.-Instalación cables y accesorios MT 2.03.04								
TELECOM_TENS_CON_90	M.	TENDIDO CABLE OSGZ1 HASTA 90FO EN SUBCONDUCTO. ATARJEA O TUBO MANDRILADO	525,00	4,21 €	2.210,25 €	0	- €	2.210,25 €
EEDITRSD1TSNU03900	M.	Tendido línea 3x1x2000 (AS) tubo longitud < 3 km	525,00	69,18 €	36.319,50 €	- €	- €	36.319,50 €
EEDITRSD1TSNU04100	M.	Tendido línea 3x1x2000(AS) en apoyo transición	60,00	431,21 €	25.872,60 €	- €	- €	25.872,60 €
EEDITRSD1TSNU04200	M.	Tendido línea 3x1x2000(AS) soportes terminaciones	10,00	569,27 €	5.692,70 €	- €	- €	5.692,70 €
EEDICRSD1TERC03000	Ud.	Terminación exterior en apoyo transición 1 x 2000	6,00	11.461,00 €	68.766,00 €	6.890,00 €	41.340,00 €	110.106,00 €
EEDICRSD1TERC03200	Ud.	Terminación para GIS (SF6) 132 Kv 1 x 2000	6,00	5.336,25 €	32.017,50 €	6.890,00 €	41.340,00 €	73.357,50 €
EEDIOCD1ARQC01700	Ud.	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	2,00	234,23 €	468,46 €	314,64 €	629,28 €	1.097,74 €
EEDIOCD1ARQC01500	Ud.	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	2,00	107,64 €	215,28 €	123,26 €	246,53 €	461,81 €
EEDICRUD1AISC03100	Ud.	INST/CAMB GRAPAS FIJAC CAB TIER OP/FO (POR BAJADA)	6,00	228,91 €	1.373,47 €	174,90 €	1.049,40 €	2.422,87 €
EEDIOCD1ARQC01700	Ud.	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	1,00	234,23 €	234,23 €	314,64 €	314,64 €	548,87 €

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE SERVICIOS €		COSTE MATERIALES €		TOTAL UBMO,UUCC
				Unitario	Total	Unitario	Total	
EEDIOCS1ARQC01500	Ud.	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	1,00	107,64 €	107,64 €	123,26 €	123,26 €	230,90 €
P.A.	Ud.	REFUERZO CIMENTACIÓN APOYO EXISTENTE Nº19	1,00	18.000,00 €	18.000,00 €	0	- €	18.000,00 €
P.A.	Ud.	REFUERZO APOYO EXISTENTE Nº19	1,00	9.900,00 €	9.900,00 €	1.050,00 €	1.050,00 €	10.950,00 €
P.A.	Ud.	ANTIESCALO Y CERRAMIENTO APOYO FRECUENTADO	1,00	4.772,00 €	4.772,00 €	3.500,00 €	3.500,00 €	8.272,00 €
1.3.3.- TOTAL INSTALACIÓN CABLES Y ACCESORIOS MT					205.949,63 €		89.593,11 €	295.542,74 €
1.3.4.- Ensayos de cables MT 2.03.04								
EEDIINGZ0TEMU15100	Ud.	MEDIDA DESCARGAS PARCIALES EN TERMINALES	6,00	400,00 €	2.400,00 €	- €	- €	2.400,00 €
EEDIINGZ0TEMU15500	Ud.	ENSAYO TENSION SOBRE AISLAMIENTO. CONEXIÓN GIS	2,00	9.000,00 €	18.000,00 €	- €	- €	18.000,00 €
EEDIINGZ0TEMU15900	Ud.	MEDIDA RESISTENCIA CONDUCTOR	6,00	300,00 €	1.800,00 €	- €	- €	1.800,00 €
EEDIINGZ0TEMU16000	Ud.	MEDIDA RESISTENCIA PANTALLA	6,00	300,00 €	1.800,00 €	- €	- €	1.800,00 €
EEDIINGZ0TEMU16100	Ud.	ENSAYOS RIGIDEZ DIELECTRICA CUBIERTA	6,00	800,00 €	4.800,00 €	- €	- €	4.800,00 €
EEDIINGZ0TEMU16300	Ud.	MEDIDA CAPACIDAD	1,00	300,00 €	300,00 €	- €	- €	300,00 €
EEDIINGZ0TEMU16400	Ud.	MEDIDA TANG DELTA Y CAPACIDAD	1,00	800,00 €	800,00 €	- €	- €	800,00 €
EEDIINGZ0TEMU16500	Ud.	MEDIDA IMPEDANCIAS LÍNEA	1,00	1.200,00 €	1.200,00 €	- €	- €	1.200,00 €
EEDIINGZ0TEMU16800	Ud.	VERIFICACION DEL SISTEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS	2,00	1,00 €	2,00 €	- €	- €	2,00 €
EEDIINGZ0TEMU16900	Ud.	ENS RES CONTACT CONEX DE LAS CAJAS CONEX DE PANTALLAS	12,00	344,83 €	4.137,96 €	- €	- €	4.137,96 €
EEDIINGZ0TEMU17000	Ud.	VERIF LIMIT DE TENS PANTALLAS (LTPS) O DESCARGADORES	6,00	172,41 €	1.034,46 €	- €	- €	1.034,46 €
EEDIINGZ0TEMU17100	Ud.	ENS CONT CABLE EQUIPOTENCIAL O CABLE DE ACOMPAÑAMIENTO	2,00	114,94 €	229,88 €	- €	- €	229,88 €
1.3.4.- TOTAL DE ENSAYOS DE CABLES MT					36.504,30 €		- €	36.504,30 €
1.3.6.-COSADIS SUBTERRÁNEO MT 2.03.14 y MT 2.03.04								

**PROYECTO DE EJECUCIÓN**  
**MODIFICACIÓN DE ENTRADAS SUBTERRÁNEAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST**  
**ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1**

60

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE SERVICIOS €		COSTE MATERIALES €		TOTAL UBMO,UUCC
				Unitario	Total	Unitario	Total	
P.A.	Ud.	DESMONTAJE TENDIDO LÍNEA 3x1x1200 (AS) TUBO LONGITUD <3km	1	7.500,00 €	7.500,00 €	0	- €	7.500,00 €
1.3.6.- COSADIS SUBTERRÁNEOS MT					7.500,00 €		- €	7.500,00 €
1.3. TOTAL INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS					335.035,75 €		835.555,86 €	1.170.591,61 €
1.- MOD. ENTRADAS EN ST MONDRAGÓN DE L/132KV ST ABADIANO-AZPEITIA 2 Y ORMAIZTEGI-ABADIANO 1 TOTAL SUMINISTRO Y SERVICIOS					395.407,01 €		939.495,56 €	1.334.902,52 €



