



# PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,

## **DERIVACIÓN A ST ZORROTZAURRE DE LA L/132 KV ALONSOTEGI – OXINORTE 1 Y 2**

**(TERRITORIO HISTÓRICO DE BIZKAIA / COMUNIDAD AUTÓNOMA  
DE PAÍS VASCO)**

SEPARATA DE PASO POR EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BARAKALDO

En Bilbao, a 30 de Septiembre de 2025

D. Gonzalo Echevarrieta Álvarez  
Ingeniero Industrial  
Colegiado Nº 4.409 por el Colegio Oficial  
de Ingenieros Industriales de Bilbao  
(COIIB)

## ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	3
1.2 Objeto y situación administrativa	4
1.3 Emplazamiento de la instalación	4
1.4 Descripción del trazado de la línea	4
1.5 Titular de la instalación	7
1.6 Características de la instalación	7
1.7 Afecciones	26
1.8 Relación de Ministerios, Consejerías, Organismos y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea	36
2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	37
2.1 Tramo aéreo	37
2.2 Tramo subterráneo	39
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	41
3.1 Condiciones generales	41
3.2 Especificaciones de los materiales y elementos constitutivos	45
3.3 Reglamentación y normativa	46
3.4 Condiciones de ejecución	49
3.5 Recepción de la obra	54
3.6 Pruebas	55
4. PRESUPUESTO	56
5. PLANOS	62

## 1. MEMORIA

### 1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

En la isla de Zorrotzaurre y alrededores se prevé un desarrollo significativo en los próximos años, que producirá un importante incremento en la demanda eléctrica tanto a nivel residencial como a nivel industrial. La demanda es actualmente alimentada mediante una red de 13 KV que se alimenta de una línea de 30 KV, que se estima se verá saturada en el año 2027, con los planes que se conocen actualmente.

Para resolver esta situación se hace necesaria la construcción de una nueva subestación que, a través de un nivel de tensión superior, proporcione una inyección de energía suficiente para posibilitar los futuros desarrollos en ese ámbito.

Por diferentes motivos, como es el nivel de demanda estimado y la red presente en las inmediaciones del municipio, la nueva subestación denominada ST Zorrotzaurre será una instalación alimentada en 132 KV (nivel de tensión inmediatamente superior a 30 KV) con transformación a 13 KV para posibilitar el enlace con la red de alta tensión actual y futura.

Por tanto, la línea objeto de este proyecto tiene como finalidad inmediata alimentar en 132 KV a la futura subestación de Zorrotzaurre 132/13 KV, en derivación doble circuito de la línea existente L/132 KV DC ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2. La subestación de Zorrotzaurre nace ante la necesidad de cubrir la demanda de energía eléctrica debida al desarrollo urbanístico de la isla de Zorrotzaurre en Bilbao. Ambas actuaciones, línea de alimentación y subestación, forman parte de un convenio de actuación suscrito entre la Comisión Gestora de Zorrotzaurre e i-DE.

Además, esta línea junto con la futura L/132 KV Zorrotzaurre-Mazarredo permitirá mallar la red de 132 KV de la margen derecha con la red de la margen izquierda del área metropolitana de Bilbao, lo cual redundará en una mejora de capacidad, fiabilidad y maniobrabilidad del suministro eléctrico del área.



i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U, con domicilio en la Avd. San Adrian, nº48, 48003-Bilbao (BIZKAIA), en adelante i-DE, es una empresa dedicada a la producción, transporte y distribución de energía eléctrica, actividad para la que dispone de Subestaciones Transformadoras, Líneas de Distribución, Centros de Transformación, etc., será propietaria de la instalación.

### **1.2 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.

### **1.3 Emplazamiento de la instalación**

La línea eléctrica del objeto se halla en Territorio Histórico de Bizkaia, comunidad autónoma del País Vasco y discurre por los términos municipales de Barakaldo y Bilbao.

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

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

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud de 1.415,57 metros, en doble circuito, de los cuales 1.315,82 metros son subterráneos, y 99,75 metros son aéreos debidos a la instalación bajo la línea existente de un nuevo apoyo de transición aéreo-subterráneo, que conlleva una modificación del vano aéreo existente bajo el que se ubicará dicho nuevo apoyo.

La línea eléctrica, por lo tanto, tiene su origen en el nuevo apoyo Nº1007 BIS, de transición aéreo-subterráneo, a instalar bajo línea en el vano entre los apoyos existentes 10017 y 10018, y desde el mismo discurrirá la línea completamente en subterráneo, en derivación en doble circuito, hasta la nueva ST Zorrotzaurre, propiedad de i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

Como consecuencia de los posibles problemas de descargo simultáneo de los dos circuitos existentes Alonsotegi-Oxinorte 1 y 2 para llevar a cabo la ejecución del nuevo apoyo de transición aéreo-subterráneo proyectado bajo línea y su aparente asociada, en el proyecto se plantea un desvío provisional de uno de los circuitos (Alonsotegi-Oxinorte 2), entre los apoyos 10017 y 10019, con una longitud de 229 metros, para mantener al menos un circuito siempre en servicio. Este desvío provisional únicamente se llevará a cabo en caso de no poder descargar los dos circuitos simultáneamente el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos a realizar bajo línea. En cualquier caso, este desvío provisional se desmantelará una vez realizados los trabajos, por lo que no se considera a efectos de longitud de línea proyectada.

### Tramo aéreo

Las modificación del tramo de línea aérea, en el caso de ejecución del desvío provisional, comprenderá las siguientes actuaciones:

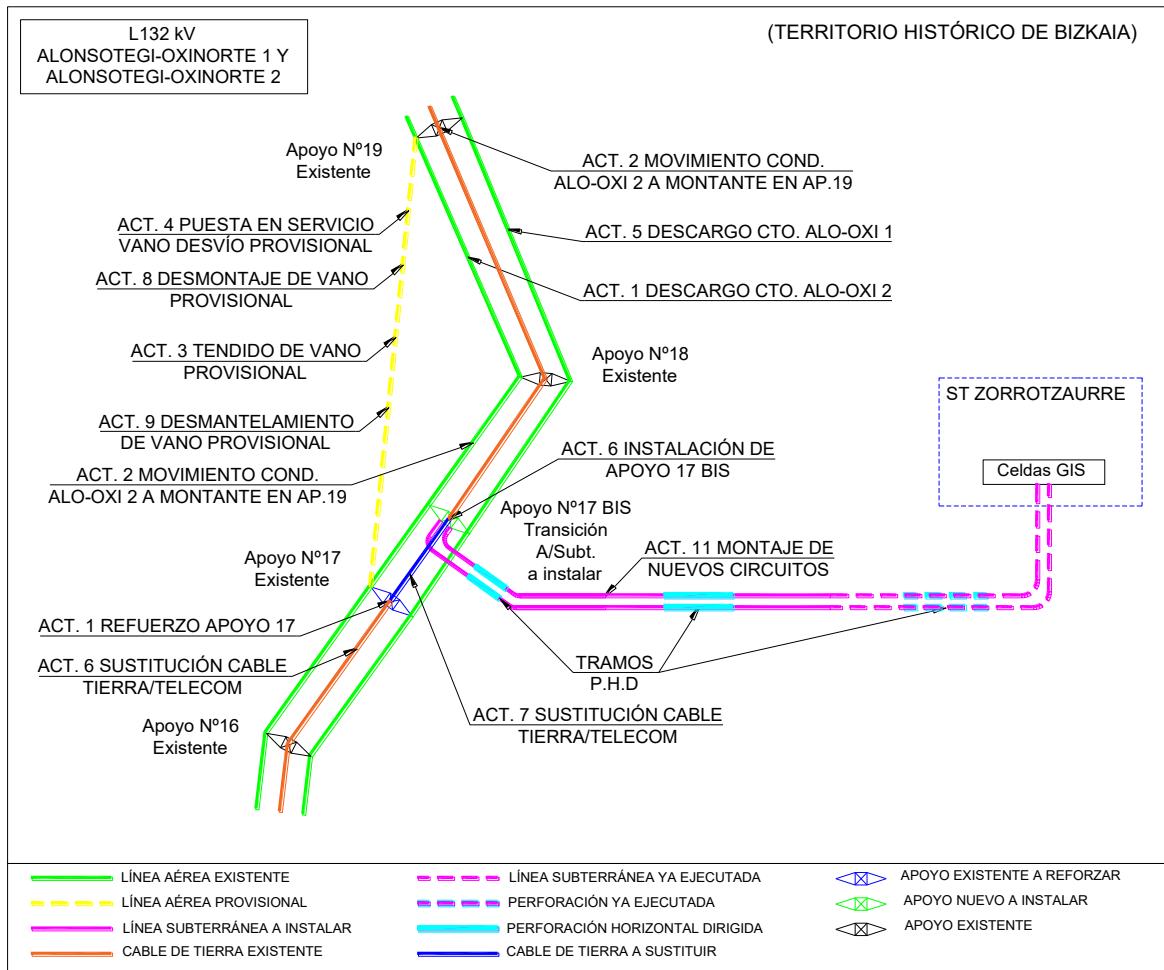
- 1.- Descargo del circuito Alonsotegi-Oxinorte 2 y refuerzo del apoyo número 10017.
- 2.- Movimiento de las fases del circuito Alonsotegi-Oxinorte 2 al montante en los apoyos número 10017 y 10019.
- 3.- Tendido y puesta en servicio del vano provisional entre los apoyos número 10017 y 10019 para dar servicio mientras se realizan los trabajos en el vano existente entre los apoyos número 10017 y número 10018.
- 4.- Puesta en servicio del circuito Alonsotegi-Oxinorte 2, a través del vano provisional entre los apoyos número 10017 y 10019.
- 5.- Descargo del circuito Aonsotegi-Oxinorte 1 para poder realizar los trabajos en el vano existente entre los apoyos número 10017 y número 10018.
- 6.- Ubicación del nuevo apoyo de transición número 10017 BIS para realizar la derivación de la línea eléctrica hasta la ST Zorrotzaurre.
- 7.- Sustitución del cable de tierra/comunicaciones ARLE-53 por OPGW desde el apoyo 10017 hasta el apoyo 10017 BIS.
- 8.- Puesta en servicio del circuito Alonsotegi-Oxinorte 1 y su derivación a ST Zorrotzaurre.
- 9.- Desmantelamiento del vano provisional entre los apoyos 10017 y 10019 y movimiento de conductores del circuito Alonsotegi-Oxinorte 2 en los apoyos número 10017 y 10019 del montante a punta de crucetas.
- 10.- Puesta en servicio del circuito Alonsotegi-Oxinorte 2 y su derivación a ST Zorrotzaurre.

En el caso que no sea necesario la ejecución del desvío provisional del circuito Alonsotegi-Oxinorte 2, por disponer de descargo simultáneo de los dos circuitos durante el tiempo necesario, únicamente se llevarán a cabo las actuaciones 6,7,8 y 10.

### Tramo subterráneo

La instalación del tramo subterráneo comprenderá las siguientes actuaciones:

- 11.- Instalación de los nuevos circuitos subterráneos desde el apoyo número 10017 BIS hasta los terminales GIS de la ST Zorrotzaurre con cable normalizado tipo RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420Al, para las comunicaciones se instalará fibra óptica tipo OPGW-16-90/0, y un cable de acompañamiento tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV 240mm<sup>2</sup> Cu. Ejecución de las perforaciones horizontales dirigidas e instalación de cámaras de empalme.



La implantación de la línea, tanto de la ubicación del nuevo apoyo a instalar de transición aéreo-subterráneo, como del trazado del tramo subterráneo hasta la ST Zorrotzaurre, ha sido previamente comunicado y consensuado con todos los agentes intervenientes en el ámbito de actuación. La mayor parte del trazado subterráneo se ubica en áreas de futuro desarrollo urbanístico, tanto en el término municipal de Barakaldo (desarrollo PERI 13), como en el término municipal de Bilbao (desarrollo Plan Especial de Punta Zorrotza), por lo que ambos ayuntamientos han tenido parte activa en la elección del trazado.

En el caso de la canalización a su paso por Punta Zorrotza, se prevé que el tramo entre las dos cámaras de empalme proyectadas se vea modificado a futuro cuando se realice el soterramiento de la estación y vías de tren de Zorrotza junto con el planteamiento urbanístico del ámbito. No siendo objeto de este proyecto, se prevé que la canalización de la línea entre las referidas cámaras de empalme discorra paralela al cajón del soterramiento de las vías y estación de tren de Zorrotza.