#### 5.1.1 Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	TRAMO AÉREO	DESMONTAJE INST.	TRAMO SUBTERRÁNEO	IMPORTE
SUMINISTRO (€)	103.939,70 €	0,00 €	835.555,86 €	939.495,56 €
OBRA CIVIL Y MONTAJE (€)	54.917,83 €	5.453,43 €	335.035,75 €	395.407,01 €
<b>TOTAL (€)</b>	<b>158.857,53 €</b>	<b>5.453,43 €</b>	<b>1.170.591,61 €</b>	<b>1.334.902,57 €</b>
LONGITUD (km)	0,201	0,159	0,250	0,61
<b>TOTAL (€/km)</b>	<b>790.335,97 €</b>	<b>34.298,31 €</b>	<b>4.682.366,45 €</b>	<b>2.188.364,87 €</b>

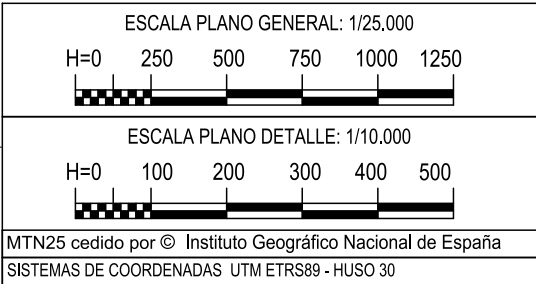
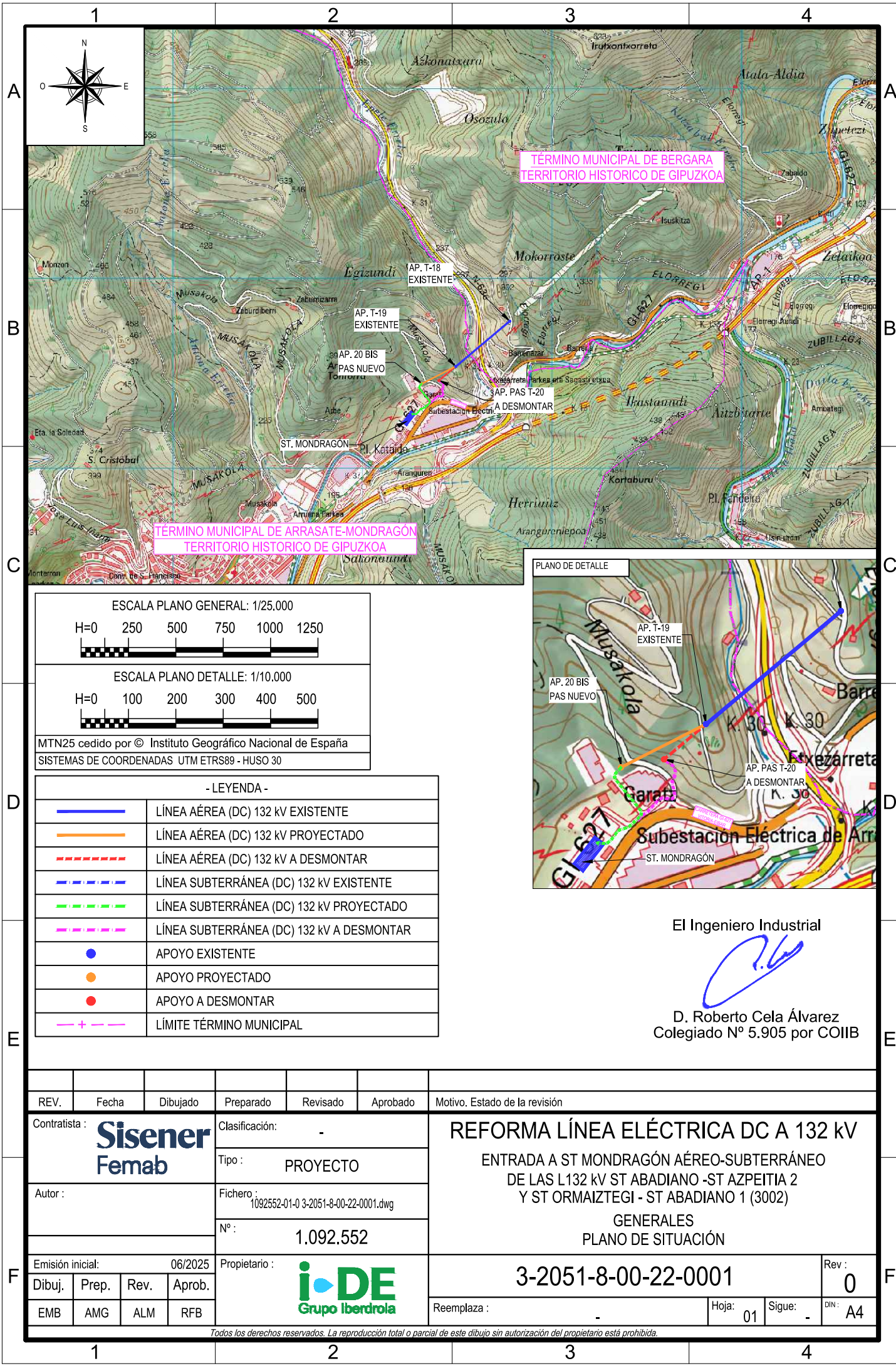
#### 5.1.2 Presupuesto general

PRESUPUESTO GENERAL	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	1.334.902,57 €
GESTIÓN DE RESIDUOS (€)	7.385,53 €
SEGURIDAD Y SALUD (€)	7.940,49 €
<b>TOTAL (€)</b>	<b>1.350.228,59</b>

El presupuesto asciende a la cantidad de **UN MILLON TRESCIENTOS CINCUENTA MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO.**

## 6. PLANOS


TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
PLANO DE SITUACIÓN	1.092.552	1	0
PLANOS DE EMPLAZAMIENTO	1.092.553	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS TRAMO SUBTERRANEO	1.092.556	1	0
PLANOS DE PLANTA CATASTRAL	1.092.555	1	0
PLANOS DE USOS DEL SUELO	1.092.554	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS TRAMO AÉREO	1.091.280	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS DESMONTAJE TRAMO AÉREO	1.091.821	1	0



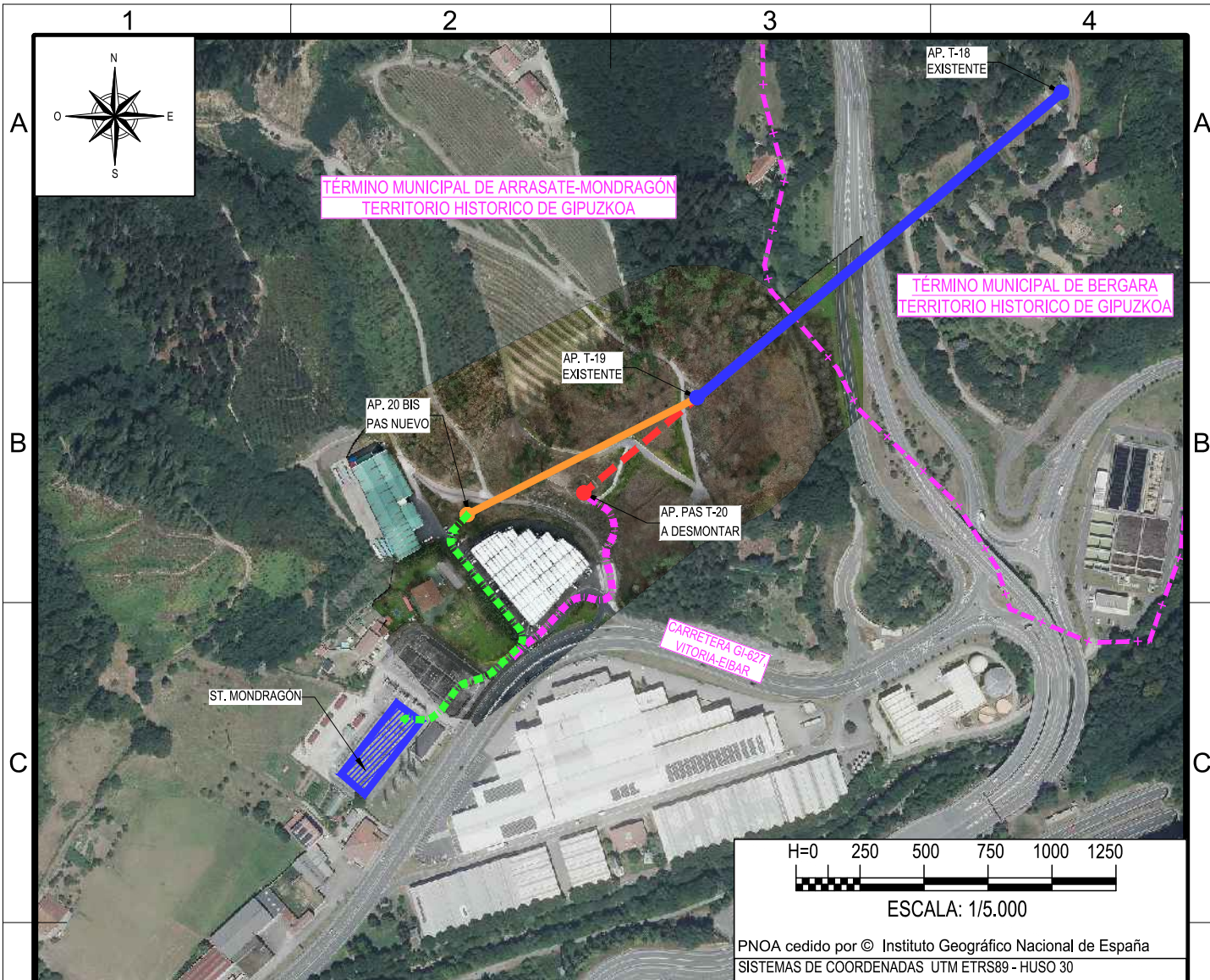
- LEYENDA -	
	LÍNEA AÉREA (DC) 132 kV EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA (DC) 132 kV PROYECTADO
	LÍNEA AÉREA (DC) 132 kV A DESMONTAR
	LÍNEA SUBTERRÁNEA (DC) 132 kV EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA (DC) 132 kV PROYECTADO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA (DC) 132 kV A DESMONTAR
	APOYO EXISTENTE
	APOYO PROYECTADO
	APOYO A DESMONTAR
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

El Ingeniero Industrial

D. Roberto Cela Álvarez  
Colegiado Nº 5.905 por COIIB

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión						
Contratista : <b>Sisener Femab</b>			Clasificación: -			REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA DC A 132 kV  ENTRADA A ST MONDRAGÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO DE LAS L132 kV ST ABADIANO -ST AZPEITIA 2 Y ST ORMAIZTEGI - ST ABADIANO 1 (3002)  GENERALES PLANO DE SITUACIÓN						
			Tipo : PROYECTO									
Autor :			Fichero : 1092552-01-0 3-2051-8-00-22-0001.dwg									
			Nº : 1.092.552									
Emisión inicial: 06/2025			<div>Propietario :</div> <div></div>			3-2051-8-00-22-0001			Rev : 0			
Dibuj.	Prep.	Rev.				Aprob.	Reemplaza : -			Hoja: 01	Sigue: -	DIN: A4
EMB	AMG	ALM				RFB						





- LEYENDA -	
	LÍNEA AÉREA (DC) 132 kV EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA (DC) 132 kV PROYECTADO
	LÍNEA AÉREA (DC) 132 kV A DESMONTAR
	LÍNEA SUBTERRÁNEA (DC) 132 kV EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA (DC) 132 kV PROYECTADO
	LÍNEA SUBTERRÁNEA (DC) 132 kV A DESMONTAR
	APOYO EXISTENTE
	APOYO PROYECTADO
	APOYO A DESMONTAR
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

Nº	COORDENADAS		
	(ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
AP. T-18 EXISTENTE	543779.67	4769775.33	271.68
AP. T-19 EXISTENTE	543494.84	4769536.77	258.17
AP. 20 BIS PAS NUEVO	543316.14	4769446.27	208.53
AP. PAS T-20 A DESMONTAR	543406.09	4769462.43	219.75

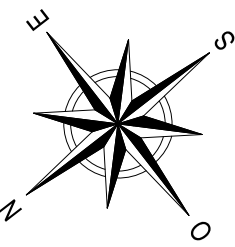
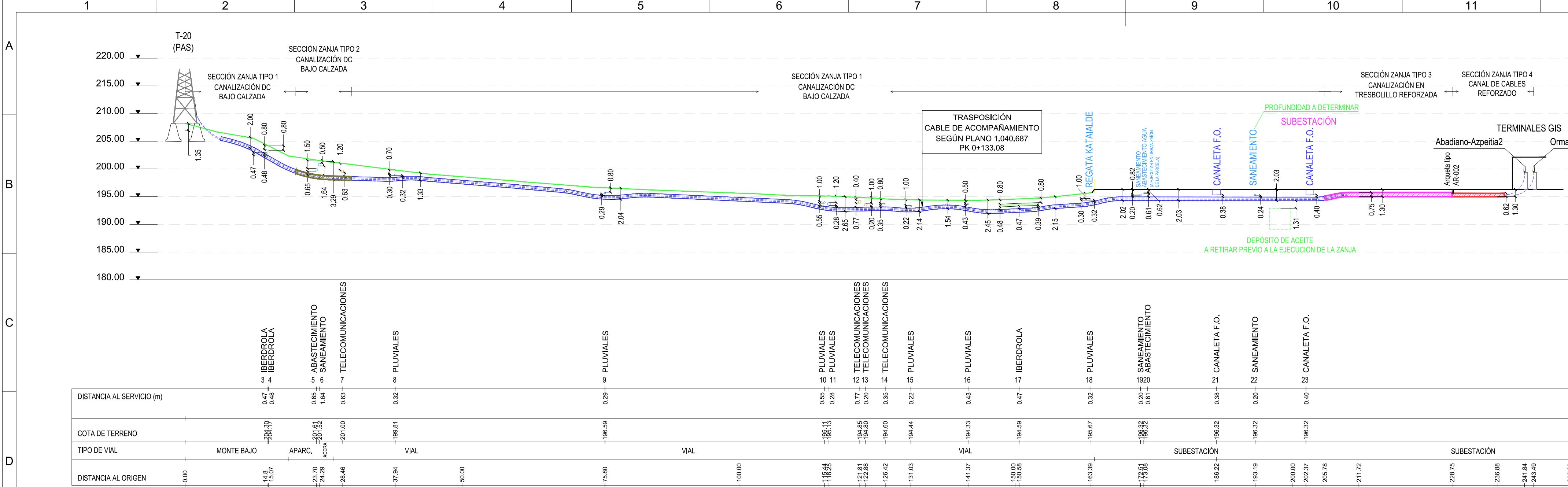
El Ingeniero Industrial  
  