A continuación se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
BARAKALDO	BIZKAIA	349,42
BILBAO	BIZKAIA	1.066,15

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10016 (existente)	501.921,90	4.792.143,23	7,77
10017 (existente)	501.975,14	4.792.218,06	4,32
10017 BIS (nuevo)	502.005,20	4.792.233,81	4,55
10018 (existente)	502.063,69	4.792.264,02	4,02
10019 (existente)	502.077,49	4.792.423,00	3,71

### 1.5 Titular de la instalación

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

### 1.6 Características de la instalación

#### 1.6.1 Características generales de la línea

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

**GENERALES**

Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	1.415,6
Nº de circuitos	2
Origen	Ap. 10017 BIS
Final	ST Zorrotzaurre
Tipología de la línea	AÉREO-SUBTERRÁNEA

Consta de dos partes diferenciadas:

**TRAMO AÉREO**

Longitud aéreo (m)	99,75
Inicio aéreo	Ap. 10017
Final aéreo	Ap. 10018
Potencia admisible (MVA/circuito)	Verano: 165 Invierno: 187
Potencia requerida (MVA/circuito)	162
Tipo de conductor	LARL-280 HAWK (242-AL1/39-A20SA)
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
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)	1.315,82
Inicio subterráneo	Ap. 10017 BIS
Final subterráneo	ST ZORROTZAURRE
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	222,19
Potencia requerida (MVA/circuito)	162
Tipo de cable	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132kV 1x2000CuMk+T420AI

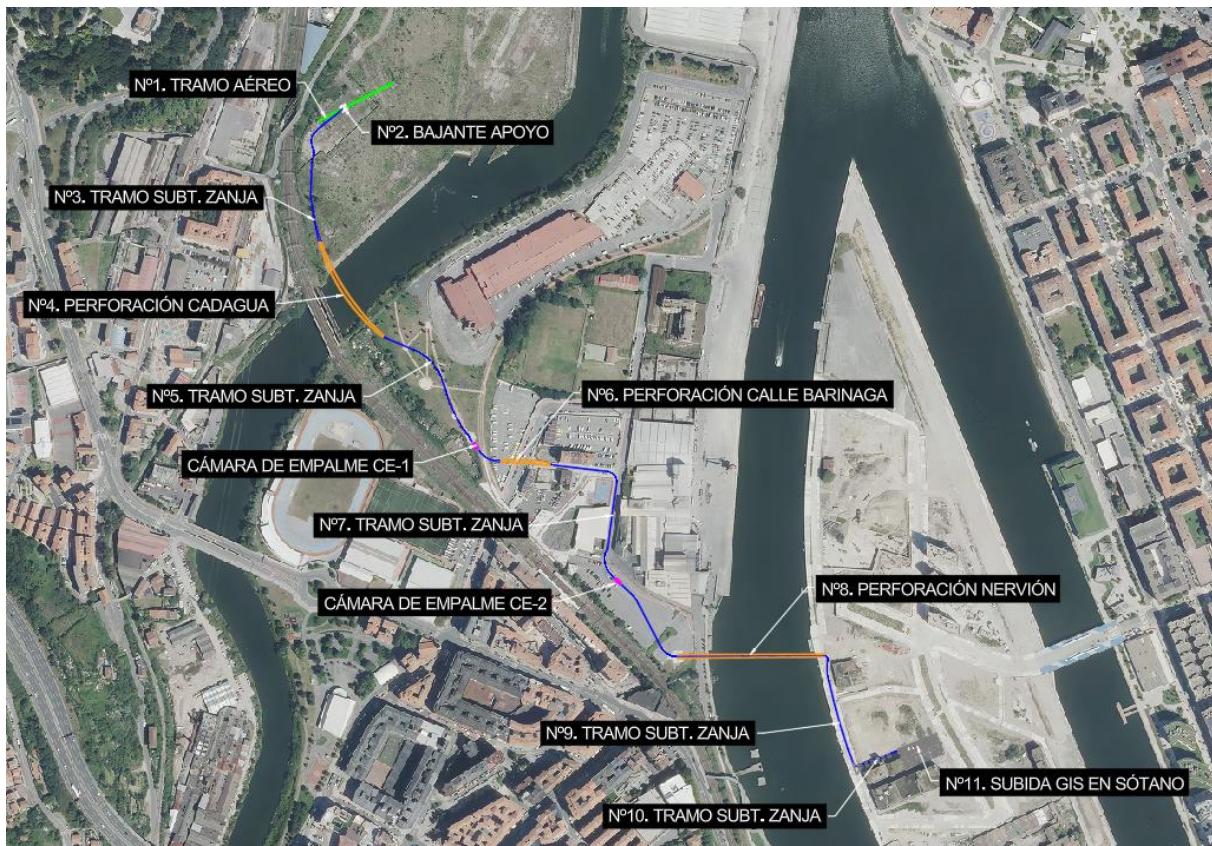
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA		
Categoría de la red	A		

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

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	242-AL1/39-A20SA	281,1	2	1	0	3	99,73
2	SUBTERRÁNEO (BAJANTE APOYO)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	30,00
3	SUBTERRÁNEO (ZANJA)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	177,74
4	SUBTERRÁNEO (PERFORACIÓN)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	143,85
5	SUBTERRÁNEO (ZANJA)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	213,01
6	SUBTERRÁNEO (PERFORACIÓN)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	64,50
7	SUBTERRÁNEO (ZANJA)*	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	327,15
8	SUBTERRÁNEO (PERFORACIÓN)**	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	187,38
9	SUBTERRÁNEO (ZANJA)**	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	137,84
10	SUBTERRÁNEO (ZANJA)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	64,21
11	SUBTERRÁNEO (SUB. GIS EN SOTANO)	RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132 KV 1x2000CuMk+T420AI	2.000	2	1	-	-	4,50

Notas: \* El tramo desde el foso de la perforación de la calle Barinaga hasta la cámara de empalme CE.2 es de nueva ejecución, desde la cámara de empalme CE-2 hasta el foso de la perforación del río Nervión está ya ejecutado.

\*\* Tramo existente con canalización ya ejecutada.



### 1.6.2 Características generales de la tramo a desmontar

En el caso de haber sido necesario la instalación del vano provisional entre los apoyos número 10017 y 10019, para poder llevar a cabo las actuaciones descritas en este documento, éste se desmantelará completamente una vez finalizados los trabajos.

A continuación se resumen las principales características de la tramo que se procederá a su desmontaje, en el caso que haya sido preciso el montaje del referido vano provisional:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	242-AL1/39-A20SA	281,1	1	1	0	2	229,08

### 1.6.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 18 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 12 meses.

#### 1.6.4 Materiales de la línea eléctrica

##### 1.6.4.1 Materiales del tramo aéreo

###### 1.6.4.1.1 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.

Los tipos de apoyo existentes de la línea, así como el nuevo apoyo a instalar son los siguientes:

Nº APOYO	APOYO TIPO	FUNCIÓN
10017	12EB (existente)	Anclaje y ángulo
10018	12EK (existente)	Anclaje y ángulo
10019	140XK (existente)	Anclaje y ángulo
10017 BIS	12S190 (nuevo)	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.

###### 1.6.4.1.2 Conductor

Los conductores de la línea proyectada serán los conductores actualmente instalados en la línea y serán de aluminio y acero recubierto de aluminio, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW	
Tipo de cable (código)	242-AL1/39-A20SA (54 63 622)
Diámetro aparente (mm)	21,8
Sección de aluminio (Al) (mm <sup>2</sup> )	241,7
Sección de acero (Ac) (mm <sup>2</sup> )	39,4
Sección total (mm <sup>2</sup> )	281,1
Carga de rotura (daN)	8.720
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	7.200
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,1131

Composición (nº x Al + nº x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,929
Coeficiente de dilatación lineal ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	$19,1 \times 10^{-6}$

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

Desde el apoyo número 10017 BIS hasta el apoyo número 10018, la línea llevará el actual cable de tierra de acero instalado, 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 ( $\text{mm}^2$ )	52,9
Carga de rotura (daN)	6.400
Módulo de elasticidad (daN/ $\text{mm}^2$ )	15.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	1,618
Composición (nº x Ac)	12 x 2,37
Masa (kg/m)	0,353
Coeficiente de dilatación lineal ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	$13,0 \times 10^{-6}$

Para el tramo desde el apoyo número 10017 hasta el apoyo número 10017 BIS, la línea llevará un cable tipo OPGW, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUUESTO 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/ $\text{mm}^2$ )	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coeficiente de dilatación lineal ( $^{\circ}\text{C}-1$ )	$15,0 \times 10^{-6}$

Esto es, la línea dispondrá de cable OPGW-16-90/0 en el vano comprendido entre los apoyos número 10017 y 10017 BIS y de cable ARLE-53 en el vano entre los apoyos número 10017 BIS y 10018.

#### 1.6.4.1.4 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
10016 (existente)	501.921,90	4.792.143,23	7,77
10017 BIS (nuevo)	502.005,20	4.792.233,81	4,55

#### 1.6.4.1.5 Aislamiento

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

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	132
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 amarre simples, por 1 elemento de composite tipo U120AB132P.

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

#### 1.6.4.1.6 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 20º o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30º.

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 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.

#### 1.6.4.1.7 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.

#### 1.6.4.1.8 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.

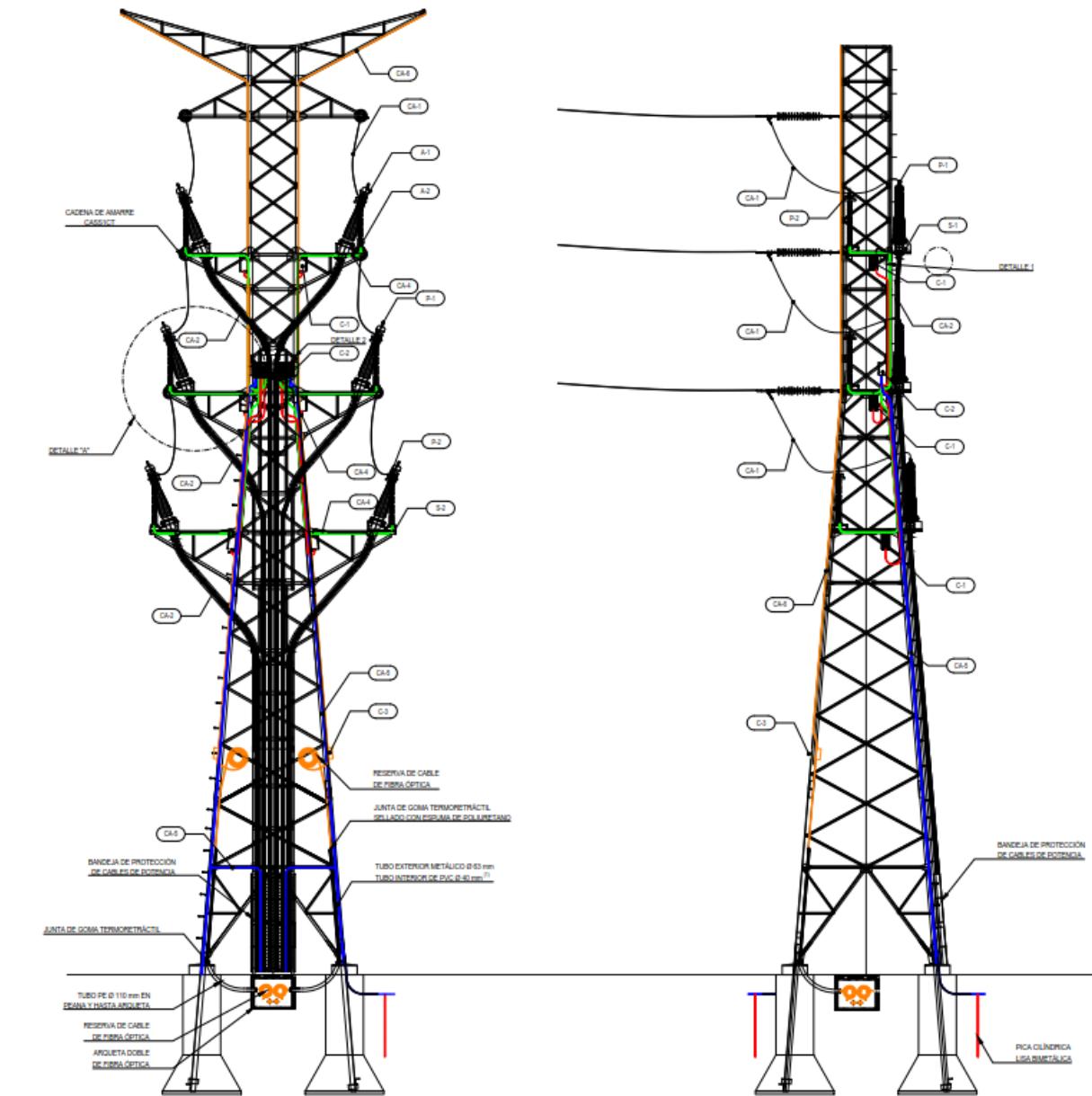
Desde el punto de vista de las redes de telecomunicaciones, siguiendo lo establecido en MT 2.03.42, cualquier transición que se produce en el intermedio del enlace óptico será objeto de replanteo específico para darle solución más adecuada. No obstante, como criterios generales se establecen:

- 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 caja 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.
  - o Cables instalados a lo largo de tramos curvos (cruzetas, conexión con cajas de puesta a tierra, etc.): se instalarán embebidos en tubo metálico flexible de diámetro suficiente.
- Cajas de puesta a tierra:
  - o 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:
  - o 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.
  - o Una vez finalizada la instalación y realizados los ensayos finales, se rellenará de tierra la arqueta.