D. Roberto Cela Álvarez  
Colegiado Nº 5.905 por COIIB

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : <b>Sisener Femab</b>			Clasificación: -		REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA DC A 132 kV ENTRADA A ST MONDRAGÓN AÉREO- SUBTERRÁNEO DE LA L132 kV ST ABADIANO - ST AZPEITIA 2 Y ST ORMAIZTEGI - ST ABADIANO 1 (3002)  GENERALES PLANO DE EMPLAZAMIENTO	
			Tipo : PROYECTO			
Autor :		Fichero : 1092553-01-0 3-2051-8-00-22-0002.dwg				
		Nº : 1.092.553				
Emisión inicial: 06/2025			Propietario : 		3-2051-8-00-22-0002	
Dibuj.	Prep.	Rev.			Aprob.	Rev : 0
EMB	AMG	ALM			RFB	
					Reemplaza : -	
					Hoja: 01	Sigue: -
					DIN: A4	

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.





COORDENADAS PUNTOS SINGULARES UTM ETRS89 HUSO 30			
PUNTO SINGULAR	X	Y	PK
AA	543.316.14	4.769.446.27	0+000.00
AB	543.304.61	4.769.433.86	0+016.94
AC	543.304.14	4.769.419.42	0+032.71
AD	543.355.68	4.769.356.06	0+114.38
AE	543.354.39	4.769.340.85	0+131.26
AF	543.344.47	4.769.331.72	0+144.74
AG	543.343.26	4.769.330.53	0+146.44
AH	543.338.53	4.769.325.55	0+153.31
AI	543.334.37	4.769.322.17	0+158.68
AJ	543.329.94	4.769.319.46	0+163.88
AK	543.326.48	4.769.317.90	0+167.68
AL	543.313.80	4.769.314.03	0+180.94
AM	543.306.04	4.769.308.50	0+190.64
AN	543.295.60	4.769.294.12	0+208.41
AO	543.291.15	4.769.289.66	0+214.73
AP	543.287.63	4.769.287.10	0+219.09
AQ	543.281.40	4.769.285.08	0+225.75
AR	543.278.40	4.769.285.23	0+228.75
Circuito Ormaiztegui - Abadiano 1			
AS	543.267.55	4.769.286.16	0+239.32
AT	543.265.45	4.769.285.21	0+241.73
AU	543.267.55	4.769.286.16	0+243.49
Circuito Abadiano-Azpeltia 2			
as	543.271.26	4.769.285.24	0+236.19
at	543.269.58	4.769.284.48	0+238.11
au	543.267.28	4.769.281.53	0+241.84

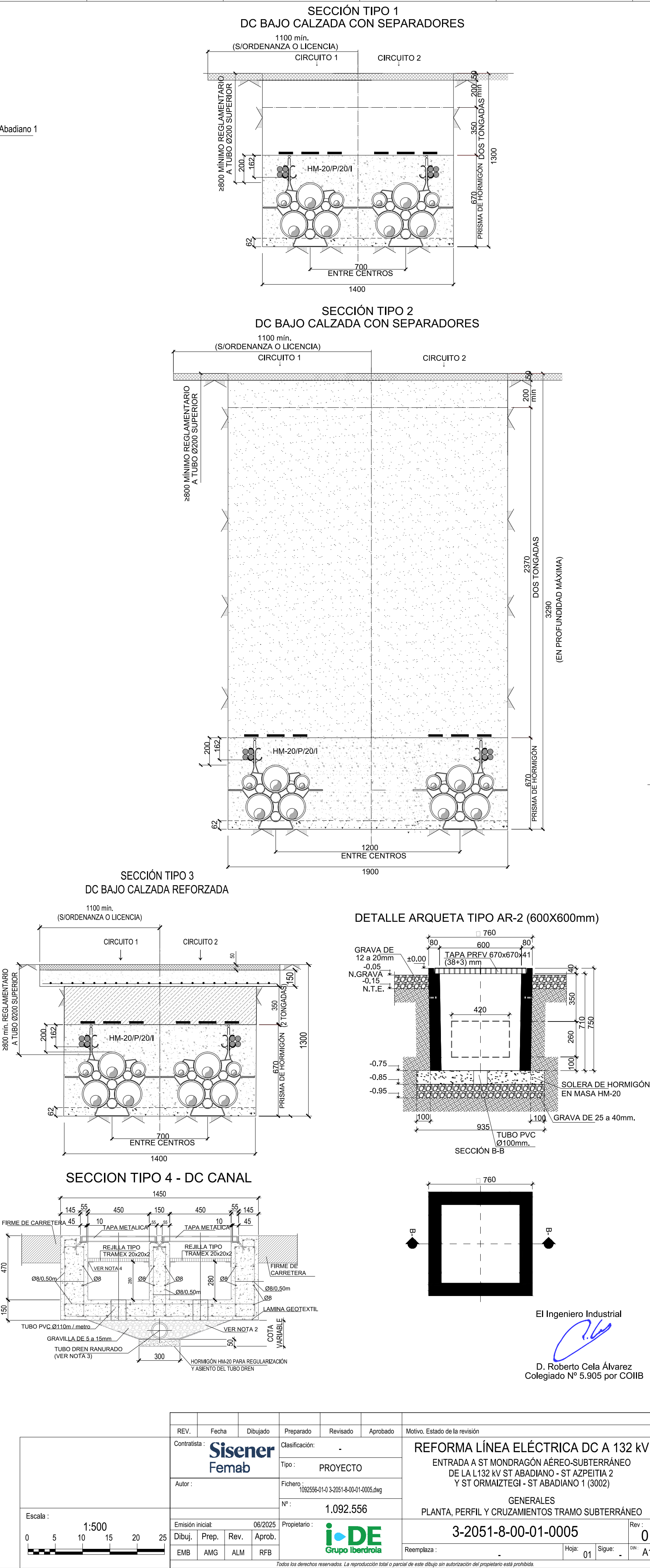
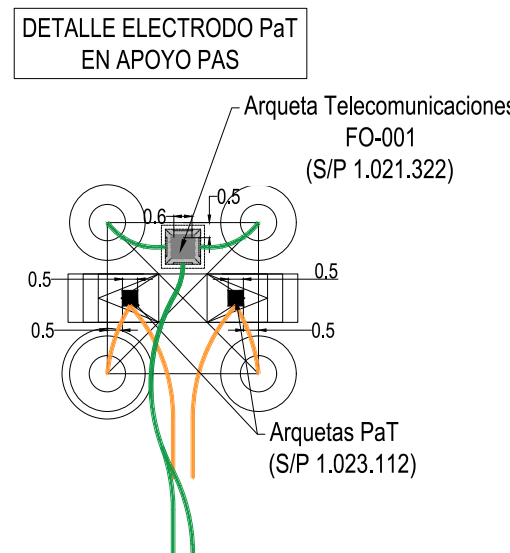
Nº Cr.	AFECCIÓN	ORGANISMO PROPIETARIO	COORD. UTM ETRS89 H.30	
			X	Y
3	LSAT	IBERDROLA, S.A.	543.306.07	4.769.435.43
4	LSAT	IBERDROLA, S.A.	543.305.89	4.769.435.24
5	ABASTECIMIENTO	AYTO. MONDRAGÓN	543.301.76	4.769.427.85
6	SANEAMIENTO	AYTO. MONDRAGÓN	543.301.69	4.769.427.15
7	TELECOM.	LYNTIA	543.302.15	4.769.423.14
8	PLUVIALES	AYTO. MONDRAGÓN	543.307.44	4.769.415.36
9	PLUVIALES	AYTO. MONDRAGÓN	543.331.34	4.769.385.99
10	PLUVIALES	AYTO. MONDRAGÓN	543.356.31	4.769.355.21
11	PLUVIALES	AYTO. MONDRAGÓN	543.356.73	4.769.354.52
12	TELECOM.	TELEFÓNICA, S.A.	543.358.15	4.769.349.21
13	TELECOM.	TELEFÓNICA, S.A.	543.358.10	4.769.348.13
14	TELECOM.	TELEFÓNICA, S.A.	543.357.23	4.769.344.73
15	PLUVIALES	AYTO. MONDRAGÓN	543.354.56	4.769.341.00
16	PLUVIALES	AYTO. MONDRAGÓN	543.346.95	4.769.334.00
17	LSAT	IBERDROLA, S.A.	543.340.81	4.769.327.95
18	REGATA KATAIALDE	U.R.A	543.330.44	4.769.319.77
19	SANEAMIENTO	AYTO. MONDRAGÓN	543.322.60	4.769.316.72
20	SUMINISTRO DE AGUA	AYTO. MONDRAGÓN	543.321.32	4.769.316.33
21	CANAL F.O.	IBERDROLA, S.A.	543.309.01	4.769.311.56
22	SANEAMIENTO	AYTO. MONDRAGÓN	543.304.43	4.769.306.29
23	CANAL F.O.	IBERDROLA, S.A.	543.298.68	4.769.298.36
Nº Par.	AFECCIÓN	ORGANISMO PROPIETARIO	COORD. UTM ETRS89 H.30	
			X	Y
1.1	PLUVIALES	AYTO. MONDRAGÓN	543.304.14	4.769.419.42
1.2	PLUVIALES	AYTO. MONDRAGÓN	543.356.31	4.769.355.21
2.1	TELECOM.	TELEFÓNICA, S.A.	543.304.14	4.769.419.42
2.2	TELECOM.	TELEFÓNICA, S.A.	543.356.31	4.769.355.21
3.1	TELECOM.	TELEFÓNICA, S.A.	543.358.15	4.769.349.21
3.2	TELECOM.	TELEFÓNICA, S.A.	543.357.23	4.769.344.73
3.1	LSAT	IBERDROLA, S.A.	543.357.23	4.769.344.73
3.2	LSAT	IBERDROLA, S.A.	543.340.81	4.769.327.95

- LEYENDA -	
	TRAZA SUBTERRÁNEA ZANJA TIPO 1 - DC BAJO CALZADA
	TRAZA SUBTERRÁNEA ZANJA TIPO 2 - DC BAJO CALZADA
	TRAZA SUBTERRÁNEA ZANJA TIPO 3 - DC REFORZADA BAJO CALZADA
	TRAZA SUBTERRÁNEA TIPO 4 - DC CANAL
	NÚMERO DE CRUZAMIENTO / PARALELISMO
	PUNTOS SINGULARES

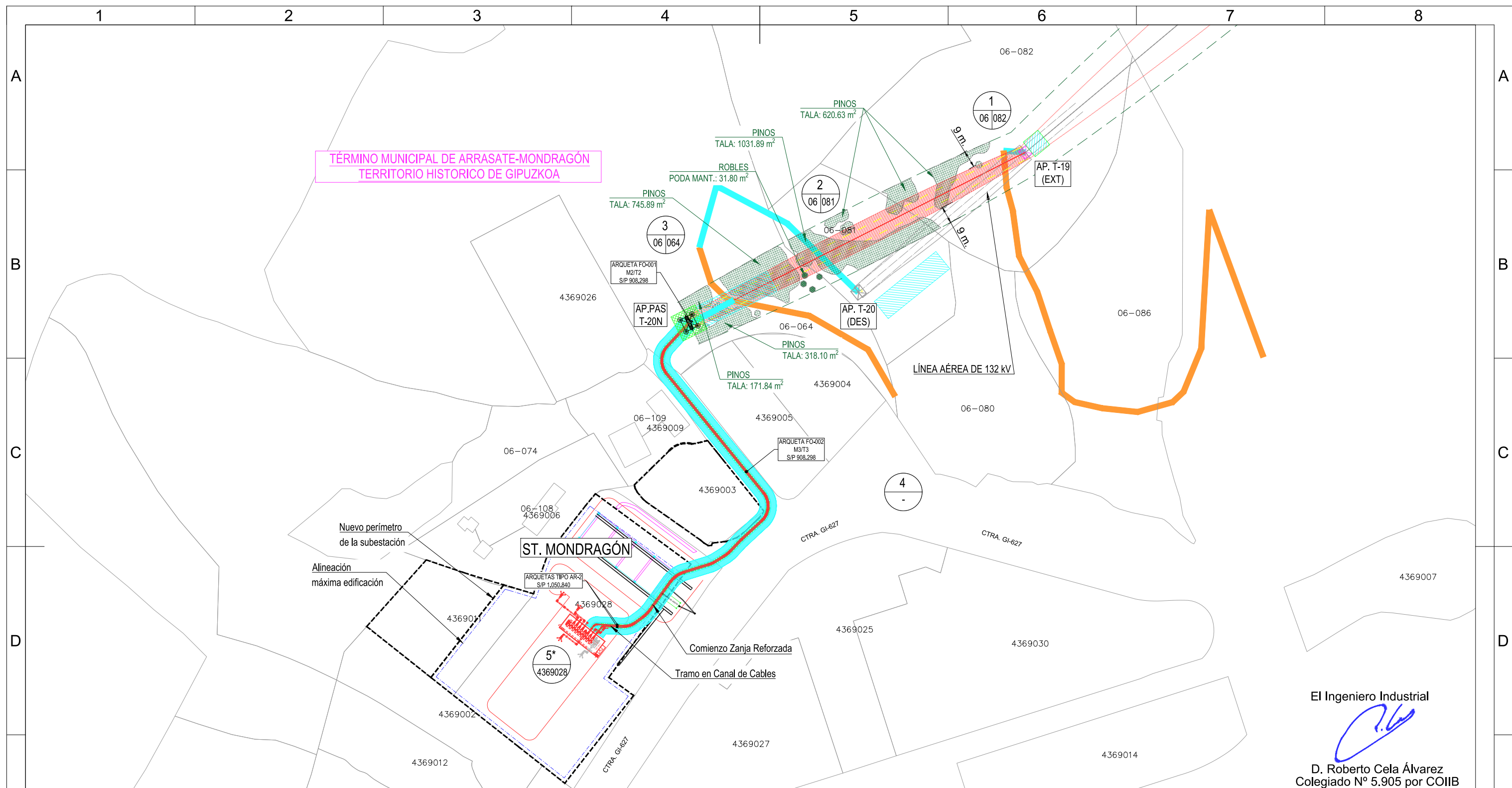
- LEYENDA SERVICIOS -			
	REGATA KATAIALDE		PLUVIALES
	ABASTECIMIENTO DE AGUA		VALLADO SUBSTACIÓN
	CANALIZACIÓN EXISTENTE SANEAMIENTO		REGISTRO SANEAMIENTO
	CANALIZACIÓN EXISTENTE COMUNICACIONES		REGISTRO COMUNICACIONES TELEFÓNICA
	CANALIZACIÓN IBERDROLA		REGISTRO DESCONOCIDO
	FAROLA		REGISTRO IBERDROLA