#### 1.6.4.1.9 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.

#### 1.6.4.1.10 Realce peanas

Debido a la diferencia prevista entre la cota de terreno actual y la futura cota de rasante después de la urbanización del PERI 5, que será en torno a +2 metros a rellenar respecto a

la cota actual, el apoyo número 10017 BIS se proyecta con un recrecio de peana en cada una de sus patas con objeto de adecuarlo a esa futura cota de urbanización. Este realce se compondrá de una alargadera embebida en hormigón armado que se unirá al anclaje del apoyo de la cimentación.

La alargadera necesaria tendrá una longitud de 1.997 mm y deberá ser diseñada por el fabricante de apoyos contratado para la obra. El detalle de esta alargadera se podrá ver en el apartado de planos.

#### 1.6.4.1.11 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 tensos 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.

#### 1.6.4.1.12 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 anticolisión salvapájaros en el cable de tierra cada 10 metros.

#### 1.6.4.1.13 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.

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

En caso de haber sido necesario la instalación del vano provisional entre los apoyos existentes 10017 y 10019, este proyecto contempla también el desmontaje completo del mismo.

#### 1.6.4.3 Materiales del tramo subterráneo

##### 1.6.4.3.1 Cable de aislamiento seco

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

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE</b>	
Designación (código)	RHZ1-RA-2OL(AS) 76/132 kV 1x2000 Mk + T420AI (56 46 300)
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
Tipo de pantalla metálica	Tubo de aluminio
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)	260
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	40

#### 1.6.4.3.2 Cable de fibra óptica subterráneo

La línea llevará en toda su longitud un cable de comunicaciones por fibra óptica por circuito 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

#### 1.6.4.3.3 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.

#### 1.6.4.3.4 Puesta a tierra de las pantallas

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es un sistema con 3 tramos de Single Point individuales:

- 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. Este cable equipotencial deberá trasponerse en la mitad de longitud de cada tramo. Para el tramo de la línea objeto de este proyecto el cual ya está ejecutado (tramo entre la CE-2 y ST: Zorrotzaurre) esta trasposición se realizará en la arqueta de salida de la perforación horizontal del río Nervión, p.k. 0+928,80, al no haberse previsto dicha trasposición en mitad del recorrido.

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes serán instaladas en el interior de las cámaras de empalme.

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes serán instaladas en el interior de las cámaras de empalme, estando diseñadas para soportar un defecto de arco interno de 40 kA durante 0,1 segundos y una corriente de cortocircuito monofásica de 40 kA durante 0,5 segundos.

#### 1.6.4.3.5 Terminales

##### 1.6.4.3.5.1 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.

<b>CARACTERÍSTICAS del TERMINAL GIS</b>	
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

##### 1.6.4.3.5.2 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.

<b>CARACTERÍSTICAS del TERMINAL EXTERIOR</b>	
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

#### 1.6.4.3.6 Empalmes

Los empalmes a utilizar serán empalmes rectos (con separador de pantallas), teniendo las siguientes características principales:

CARACTERÍSTICAS del EMPALME	
Designación (código)	E1/145-E-sPM/2000 Cu (56 80 559)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Aislamiento	Seco
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2000
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	260
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	40

#### 1.6.4.3.7 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
Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 $\mu\text{s}$ ) (kA)	10
Clase de descarga	3
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 $\mu\text{s}$ ) (kV)	$\leq 320$
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 1/20 $\mu\text{s}$ ) (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)	$\leq 1.900$

#### 1.6.4.3.8 Obra civil

##### 1.6.4.3.8.1 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 cuatritubo 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 llenará 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

#### 1.6.4.3.8.2 Perforaciones dirigidas

En aquellos puntos en los que sea necesario, debido a condicionantes impuestos, se realizará una perforación horizontal dirigida.

Como parte del trazado subterráneo objeto del presente proyecto, ya ha sido ejecutada la Perforación Horizontal Dirigida (PHD) para realizar el cruzamiento con la ría del Nervión. Dicha PHD ha sido ejecutada por la Comisión Gestora de Zorrotzaurre (CGZ).

Asimismo, en este proyecto se prevé la ejecución de otras dos Perforaciones Horizontales Dirigidas (PHD) para realizar el cruzamiento con el río Cadagua y con la calle Clara Campoamor, debido al elevado desnivel existente a lo largo del eje de la línea en este punto.

Para el análisis de la trayectoria de ambas PHDs se han llevado a cabo estudios de terreno previos para garantizar la viabilidad de las mismas: estudio de subsuelo mediante georadar, tomografía y batimetría en el río Cadagua. Con base a los mismos, se han plasmado en este proyecto las trayectorias, en planta y en perfil de cada una de las PHDs proyectadas.

La secuencia de los trabajos de la perforación dirigida será la siguiente:

- Realización de la perforación dirigida o “pilotada”, cuya trayectoria y radios de curvatura mínimos se habrán calculado previamente y referidos al terreno real, para su seguimiento de la obra.
- Progresión, según la trayectoria de dicha perforación piloto, ampliando progresivamente el diámetro del túnel excavado, hasta alcanzar la dimensión deseada.
- Instalación del tubo que constituirá el entibado o vaina de la perforación, previamente soldado y alineado, mediante introducción, por tracción, dentro del túnel excavado.

En el apartado de Planos se puede observar una descripción de las mismas.

#### 1.6.4.3.8.3 Cámaras de empalme

En todos los emplazamientos en donde esté prevista la confección de empalmes del cable subterráneo, se instalarán cámaras de empalme, previendo que los empalmes de todas las fases se realicen en el interior de la misma cámara. La cámara de empalme se instalará a 1 m de profundidad.

Las cámaras serán prefabricadas (tipo Lekunbide) para tener acceso a las mismas para la conexión del trazado definitivo en el tramo intermedio de Punta Zorrotza.

Con objeto de facilitar el tendido de cables así como la sustitución de los mismos, la cámara de empalme dispondrá de dos aperturas rectangulares ubicadas en las paredes de acometida de cables.

La colocación de la cámara se realizará con grúa, estorbando lo menos posible en los lugares destinados para ello. Posteriormente una vez colocada la cámara el espacio que queda entre ésta y el terreno se llenará con un hormigón de limpieza hasta una cota de 300mm por debajo de la cota del terreno.

Una descripción de las mismas que se encuentra incluida en el apartado de Planos.

#### 1.6.4.3.8.4 Arquetas de telecomunicaciones

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.

Las arquetas serán preferentemente prefabricadas según la NI 50.20.41 y se instalarán como máximo cada 150m, colocándose sobre la vertical del prisma eléctrico y su disposición y dimensiones serán conforme a lo indicado en planos.

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 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.

#### 1.6.4.3.9 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.

### 1.7 Afecciones

#### 1.7.1 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.

#### 1.7.2 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<sub>el</sub> puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).
- D<sub>pp</sub>: 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<sub>pp</sub> 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.

### 1.7.3 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.

#### 1.7.3.1 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.

#### 1.7.3.2 Afección a líneas eléctricas

##### 1.7.3.2.1 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.

##### 1.7.3.2.2 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.

#### 1.7.3.3 Afección a cables de telecomunicación

##### 1.7.3.3.1 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.

#### 1.7.3.3.2 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.

#### 1.7.3.4 Afección a conducciones de agua

##### 1.7.3.4.1 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.

##### 1.7.3.4.2 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.

#### 1.7.3.5 Afección a conducciones de gas

##### 1.7.3.5.1 Cruzamientos

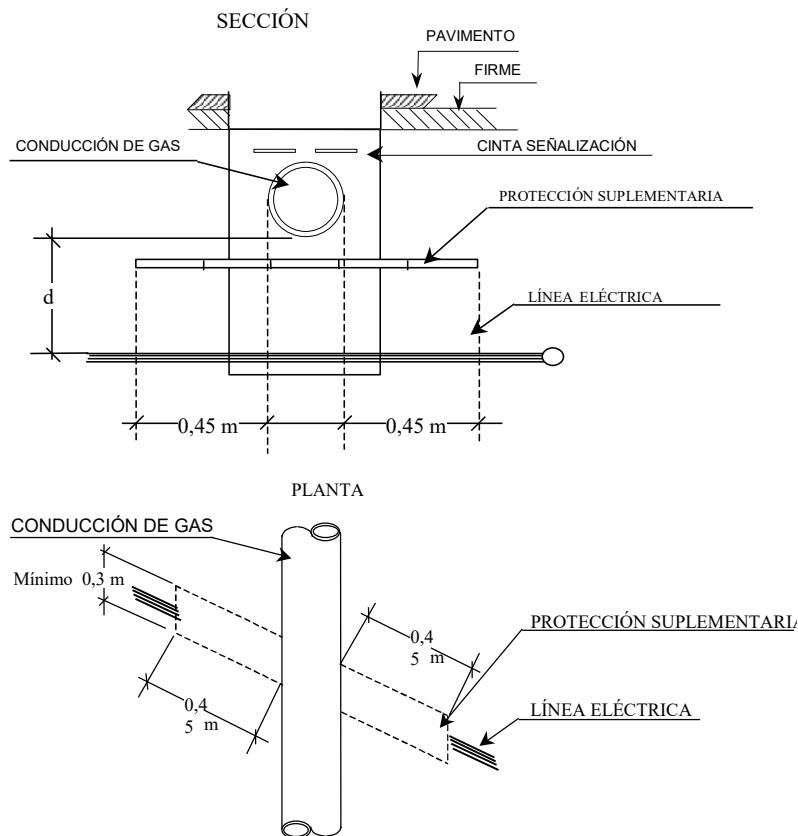
En los cruces de la línea subterránea de alta tensión con canalizaciones de gas se mantienen las distancias mínimas que se establecen en la tabla. Cuando por causas

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 considere 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 interior	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 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.

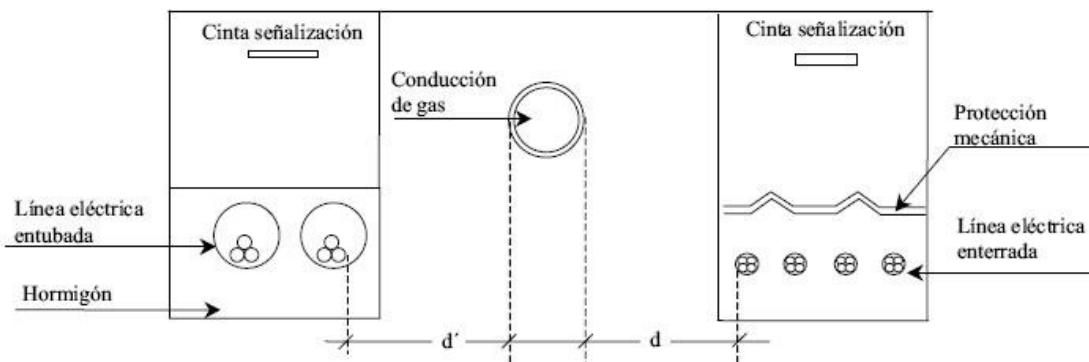
#### 1.7.3.5.2 Paralelismos

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.

	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>1</sup>	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10m

SECCIÓN  
 (Zona de ocupación de canalizaciones)



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 evitirá 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.

#### 1.7.3.6 Afección a conducciones de alcantarillado

##### 1.7.3.6.1 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

<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.

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.

#### 1.7.3.6.2 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.

#### 1.7.4 Cruzamientos del proyecto

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

Nº CRUZ	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> VERTICAL (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
1	10017 BIS	10018	3,27	17,89	-	PISTA	6,5	19,53	AYTO. BARAKALDO

Los cruzamientos que se dan a lo largo de vano provisional entre los apoyos número 10017 y 10019, el cual se tenderá para dar servicio mientras se realizan las maniobras descritas en este documento, serán:

Nº CRUZ	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	LONG. (m)	DIST. AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PK	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> VERTICAL (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
1P	10017	10019	-	73,10	-	LMT 30 KV ALONSOTEGI-BURCEÑA 1	2,63	3,96	IBERDROLA S.A.
2P	10017	10019	4,86	23,08	-	PISTA	6,50	20,10	AYTO. BARAKALDO
3P	10017	10019	-	59,55	-	LMT 30 KV ALONSOTEGI-BURCEÑA 2	2,63	9,50	IBERDROLA S.A.