#### NOTAS Y ESPECIFICACIONES BÁSICAS:

- Todas las normas y/o manuales reflejados en este plano o los que se hace llamamiento en éste, hacen referencia a la normativa particular de I+D+D REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., de obligado cumplimiento en el desarrollo de sus infraestructuras de red, o normas nacionales e internacionales de referencia.
- Salvo que se indique expresamente una notación que indique lo contrario, todas las acotaciones de las secciones están indicadas en mm. Las coordenadas UTM, puntos kilométricos, y radios de curvatura se expresan en m.
- El tipo de sección tipo indicada en planta en cada tramo y los puntos de inicio y fin de cada una de ellas son meramente orientativos, y se deben replantear y confirmar in situ en función de los condicionantes y limitaciones detectadas durante dicho replanteo.
- Las secciones tipo reflejadas en el presente plano reflejan únicamente geometría y dimensiones de éstas, para más detalles constructivos ver plano de detalle referenciado en el apartado planos y documentos de referencia.
- La localización y posición exacta de la canalización eléctrica propuesta tanto en planta como en alzado quedará sujeta a posibles variaciones en función de la compatibilización de ésta con otros servicios existentes en la proximidad o cruzando la misma, y la limitación existente en cuanto a los radios de curvatura necesarios para su ejecución.

















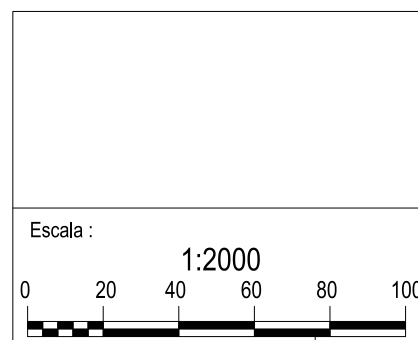


El Ingeniero Industrial

D. Roberto Cela Álvarez  
Colegiado N° 5.905 por COIIB

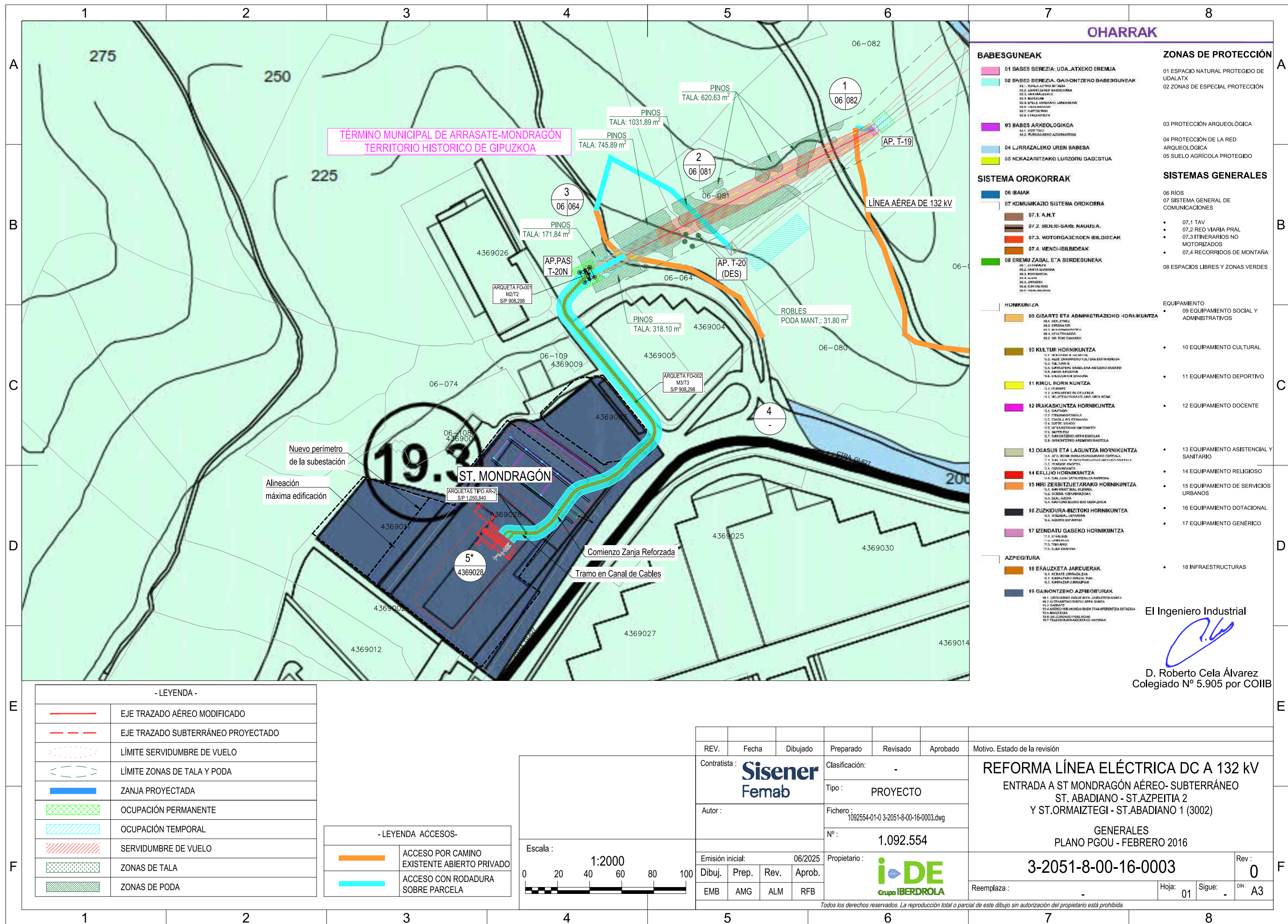
- LEYENDA -	
	EJE TRAZADO SUBTERRÁNEO PROYECTADO
	EJE TRAZADO AÉREO MODIFICADO
	ZANJA PROYECTADA
	OCUPACIÓN PERMANENTE
	OCUPACIÓN TEMPORAL
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	ZONAS DE TALA
	ZONAS DE PODA DE MANTENIMIENTO
	PROYECCIÓN COND. - SERVIDUMBRE DE VUELO
	PROYECCIÓN CONDUCTORES + 9M (TALA/PODA)

- LEYENDA ACCESOS-	
	ACCESO POR CAMINO EXISTENTE ABIERTO PRIVADO
	ACCESO CON RODADURA SOBRE PARCELA

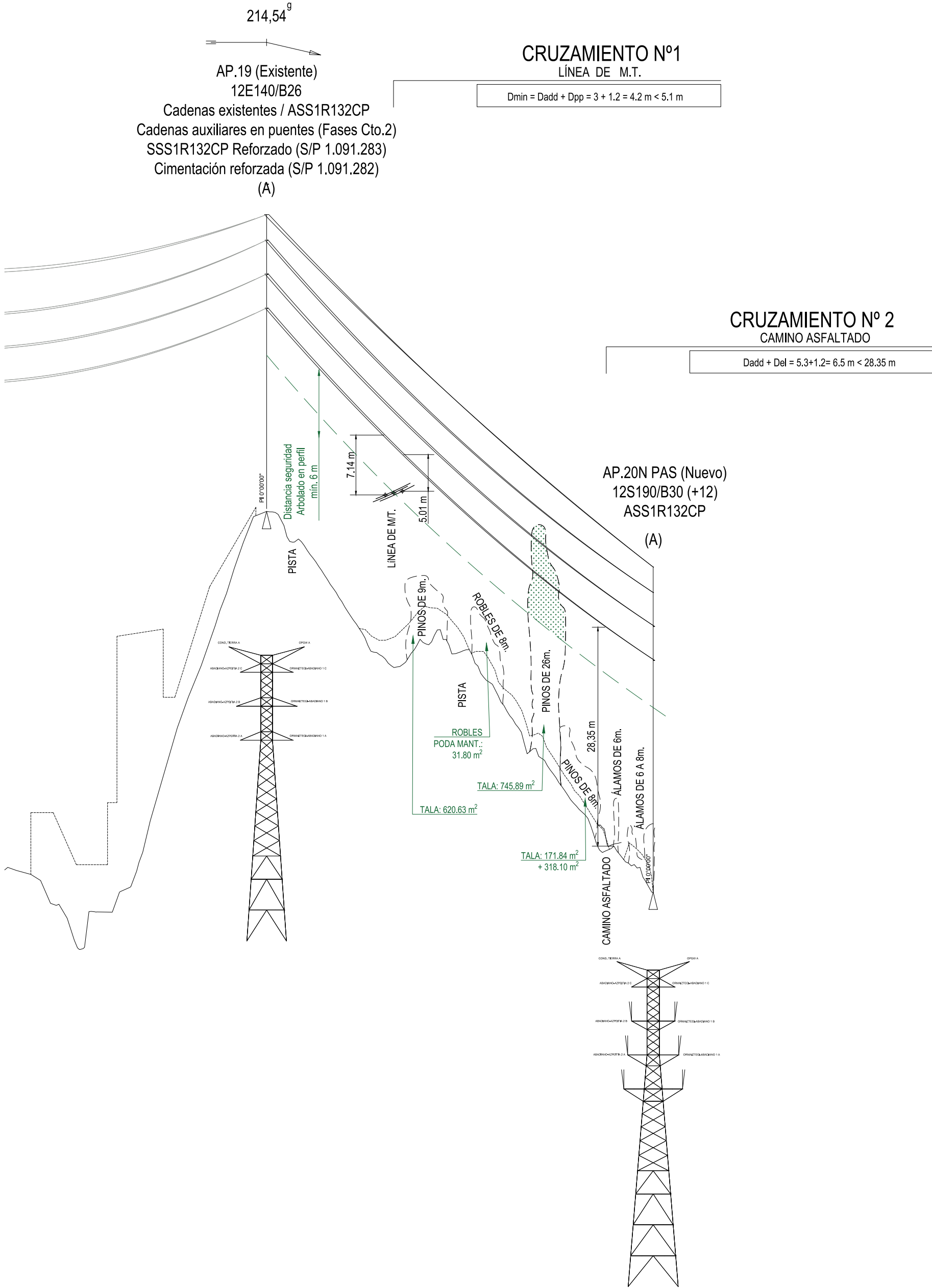
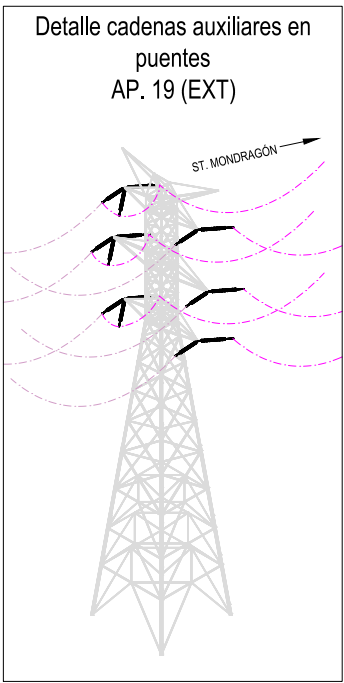


REV.		Fecha		Dibujado		Preparado		Revisado		Aprobado		Motivo. Estado de la revisión									
Contratista : <div>Sisener Femab</div>						Clasificación: -						REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA DC A 132 kV ENTRADA A ST MONDRAGÓN AÉREO- SUBTERRÁNEO DE LA L132 kV ST ABADIANO -ST AZPEITIA 2 Y ST ORMAIZTEGI - ST ABADIANO 1 (3002)  GENERALES PLANO CATASTRAL									
						Tipo : PROYECTO															
Autor :						Fichero : 1092555-01-0 3-2051-8-00-32-0004.dwg															
						Nº : 1.092.555															
Emisión inicial: 06/2025						<div>Propietario : <div>iDE Grupo IBERDROLA</div></div>						3-2051-8-00-32-0004						Rev : 0			
Dibuj.		Prep.		Rev.								Aprob.									
EMB		AMG		ALM								RFB									
												Reemplaza : -				Hoja: 01		Sigue: -		DIN: A3	
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.																					