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

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	DISTANCIA AL PRINCIPIO DEL TRAMO	LONG (m)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
2	1	250,00	80,46	RÍO CADAGUA	0,20	3,45	U.R.A
3	1	309,20	0,20	GASEODUCTO	0,40	2,13	NORTEGAS
4	1	326,91	0,20	DESCONOCIDO	-	0,74	-
5	1	328,02	0,20	GASEODUCTO	0,40	0,46	NORTEGAS
6	1	340,50	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,29	AYTO. BILBAO
7	1	341,24	0,20	BOCA RIEGO	0,20	0,39	AYTO. BILBAO
8	1	347,62	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,29	AYTO. BILBAO
9	1	348,76	0,20	BOCA RIEGO	0,20	0,33	AYTO. BILBAO
10	1	372,32	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,26	AYTO. BILBAO
11	1	376,39	0,20	BOCA RIEGO	0,20	0,22	AYTO. BILBAO
12	1	421,67	0,20	BOCA RIEGO	0,20	0,27	AYTO. BILBAO
13	1	434,89	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,21	CONSORCIO AGUAS BILBAO
14*	1	438,96	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	-	AYTO. BILBAO
15	1	443,30	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,29	AYTO. BILBAO
16	1	443,93	0,20	DESCONOCIDO	-	0,29	-
17	1	446,87	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,28	AYTO. BILBAO

PROYECTO DE EJECUCION  
 LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
 DOBLE CIRCUITO,  
 DERIVACIÓN A ST ZORROTAZURRE DE LA  
 L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	DISTANCIA AL PRINCIPIO DEL TRAMO	LONG (m)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
18	1	460,29	0,20	DESCONOCIDO	-	0,46	-
19	1	472,54	0,20	GASEODUCTO	0,40	0,44	NORTEGAS
20	1	477,47	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,42	AYTO. BILBAO
21	1	492,93	0,20	DESCONOCIDO	-	0,41	-
22	1	505,86	0,20	DESCONOCIDO	-	1,16	-
23	1	510,79	0,20	DESCONOCIDO	-	0,97	-
24	1	521,88	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,31	AYTO. BILBAO
25	1	538,15	0,20	DESCONOCIDO	-	0,76	-
26	1	539,01	0,20	DESCONOCIDO	-	1,16	-
27	1	540,55	0,20	DESCONOCIDO	-	1,59	-
28	1	543,75	0,20	SANEAMIENTO	0,20	1,59	CONSORCIO AGUAS BILBAO
29	1	546,95	0,20	L. ELÉCTRICA I-DE	0,25	2,96	IBERDROLA S.A.
30	1	547,12	0,20	GASEODUCTO	0,40	2,63	NORTEGAS
31	1	547,53	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	3,05	AYTO. BILBAO
32*	1	549,19	0,20	SANEAMIENTO	0,20	3,07	CONSORCIO AGUAS BILBAO
33	1	550,81	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	3,46	AYTO. BILBAO
34	1	552,71	0,20	DESCONOCIDO	-	1,91	-
35	1	556,11	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	1,78	CONSORCIO AGUAS BILBAO
36	1	558,25	0,20	PLUVIALES	0,20	1,93	CONSORCIO AGUAS BILBAO
37	1	559,38	0,20	DESCONOCIDO	-	2,69	-
38	1	561,26	0,20	SANEAMIENTO	0,20	2,04	CONSORCIO AGUAS BILBAO
39	1	564,12	0,20	DESCONOCIDO	-	2,72	-
40	1	564,28	0,20	TELECOM.	0,20	2,22	EUSKALTEL, S.A.U.
41	1	564,97	0,20	DESCONOCIDO	-	2,81	-
42	1	565,49	0,20	PLUVIALES	0,20	2,80	CONSORCIO AGUAS BILBAO
43	1	565,73	0,20	PLUVIALES	0,20	2,82	CONSORCIO AGUAS BILBAO
44	1	566,28	0,20	PLUVIALES	0,20	2,90	CONSORCIO AGUAS BILBAO
45	1	568,29	0,20	GASEODUCTO	0,40	2,70	NORTEGAS
46*	1	571,80	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	-	AYTO. BILBAO
47	1	556,76	64,65	CALLE BARINAGA	0,20	2,67	AYTO. BILBAO
48	1	575,16	0,20	L. ELÉCTRICA I-DE	0,25	2,87	IBERDROLA S.A.
49	1	578,6	0,20	SANEAMIENTO	0,20	2,87	CONSORCIO AGUAS BILBAO
50*	1	593,02	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,58	CONSORCIO AGUAS BILBAO
51	1	594,35	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,31	CONSORCIO AGUAS BILBAO
52*	1	597,65	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,20	CONSORCIO AGUAS BILBAO
53*	1	604,66	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,33	CONSORCIO AGUAS BILBAO
54*	1	605,59	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,55	CONSORCIO AGUAS BILBAO
55*	1	606,22	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,53	CONSORCIO AGUAS BILBAO
56*	1	606,75	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,41	CONSORCIO AGUAS BILBAO
57*	1	607,71	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,59	CONSORCIO AGUAS BILBAO
58*	1	609,95	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,40	CONSORCIO AGUAS BILBAO
59*	1	615,29	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,45	CONSORCIO AGUAS BILBAO
60	1	617,75	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,61	CONSORCIO AGUAS BILBAO
61	1	619,18	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,45	CONSORCIO AGUAS BILBAO

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
 LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
 DOBLE CIRCUITO,  
 DERIVACIÓN A ST ZORROTAZURRE DE LA  
 L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	DISTANCIA AL PRINCIPIO DEL TRAMO	LONG (m)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
							BILBAO
62	1	627,43	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,55	CONSORCIO AGUAS BILBAO
63	1	628,47	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,50	CONSORCIO AGUAS BILBAO
64*	1	631,42	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,25	CONSORCIO AGUAS BILBAO
65*	1	638,22	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,34	CONSORCIO AGUAS BILBAO
66*	1	639,19	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,29	CONSORCIO AGUAS BILBAO
67*	1	639,46	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,27	CONSORCIO AGUAS BILBAO
68*	1	640,73	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,66	CONSORCIO AGUAS BILBAO
69	1	642,64	0,20	L. SUBT I-DE	0,25	0,32	IBERDROLA S.A.
70	1	647,39	0,20	TELECOM.	0,20	0,37	EUSKALTEL, S.A.U.
71	1	650,60	0,20	PLUVIALES	0,20	1,11	CONSORCIO AGUAS BILBAO
72	1	651,10	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,28	CONSORCIO AGUAS BILBAO
73	1	657,51	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,36	CONSORCIO AGUAS BILBAO
74	1	660,79	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,27	CONSORCIO AGUAS BILBAO
75*	1	663,79	0,20	SANEAMIENTO	0,25	0,80	CONSORCIO AGUAS BILBAO
76*	1	664,44	0,20	PLUVIALES	0,20	0,45	CONSORCIO AGUAS BILBAO
77	1	665,36	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,68	CONSORCIO AGUAS BILBAO
78	1	667,29	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,64	CONSORCIO AGUAS BILBAO
79	1	668,79	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,60	CONSORCIO AGUAS BILBAO
80	1	671,25	0,20	SANEAMIENTO	0,20	1,08	CONSORCIO AGUAS BILBAO
81	1	672,56	0,20	DESCONOCIDO	-	0,41	-
82*	1	675,05	0,20	SANEAMIENTO	0,20	-	CONSORCIO AGUAS BILBAO
83*	1	677,45	0,20	TELECOM.	0,20	0,61	EUSKALTEL, S.A.U.
84*	1	677,74	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,63	CONSORCIO AGUAS BILBAO
85*	1	679,46	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,48	CONSORCIO AGUAS BILBAO
86*	1	682,42	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,77	CONSORCIO AGUAS BILBAO
87*	1	682,85	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,56	CONSORCIO AGUAS BILBAO
88*	1	692,79	0,20	L. SUBT I-DE	0,25	0,44	IBERDROLA S.A.
89	1	729,23	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,26	CONSORCIO AGUAS BILBAO
90*	1	740,90	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,22	CONSORCIO AGUAS BILBAO
91*	1	767,47	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,73	CONSORCIO AGUAS BILBAO
92	1	768,16	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	1,28	CONSORCIO AGUAS BILBAO
93*	1	769,40	0,20	SANEAMIENTO	0,20	1,63	CONSORCIO AGUAS BILBAO
94*	1	770,10	0,20	TELECOM.	0,20	1,88	EUSKALTEL, S.A.U.
95*	1	771,41	0,20	SANEAMIENTO	0,20	-	CONSORCIO AGUAS BILBAO
96*	1	772,47	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	2,76	CONSORCIO AGUAS BILBAO
97*	1	775,28	0,20	SANEAMIENTO	0,20	2,77	CONSORCIO AGUAS BILBAO
98*	1	775,80	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	3,61	-

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	DISTANCIA AL PRINCIPIO DEL TRAMO	LONG (m)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
99	1	776,98	0,20	SANEAMIENTO	0,20	0,33	CONSORCIO AGUAS BILBAO
100	1	777,59	0,20	SANEAMIENTO	0,20	3,11	CONSORCIO AGUAS BILBAO
101*	1	778,09	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	3,19	CONSORCIO AGUAS BILBAO
102	1	779,00	0,20	TELECOM.	0,20	3,02	EUSKALTEL, S.A.U.
103	1	787,34	0,20	PLUVIALES	0,20	1,65	CONSORCIO AGUAS BILBAO
104	1	789,61	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	1,01	CONSORCIO AGUAS BILBAO
105	1	792,37	0,20	L. ELÉCTRICA I-DE	0,25	0,96	IBERDROLA S.A.
106	1	795,34	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,45	CONSORCIO AGUAS BILBAO
107	1	817,19	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,26	AYTO. BILBAO
108	1	824,93	0,20	DESCONOCIDO	-	0,44	-
109	1	843,08	0,20	DESCONOCIDO	-	0,51	-
110	1	848,08	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	0,24	CONSORCIO AGUAS BILBAO
111	1	936,92	0,20	L. ELÉCTRICA I-DE	0,25	4,22	IBERDROLA S.A.
112	1	937,99	0,20	SANEAMIENTO	0,20	4,30	CONSORCIO AGUAS BILBAO
113*	1	938,97	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	4,16	CONSORCIO AGUAS BILBAO
114	1	946,26	0,20	DESCONOCIDO	-	6,07	-
115	1	948,13	0,20	SANEAMIENTO	0,20	6,69	CONSORCIO AGUAS BILBAO
116	1	949,73	0,20	ABASTECIMIENTO	0,20	7,67	CONSORCIO AGUAS BILBAO
117	1	950,99	0,20	TELECOM.	0,20	7,46	TELEFÓNICA
118	1	951,51	0,20	GASEODUCTO	0,40	7,68	NORTEGAS
119	1	951,75	0,20	ALUM. PÚBLICO	0,25	8,04	AYTO. BILBAO
120	1	952,11	0,20	TELECOM.	0,20	7,61	EUSKALTEL, S.A.U.
121	1	1015,65	205,47	RÍO NERVIÓN	0,20	15,40	U.R.A.

\*Nota: Las afecciones marcadas con \* del listado de cruzamientos tienen una profundidad y dimensiones de canalización estimadas por el servicio de topografía, según información facilitada por el Ayuntamiento de Bilbao. En estos puntos, se ha definido la zanja a una distancia superior o igual a la mínima establecida por el reglamento ITC-LAT 06, a confirmar en obra por la dirección facultativa. Además existen una serie de cruzamientos los cuales no se han representado en el perfil por la topografía al no disponer de datos por lo que no se da información de distancias reales.

### 1.7.5 Paralelismos del proyecto

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

No se producen paralelismos en el tramo aéreo objeto de la modificación descrita en el presente documento.

#### 1.7.5.2 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	25,81	BOCA RIEGO	0,20	2,00	AYTO. BILBAO
2	1	77,12	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,33	AYTO. BILBAO
3	1	44,49	BOCA RIEGO	0,20	0,73	AYTO. BILBAO
4	1	8,97	PLUVIALES	0,20	1,0	CONSORCIO DE AGUAS BILBAO
5	1	107,25	SANEAMIENTO	0,20	0,40	CONSORCIO AGUAS BILBAO
6	1	54,55	TELECOM.	0,20	0,62	TELEFÓNICA
7	1	96,34	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,54	AYTO. BILBAO
8	1	61,81	L. ELECTRICA I-DE	0,25	0,47	IBERDROLA S.A.
9	1	94,36	L. ELECTRICA I-DE	0,25	1,2	IBERDROLA S.A.
10	1	101,25	DESCONOCIDO	-	0,98	-
11	1	99,86	DESCONOCIDO	-	0,31	-
12	1	36,03	ALUM. PÚBLICO	0,25	0,96	AYTO. BILBAO
13	1	11,23	DESCONOCIDO	-	1,20	-
14	1	849,40	LÍNEA FERROCARRIL	5,00	12,03*	ADIF

\*Distancia a la arista exterior de la explanación, fuera de la línea límite de edificación.

### 1.7.6 Paso por zonas

#### 1.7.6.1 Relación de paso por zonas de la línea en el recorrido subterráneo

Nº ZONA	Nº TRAMO SUBT.	LONG. DE AFECCIÓN (m)	TIPO DE ZONA	D <sub>MÍNIMA</sub> (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
1	1	55,37	SERVIDUMBRE PÚBLICA DPMT RÍO CADAGUA	-	-	AUTORIDAD PORTUARIA BILBAO
2	1	180,91	SERVIDUMBRE PÚBLICA DPMT RÍO NERVIÓN	-	-	AUTORIDAD PORTUARIA BILBAO

### 1.7.7 Condicionados especiales

#### 1.7.7.1 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.

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

ORGANISMO	
I	TÉRMINO MUNICIPAL DE BARAKALDO
II	TÉRMINO MUNICIPAL DE BILBAO
III	NORTEGAS
IV	TELEFÓNICA S.A.
V	U.R.A AGENCIA VASCA DEL AGUA
VI	CONSORCIO DE AGUAS DE BILBAO BIZKAIA
VII	EUSKALTEL, S.A.U.
VIII	ADIF
IX	AUTORIDAD PORTUARIA DE BILBAO

En Bilbao, a 30 de Septiembre de 2025



D. Gonzalo Echevarrieta Álvarez  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado N°4.409 por el Colegio Oficial de  
 Ingenieros Industriales de Bilbao (COIIB)

## **2. 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.

### **2.1 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 EJECUCION  
 LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
 DOBLE CIRCUITO,  
 DERIVACIÓN A ST ZORROTAZURRE DE LA  
 L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2

## PROVINCIA DE BIZKAIA

## TÉRMINO MUNICIPAL DE BARAKALDO

Udalerría Municipio	Finka Finca	Katastro Datuak Datos Catastrales		Titularra Titular	Afekzioa Afección									Izaera Naturaleza
		Poligonoa Polígono	Lurzatia Parcela		Linearen Luzara (m)	Jatorrizko Azalera (m <sup>2</sup> )	Azalera Handitzea (m <sup>2</sup> )	Behin Betiko Azalera (m <sup>2</sup> )	Zuhaitz Babes Muga (m <sup>2</sup> )	Euskarriak/Lur-konexioa Apoyos/Sistema de Puesta a Tierra	Aldi Baterako Okupazioa: sarbideak eta eraikinak (m <sup>2</sup> )	Aldi baterako okupazioa: behin- behineko egoera (m <sup>2</sup> )		
Barakaldo	2	1104	3004		62	498	0	371	0	10017 (EXT), 10017BIS	160	418	582	Urbana
Barakaldo	3	1104	3008		11	116	0	89	0	-	0	259	527	Urbana
Barakaldo	4	1104	3007		0	0	0	0	0	-	0	184	661	Urbana
Barakaldo	5	1104	3010		27	263	0	236	0	10019 (EXT), 10017BIS	0	1238	1499	Urbana - Ferrocarril Balmaseda-La Robla
Barakaldo	6	1104	3005		0	0	0	0	0	10019 (EXT)	0	58	58	Urbana

## 2.2 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 occasionen.
- 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 EJECUCION  
 LÍNEA ELÉCTRICA A 132 KV,  
 DOBLE CIRCUITO,  
 DERIVACIÓN A ST ZORROTZAURRE DE LA  
 L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2

40

## PROVINCIA DE BIZKAIA

## TÉRMINO MUNICIPAL DE BARAKALDO

Udalerría Municipio	Finka Finca	Katastro Datuak Datos Catastrales		Titularra Titular	Afekzioa Afección							Izaera Naturaleza		
		Poligonoa Polígono	Lurzatia Parcela		Kanalizazioa Canalización		Erregistroak Registros		Aldi Baterako Okupazioa (m <sup>2</sup> ) Ocupación Temporal (m <sup>2</sup> )	Zuhaitz Mozketa (m <sup>2</sup> ) Tala (m <sup>2</sup> )	Inaustea (m <sup>2</sup> ) Poda (m <sup>2</sup> )			
					Luzera (m) Longitud Tendido (m)	Azalera (m <sup>2</sup> ) Servidumbre (m <sup>2</sup> )	Zenbakia Número	Azalera (m <sup>2</sup> ) Servidumbre (m <sup>2</sup> )						
Barakaldo	1	1104	3009		136	429	AT-02	6	962	0	0	Urbana		
Barakaldo	2	1104	3004		74	207	AT-01	6	447	0	0	Urbana		
Barakaldo	5	1104	3010		0	0	-	0	177	0	0	Urbana - Ferrocarril Balmaseda-La Robla		
Barakaldo	12	1104	1010		7	37	-	0	0	0	0	Urbana		
Barakaldo	14	4	12		32	181	-	0	0	0	0	Río Cadagua		

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

#### **3.1 Condiciones generales**

##### **3.1.1 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.

##### **3.1.2 Contratación**

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

- Planos
- Mediciones
- Memoria
- Condiciones Particulares de Contratación, que deberán contar con la aprobación previa de la Dirección Técnica, especificando la responsabilidad del suministro y montaje, criterios de medición y abono, garantías, etc.

##### **3.1.3 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.

##### **3.1.4 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.

##### **3.1.5 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.

### 3.1.6 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 verificar 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.

### 3.1.7 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.

### 3.1.8 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.

### 3.1.9 Medición definitiva de los trabajos

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

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

### 3.1.11 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.

### 3.1.12 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 anexas, se lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan de la Dirección Técnica o de las personas delegadas.

### 3.1.13 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.

### 3.1.14 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.

### 3.1.15 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.

## 3.2 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.

### 3.2.1 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.

### 3.2.2 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.

### **3.3 Reglamentación y normativa**

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

#### **3.3.1 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

#### **3.3.2 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.

#### **3.3.3 Normas i-DE (NI)**

##### **3.3.3.1 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. Clasificación 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 rotula, 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 autosorteados-dieléctricos (FOAD)
- NI 98.00.00: Clasificación de chatarras y desechos.

### 3.3.3.2 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.

### 3.3.4 Otras normas

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

### **3.4 Condiciones de ejecución**

#### **3.4.1 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”

#### **3.4.2 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.

### 3.4.3 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.

### 3.4.4 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.

### 3.4.5 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.

### 3.4.6 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.

#### 3.4.7 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.

#### 3.4.8 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.

#### 3.4.9 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).

#### 3.4.10 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 arrostradas 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 cruce y próximo a las protecciones. Cada grúa o camión dispondrá de una polea a través de la cual 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.

##### 3.4.11 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.).

### 3.4.12 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.

### 3.4.13 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.

### 3.4.14 Obra civil líneas subterráneas

Comprende las siguientes fases:

#### 3.4.14.1 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 georadar 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 hinca, perforación horizontal dirigida, etc.).

#### 3.4.14.2 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.

#### 3.4.14.3 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.

#### 3.4.14.4 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.

#### 3.4.14.5 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.

#### 3.4.15 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.

#### 3.4.16 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.

### 3.5 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.

### **3.5.1 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.

### **3.5.2 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.

## **3.6 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.

#### 4. PRESUPUESTO

##### 4.1.1 Término municipal de Barakaldo

PROYECTO DE EJECUCION  
 LÍNEA ELÉCTRICA A 132 KV,  
 DOBLE CIRCUITO,  
 DERIVACIÓN A ST ZORROTZAURRE DE LA  
 L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE SERVICIOS €		COSTE MATERIALES €		TOTAL UBMO,UUCC				
				Unitario	Total	Unitario	Total					
1- Nombre instalación: DERIVACIÓN A ST ZORROTZAURRE DE LA L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2												
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 €				
U.V.1	Ud.	REALCE PEANAS APOYO 0017 BIS	1,00	5.000,00 €	5.000,00 €	- €	- €	5.000,00 €				
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 €				
110002523	Ud.	MODIFICACIÓN PARCIAL APOYO 132 KV (INGENIERIA)	1,00	- €	- €	11.975,05 €	11.975,05 €	11.975,05 €				
5219903	Kg.	MODIFICACIÓN PARCIAL APOYO 132 KV (SUMINISTRO)	50,00	- €	- €	3,65 €	182,40 €	182,40 €				
5219903	Kg.	MODIFICACIÓN PARCIAL APOYO 132 KV (SUMINISTRO)	632,00	- €	- €	3,65 €	2.305,54 €	2.305,54 €				
1.1.1.- TOTAL OBRA CIVIL					22.545,27 €		14.462,99 €	37.008,26 €				
1.1.2.- Montaje electromecánico												
1.1.2.1.-Montaje Apoyos												
EEDIAPOD1CELC06600	Ud.	MONTAJE DE APOYO 132 KV 12S190/B18	1,00	14.943,60 €	14.943,60 €	48.717,59 €	48.717,59 €	63.661,19 €				
EEDIAPOD1APAU15500	Ud.	INSTALACION PLACA DE SEÑALIZACION EN APOYO. POR UNIDAD	1,00	58,50 €	58,50 €	- €	- €	58,50 €				
1.1.2.2.- Tendidos Líneas Aéreas												
EEDITELD1TSNC02800	Ud.	CABLE OPGW 16-90/0 (NO REEX-NO TET) SOBRE L. EXISTENTE	0,05	4.992,00 €	249,60 €	4.662,00 €	233,10 €	482,70 €				
EEDITRAD1TSNU01900	Km.	REGULADO DE UN CONDUCTOR C TIERRA O TIERRA-OPTICO	1.566,00	1.081,82 €	1.694.136,38 €	- €	- €	1.694.136,38 €				



**PROYECTO DE EJECUCION  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 KV,  
DOBLE CIRCUITO,  
DERIVACIÓN A ST ZORROTZAURRE DE LA  
L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2**

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE SERVICIOS €		COSTE MATERIALES €		TOTAL UBMO,UUCC
				Unitario	Total	Unitario	Total	
EEDIOCSD1ZYCU01200	Ud.	CANALIZACION EN SIMPLE CIRCUITO	356,00	174,35 €	62.067,89 €	- €	- €	62.067,89 €
U.V.5	M.	EJECUCIÓN PERFORACIÓN RÍO CADAGUA	72,00	2.981,16 €	214.643,52 €	0	- €	214.643,52 €
<b>1.3.2.- Suministro cable MT 2.03.04</b>								
5646300	M.	RHZ1-RA+20L(AS) 76/132 Kv 1x2000CuMk+T420AI	1.605,00	0	- €	425,05 €	682.205,25 €	682.205,25 €
<b>1.3.2.- TOTAL OBRA CIVIL</b>					<b>276.711,41 €</b>		<b>682.205,25 €</b>	<b>958.916,66 €</b>
<b>1.3.3.-Instalación cables y accesorios MT 2.03.04</b>								
TELECOM_TENS_CON_90	Ud.	TENDIDO CABLE OSGZ1 HASTA 90FO EN SUBCONDUCTO. ATARJEA O TUBO MANDRILADO	535,00	4,21 €	2.252,35 €	0	- €	2.252,35 €
EEDITRSD1TSNU03900	Ud.	Tendido línea 3x1x2000 (AS) tubo longitud < 3 km	428,00	69,18 €	29.609,04 €	- €	- €	29.609,04 €
EEDITRSD1TSNU04100	Ud.	Tendido línea 3x1x2000(AS) en apoyo transición	60,00	431,21 €	25.872,60 €	- €	- €	25.872,60 €
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 €
EEDICRUD1AISC03100	Ud.	INST/CAMB GRAPAS FIJAC CAB TIER OP/FO (POR BAJADA)	2,00	228,91 €	457,82 €	174,90 €	349,80 €	807,62 €
EEDIOCSD1ARQC01700	Ud.	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	2,00	234,23 €	468,46 €	314,64 €	629,28 €	1.097,74 €
EEDIOCSD1ARQC01500	Ud.	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	2,00	107,64 €	215,28 €	123,26 €	246,53 €	461,81 €
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 €
EEDIOCSD1ARQC01700	Ud.	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	2,00	234,23 €	468,46 €	314,64 €	629,28 €	1.097,74 €
EEDIOCSD1ARQC01500	Ud.	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	2,00	107,64 €	215,28 €	123,26 €	246,53 €	461,81 €
<b>1.3.3.- TOTAL SUMINISTRO CABLE MT</b>					<b>133.097,29 €</b>		<b>46.941,42 €</b>	<b>180.038,70 €</b>
<b>1.3.4.- Ensayos de cables MT 2.03.04</b>								
EEDIINGZOTEMU15100	Ud.	MEDIDA DESCARGAS PARCIALES EN TERMINALES	6,00	400,00 €	2.400,00 €	- €	- €	2.400,00 €

PROYECTO DE EJECUCION  
 LÍNEA ELÉCTRICA A 132 KV,  
 DOBLE CIRCUITO,  
 DERIVACIÓN A ST ZORROTAZURRE DE LA  
 L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2