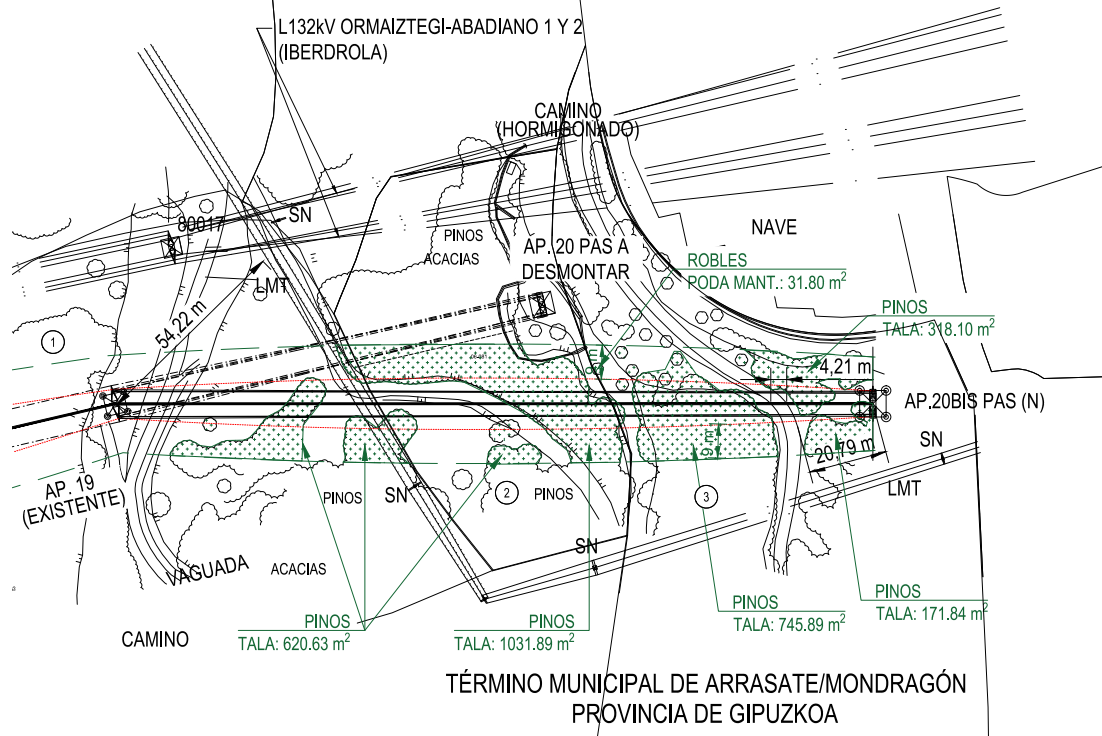








PLANO DE COMPARACION Y ESTACIONES	372	572
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	19 (EXT)	200,27m
N.º DE SERIE Y LONGITUD	CANTÓN 2 DE 200,27m	
PARAJE		



Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
AP. T-19 EXISTENTE	543494.84	4769536.77	258.17
AP. 20 BIS PAS NUEVO	543316.14	4769446.27	208.53
AP.PAS T-20 A DESMONTAR	543406.09	4769462.43	219.75

LEYENDA TRAZADO AÉREO:	
	L.E. A 132 kV AÉREA
	OSCILACIÓN CONDUCTORES
	OSCILACIÓN CONDUCTORES +9m
	CONDUCTORES NUEVO VANO
	CONDUCTORES LÍNEA EXISTENTE

Circuito Abadiano - Azpeitia 2 - Set 1						
Tramo	Conductor	Carga de Rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro Catenaria	Parámetro Parábola
			Inicial	Fluencia		
1.000	LISBON	10770.000	21.30	15.93	1645.000	3290.000

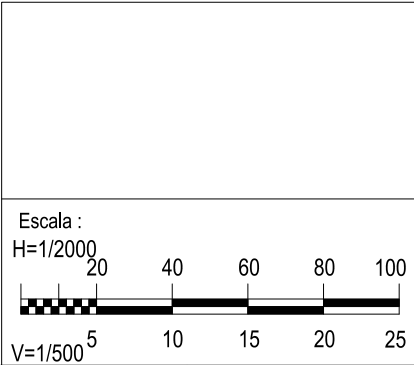
Circuito Ormaiztegi - Abadiano 1 - Set 2						
Tramo	Conductor	Carga de Rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro Catenaria	Parámetro Parábola
			Inicial	Fluencia		
1.000	LISBON	10770.000	21.31	15.93	1643.000	3286.000

Circuito Abadiano - Azpeitia 2 - Set 9						
Tramo	Conductor	Carga de Rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro Catenaria	Parámetro Parábola
			Inicial	Fluencia		
1.000	ARLE-53	6400.000	15.00	14.41	3127.000	6254.000

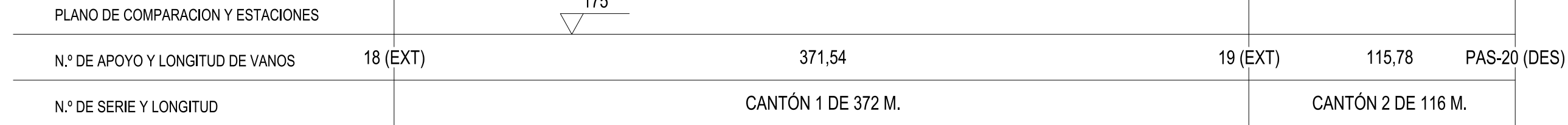
Ormaiztegi - Abadiano 1 - Set 10 - OPGW						
Tramo	Conductor	Carga de Rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro Catenaria	Parámetro Parábola
			Inicial	Fluencia		
1.000	OPGW	9806.000	14.99	14.39	2611.000	5222.000


El Ingeniero Industrial  
D. Roberto Cela Álvarez  
Colegiado Nº 5.905 por COIB



REV.		Fecha		Dibujado		Preparado		Revisado		Aprobado		Motivo. Estado de la revisión					
Contratista:						Clasificación:						REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA DC A 132 kV ENTRADA A ST MONDRAGON AÉREO-SUBTERRÁNEO DE LA L132 kV ST ABADIANO - ST AZPEITIA 2 Y ST ORMAIZTEGI - ST ABADIANO 1 (3002) GENERALES PLANO DE PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS AÉREO					
Autor:						Tipo: PROYECTO											
						Fichero: 1091280-1-0-3-2051-5-00-01-0009.dwg											
						Nº: 1.091.280											
Emisión inicial:						Propietario:						3-2051-5-00-01-0009	Rev. 0				
Dibuj.		Prep.		Rev.		Aprob.											
EMB		EMB		ALM		RFB											
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.												Reemplaza: -		Hoja: 01		Sigue: -	








LEYENDA TRAZADO AÉREO:	
	L.E. A 132 kV AÉREA
	CONDUCTORES A DESMANTELAR
	APOYO A DESMANTELAR

Emisión inicial:		06/2025		Propietario:				3-2051-5-00-01-0010		Rev: 0	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Reemplaza:		Hoja: 01		Sigue: en A1	
EMB	EMB	ALM	RFB								
<p>Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.</p>											

El Ingeniero Industrial



D. Roberto Cela Álvarez  
Colegiado N° 5.905 por COIIB