60

CÓDIGO	UD	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE SERVICIOS €		COSTE MATERIALES €		TOTAL UBMO,UUCC
				Unitario	Total	Unitario	Total	
EEDIINGZOTEMU15900	Ud.	MEDIDA RESISTENCIA CONDUCTOR	3,00	300,00 €	900,00 €	- €	- €	900,00 €
EEDIINGZOTEMU16000	Ud.	MEDIDA RESISTENCIA PANTALLA	3,00	300,00 €	900,00 €	- €	- €	900,00 €
EEDIINGZOTEMU16100	Ud.	ENsayos RIGIDEZ DIELÉCTRICA CUBIERTA	3,00	800,00 €	2.400,00 €	- €	- €	2.400,00 €
EEDIINGZOTEMU16300	Ud.	MEDIDA CAPACIDAD	0,50	300,00 €	150,00 €	- €	- €	150,00 €
EEDIINGZOTEMU16400	Ud.	MEDIDA TANG DELTA Y CAPACIDAD	0,50	800,00 €	400,00 €	- €	- €	400,00 €
EEDIINGZOTEMU16500	Ud.	MEDIDA IMPEDANCIAS LÍNEA	0,50	1.200,00 €	600,00 €	- €	- €	600,00 €
EEDIINGZOTEMU16800	Ud.	VERIFICACION DEL SISTEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS	2,00	1,00 €	1,00 €	- €	- €	1,00 €
EEDIINGZOTEMU16900	Ud.	ENS RES CONTACT CONEX DE LAS CAJAS CONEX DE PANTALLAS	6,00	344,83 €	2.068,98 €	- €	- €	2.068,98 €
EEDIINGZOTEMU17000	Ud.	VERIF LIMIT DE TENS PANTALLAS (LTPS) O DESCARGADORES	3,00	172,41 €	517,23 €	- €	- €	517,23 €
EEDIINGZOTEMU17100	Ud.	ENS CONT CABLE EQUIPOTENCIAL O CABLE DE ACOMPAÑAMIENTO	1,00	114,94 €	114,94 €	- €	- €	114,94 €
1.3.4.- TOTAL INSTALACIÓN CABLES Y ACCESORIOS MT				10.452,15 €			- €	10.452,15 €
1.3. TOTAL INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS				420.260,84 €			729.146,67 €	1.149.407,51 €
1.- MOD.DERIVACIÓN A ST ZORROTAZURRE DE LA L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 Y 2				2.234.044,76 €			825.741,75 €	3.059.786,51 €

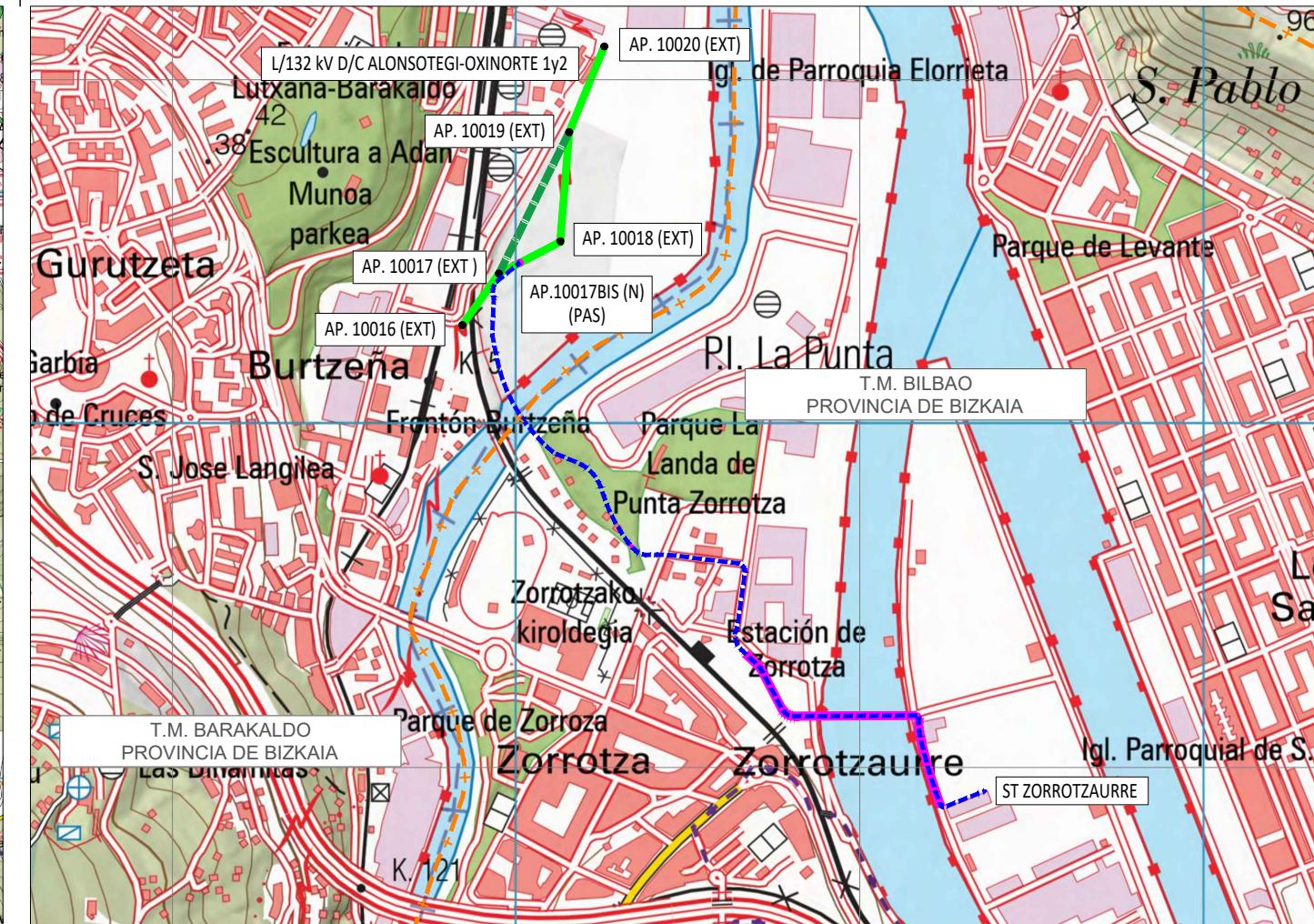
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	TRAMO AÉREO	TRAMO DESMONTAJE	TRAMO SUBTERRÁNEO	IMPORTE
SUMINISTRO (€)	89.595,09 €	7.000,00 €	729.146,67 €	825.741,75 €
OBRA CIVIL Y MONTAJE (€)	1.763.287,92 €	50.496,00 €	420.260,84 €	2.234.044,76 €
<b>TOTAL (€)</b>	<b>1.852.883,00 €</b>	<b>57.496,00 €</b>	<b>1.149.407,51 €</b>	<b>3.059.786,51 €</b>
LONGITUD (km)	0,100	0,126	0,250	0,48
<b>TOTAL (€/km)</b>	<b>18.528.830,04</b>	<b>456.317,46</b>	<b>4.597.630,04</b>	<b>6.428.122,93</b>

PRESUPUESTO GENERAL	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	3.059.786,51
GESTIÓN DE RESIDUOS (€)	5.368,47
SEGURIDAD Y SALUD (€)	8.842,32
<b>TOTAL (€)</b>	<b>3.073.997,30</b>

El presupuesto del término municipal de **BARAKALDO** asciende a la cantidad de **TRES MILLONES SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS DE EURO.**

5. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
PLANO DE SITUACIÓN	1.092.836	1	0
PLANO DE EMPLAZAMIENTO	1.092.837	1	0
PLANO DE USOS DE SUELO	1.092.838	1	0
PLANO DE PLANTA CATASTRAL	1.092.839	1	0
PLANOS DE PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO	1.092.840	2	0
PLANOS DE PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO AÉREO	1.092.841	3	0
PLANOS DE PLANTA, PERFIL AÉREO DESMONTAJE	1.092.842	1	0



VISTA DE DETALLE

- LEYENDA -

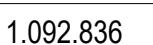
- TRAZADO LÍNEA AÉREA 132KV ALONSOTEGUI - OXINORTE
- TRAZADO AÉREO PROVISIONAL ALONSOTEGUI - OXINORTE
- +— TRAZADO NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA A ST ZORROTZAURRE
- +— TRAZADO NUEVA LINEA SUBTERRÁNEA TRAMO CONSTRUIDO
- APOYO EXISTENTE
- APOYO PROYECTADO
- +— LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

Escala : VISTA GENERAL: 1/25.000  
 H=0 250 500 750 1000

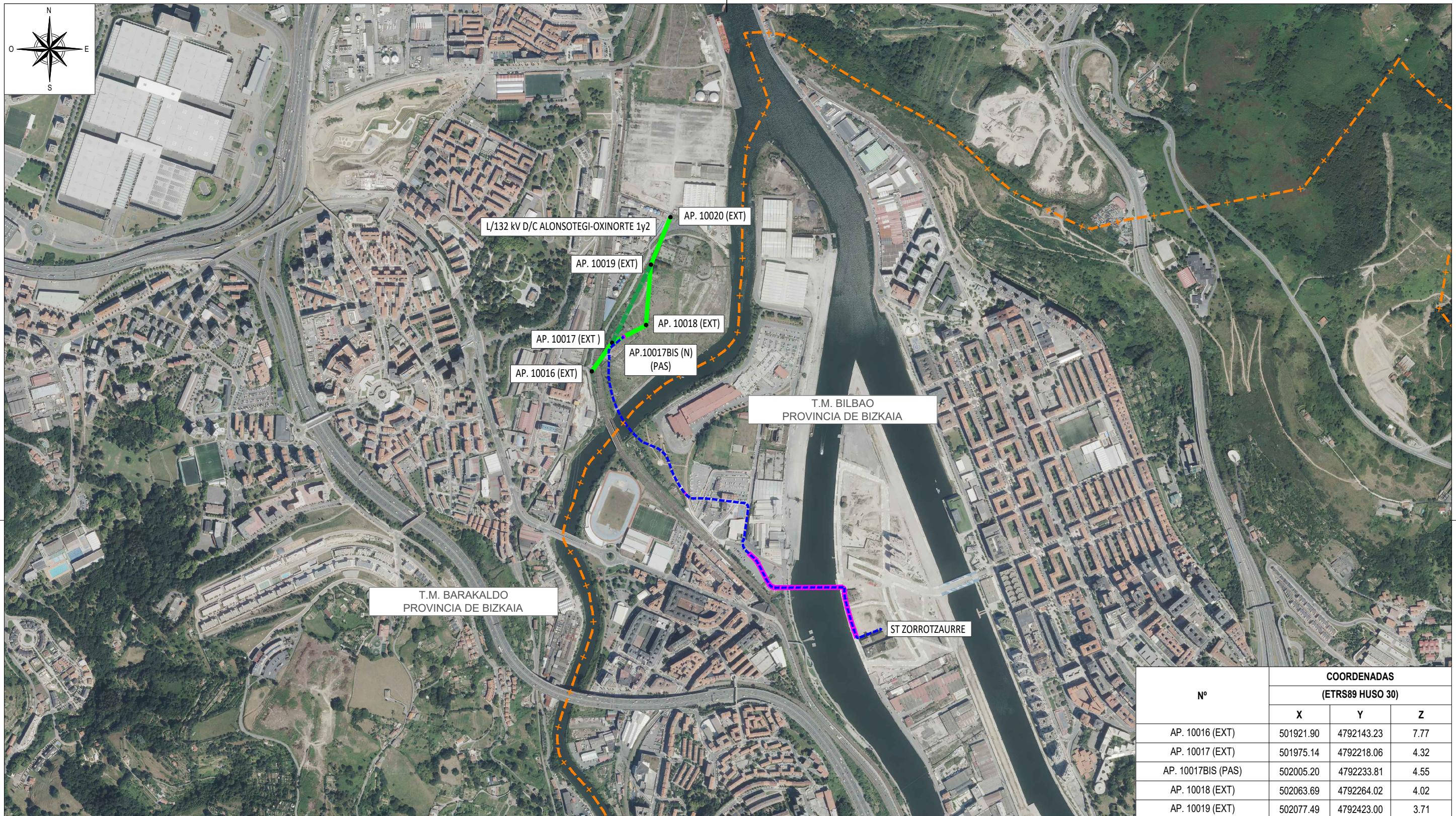


VISTA DE DETALLE: 1/10.000  
 H=0 100 200 300 400



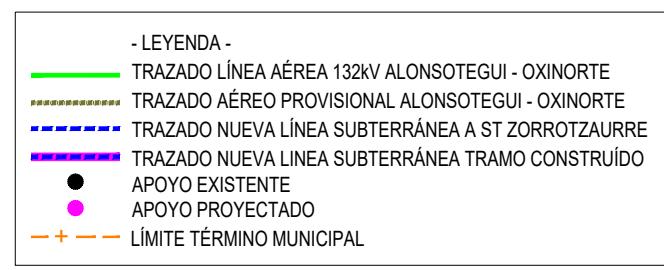
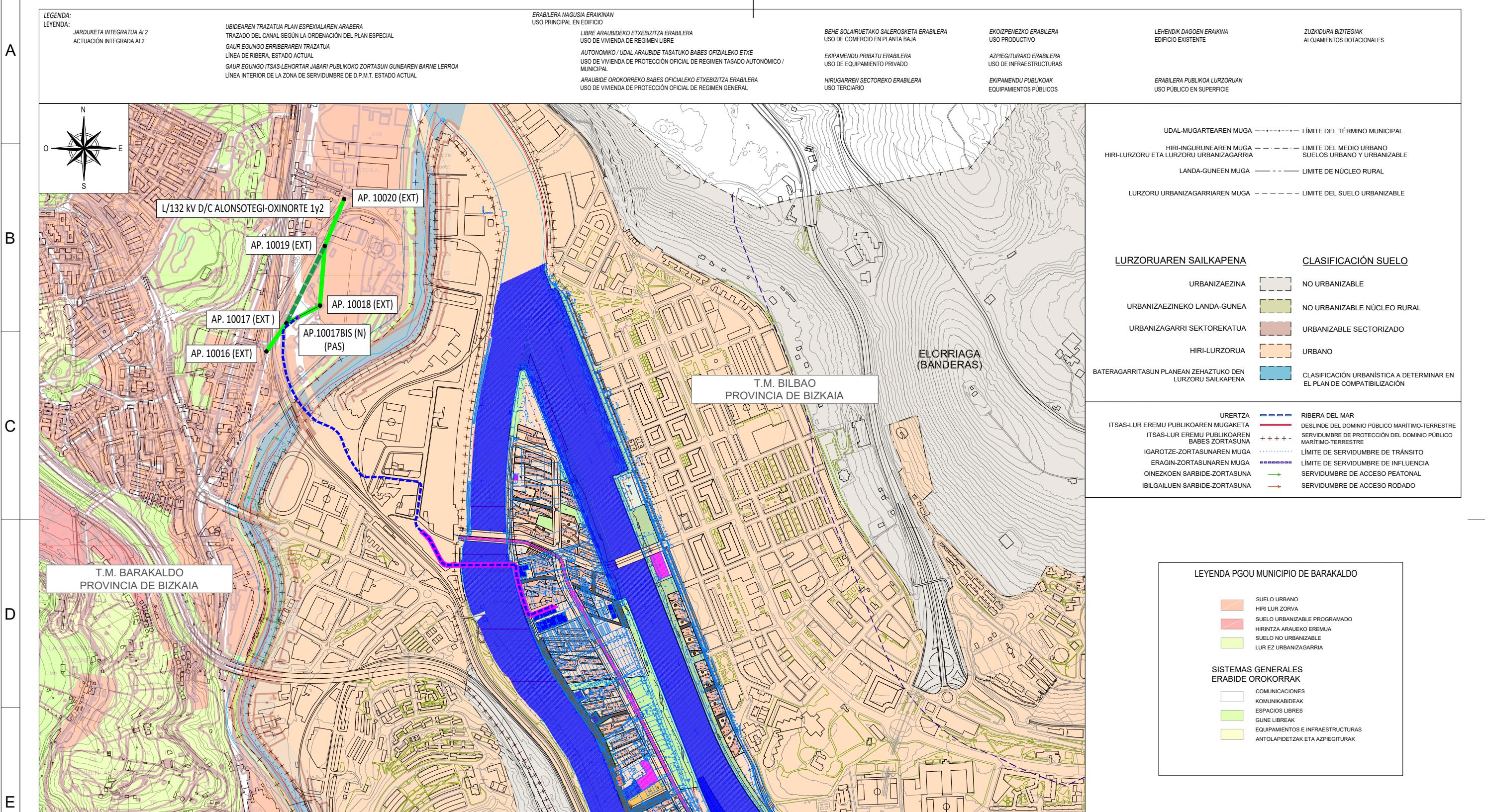
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión						
Contratista : <b>Sisener Femab</b>			Clasificación: -			<b>LÍNEA 132kV DOBLE DERIVACIÓN</b> <b>AÉREO SUBTERRÁNEO A ST ZORROTZAURRE</b> <b>DE LA L/132 kV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 y 2 (3003 L1 y L72)</b> <b>GENERALES</b> <b>PLANO DE SITUACIÓN</b>						
			Tipo : PROYECTO									
Autor :			Fichero : 1092836-01-0 3-2482-8-01-22-0001.dwg									
			Nº : 1.092.836									
250	Emisión inicial:		09/2025		Propietario :	3-2482-8-01-22-0001	Rev :					
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	 <b>Grupo Ibendrola</b>		Reemplaza :	Hoja:	01	Sigue:	--	DIN :	A3
EMB	EMB	ALM	RFB									

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



- LEYENDA -	
■	TRAZADO LÍNEA AÉREA 132kV ALONSOTEGUI - OXINORTE
■	TRAZADO AÉREO PROVISIONAL ALONSOTEGUI - OXINORTE
■	TRAZADO NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA A ST ZORROTZAURRE
■	TRAZADO NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA TRAMO CONSTRUIDO
●	APOYO EXISTENTE
●	APOYO PROYECTADO
—+—	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
						Contratista: <b>Sisener Femab</b>
						Clasificación: -
						Tipo: PROYECTO
						Autor: Fichero: 1092837-01-0 3-2482-8-01-22-0002.dwg
						Nº: 1.092.837
						Escala: 1:10.000
						Emisión inicial: 09/2025
						Dibuj. Prep. Rev. Aprob.
						EMB EMB ALM RFB
						Propietario: <b>i-DE Grupo Iberdrola</b>
						LÍNEA 132kV DOBLE DERIVACIÓN
						AÉREO SUBTERRÁNEO A ST ZORROTZAURRE
						DE LA L/132 kV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 y 2 (3003 L1 y L2)
						GENERALES
						PLANO DE EMPLAZAMIENTO
						3-2482-8-01-22-0002
						Rev: 0
						Reemplaza: Hoja: 01 Sigue: - DIN: A3
						Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: <b>Sisener Femab</b>						Clasificación: -
						Tipo: PROYECTO
						Autor: Fichero: 1092838-01-0-3-2482-8-01-16-0003.dwg
						Nº: 1.092.838
						Emisión inicial: 09/2025
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Propietario: <b>i-DE Grupo Iberdrola</b>		
EMB	EMB	ALM	RFB	3-2482-8-01-16-0003		
						Reemplaza: Hoja: 01 Sigue: -
						DIN: A3

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



- LEYENDA -	
	EJE TRAZADO AÉREO PROYECTADO
	EJE TRAZADO AÉREO VANO PROVISIONAL
	EJE TRAZADO SUBTERRÁNEO PROYECTADO
	CÁMARA DE EMPALME
	ARQUETA TIPO M2/T2
	OCCUPACIÓN PERMANENTE
	OCCUPACIÓN TEMPORAL
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SERVIDUMBRE VUELO VANO PROVISIONAL

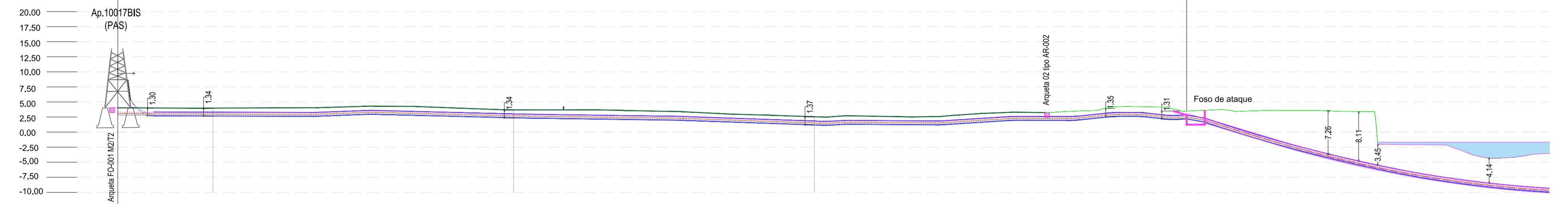
- LEYENDA ACCESOS Y CATASTRO -	
	ACCESO POR CAMINO EXISTENTE ABIERTO PÚBLICO
	ACCESO POR CAMINO EXISTENTE ABIERTO PRIVADO
	ACCESO CON RODADURA SOBRE PARCELA
	LÍMITES TÉRMINO MUNICIPAL
	PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS
	ZONAS OCUPACIÓN TEMPORAL PERFORACIONES

REFERENCIAS CATASTRALES:	
SUELTO RÚSTICO:	
SUELTO URBANO:	

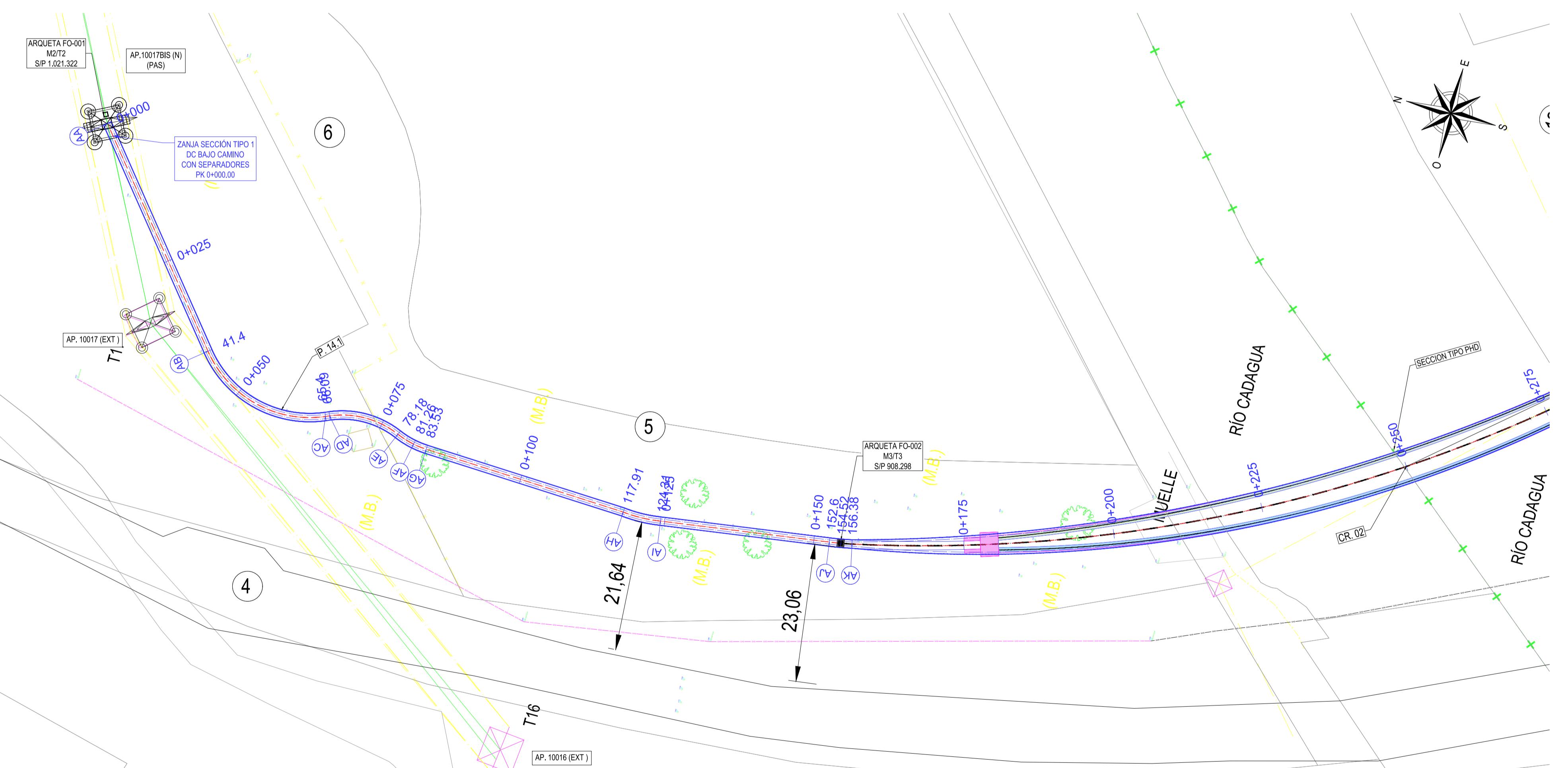
PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España  
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HU30

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista:	<b>Sisener Femab</b>	Clasificación:	-			
Tipo:	PROYECTO					
Autor:		Fichero:	1092339-00-0-3-2482-8-01-32-0004.dwg			
		Nº:	1.092.839			
Escala:	1:2.000	Emisión inicial:	09/2025	Propietario:	<b>iDE</b> Grupo Iberdrola	LÍNEA 132KV DOBLE DERIVACIÓN
		Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	AÉREO SUBTERRÁNEO A ST ZORROTZAURRE
		EMB	EMB	ALM	RFB	DE LA L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 y 2 (3003 L1 y L2)
						GENERALES
						PLANO CATASTRAL
						3-2482-8-01-32-0004
						Rev: 0
						Reemplaza:
						Hoja: 01 Sigue: 02 DIN: A2
						Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

NOTA: Las afecciones marcadas con \* en el perfil tienen una profundidad y dimensiones de canalización estimadas por el servicio de topografía, según información facilitada por el Ayuntamiento de Bilbao. En estos puntos, se ha definido la zanja a una distancia superior o igual a la mínima establecida por el reglamento ITC-LAT 06, a confirmar en obra por la dirección facultativa.



CRUZAMIENTO DISTANCIA AL SERVICIO (m)														
COTA DE TERRENO	4.04	3.98		3.66		2.54		3.92						3.00
DISTANCIA AL ORIGEN	0.00			50.00		100.00		150.00		200.00				
TIPO DE VIAL		Monte Bajo				Monte Bajo		Monte Bajo		Monte Bajo		Muelle		Rio Cagua
TIPO DE TERRENO		Tierra				Tierra		Tierra		Tierra		Hormigon		Aqua



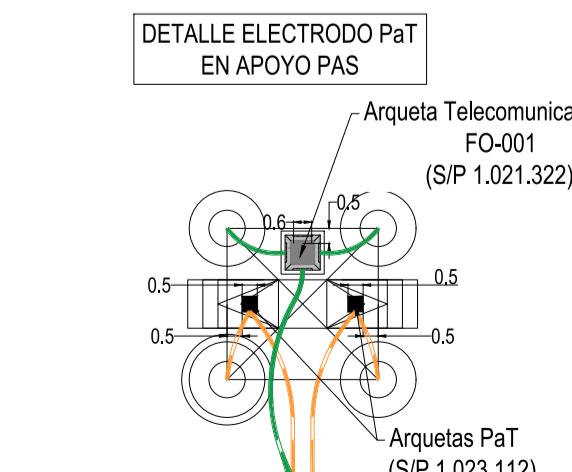
COORDENADAS PUNTOS SINGULARES			
UTM ETRS89 HUSO 30			
PUNTO SINGULAR	X	Y	PK
AA	502005.25	4792233.72	0+000.00
AB	501973.11	4792207.63	0+041.40
AC	501967.77	4792185.92	0+065.40
AD	501968.05	4792185.28	0+066.09
AE	501968.09	4792173.52	0+078.18
AF	501967.20	4792170.58	0+081.26
AG	501966.93	4792168.33	0+083.53
AH	501965.47	4792133.98	0+117.91
AI	501965.66	4792127.60	0+124.31
AJ	501969.68	4792099.60	0+152.60
AK	501970.36	4792095.88	0+156.38

- LEYENDA -	
	TRAZA SUBTERRÁNEA ZANJA TIPO 1 - DC BAJO CAMINO CON SEPARADORES
	TRAZA SUBTERRÁNEA ZANJA TIPO 2 - DC BAJO CALZADA CON SEPARADORES
	TRAZA SUBTERRÁNEA ZANJA TIPO 3 - DC BAJO ZONAS PAVIMENTADAS CON SEPARADORES
	TRAZA SUBTERRÁNEA TIPO 4 - DC EXISTENTE SIN SEPARADORES
	NÚMERO DE CRUZAMIENTO / PARALELISMO
	PUNTOS SINGULARES

- LEYENDA SERVICIOS -			
ABA	ABASTECIMIENTO DE AGUA	PLU	PLUVIALES
SAN	CANALIZACIÓN EXISTENTE SANEAMIENTO	-----	VALLADO SUBESTACIÓN
TLF	CANALIZACIÓN EXISTENTE COMUNICACIONES	○ □	REGISTRO SANEAMIENTO
IBE	CANALIZACIÓN IBERDROLA	□	REGISTRO COMUNICACIONES
GAS	CANALIZACIÓN GAS	????	SERVICIO DESCONOCIDO
	FAROLA	□ ○ ○	REGISTRO DESCONOCIDO
RIG	CANALIZACIÓN RIEGO	□	REGISTRO IBERDROLA
RIG	ALUMBRADO PÚBLICO		

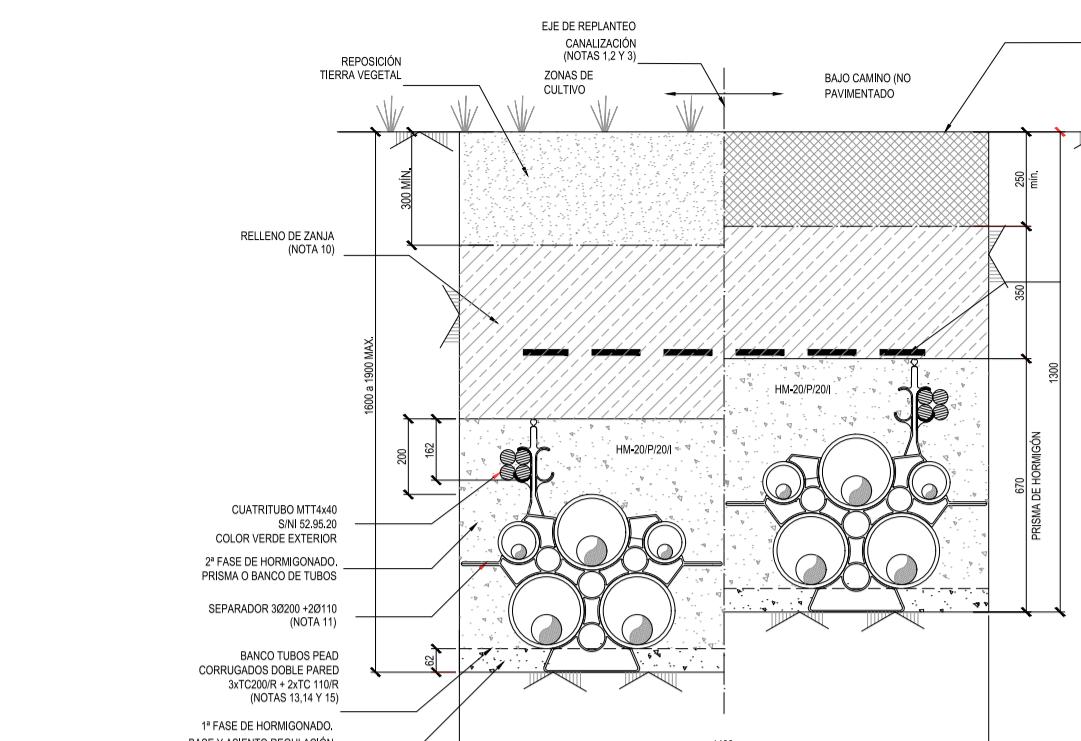
#### NOTAS Y ESPEC

1. Todas las normas y/o manuales reflejados en este plano o los que se hace llamamiento en éste, hacen referencia a la normativa parte de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., de obligado cumplimiento en el desarrollo de sus infraestructuras de red, o normas nacionales e internacionales de referencia.
  2. Salvo que se indique expresamente una notación que indique lo contrario, todas las acotaciones de las secciones están indicadas en milímetros. Las coordenadas UTM, puntos kilométricos, y radios de curvatura se expresan en m.
  3. 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 deben replantear y confirmar in situ en función de los condicionantes y limitaciones detectadas durante dicho replanteo.
  4. Las secciones tipo reflejadas en el presente plano reflejan únicamente geometría y dimensiones de éstas, para más detalles consultar el ver plano de detalle referenciado en el apartado planos y documentos de referencia.
  5. 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 de la instalación en la red existente.

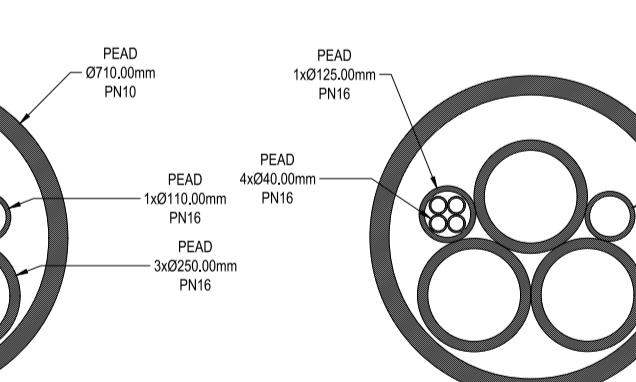
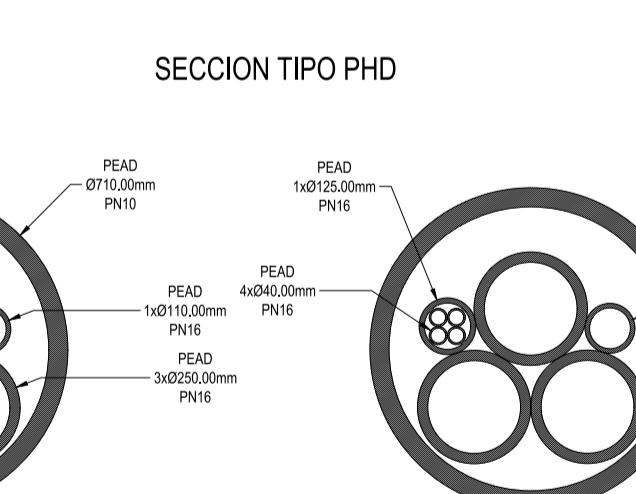
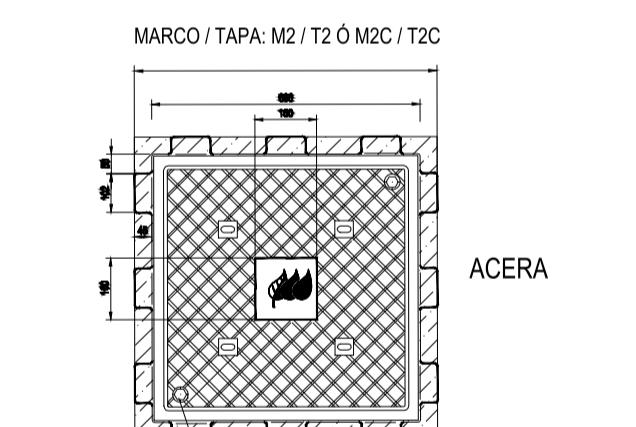
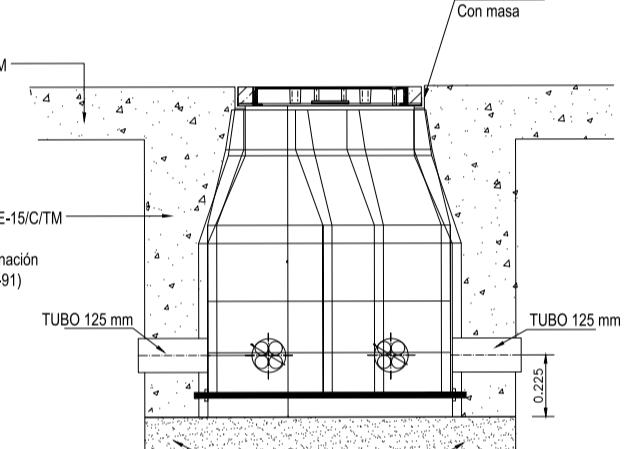
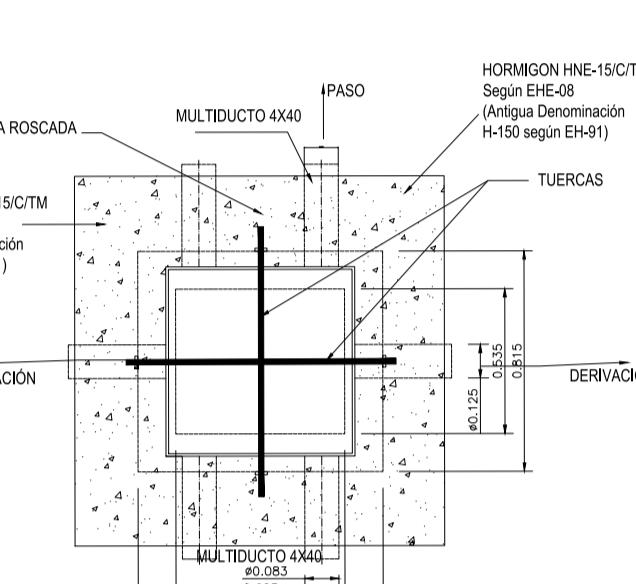


REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : <b>Sisener</b> <b>Femab</b>			Clasificación: -			<b>LÍNEA 132kV DOBLE DERIVACIÓN</b> <b>AÉREO SUBTERRÁNEO A ST ZORROTZAURRE</b> <b>DE LA L/132 kV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 y 2 (3003 L1 y L72)</b>
Autor :			Tipo : PROYECTO			<b>GENERALES</b> <b>PLANTA, PEREIL Y CRUZAMIENTOS TRAMO SUBTERRÁNEO</b>
			Fichero : 1092840-00-0 3-2482-8-01-01-0005.dwg			

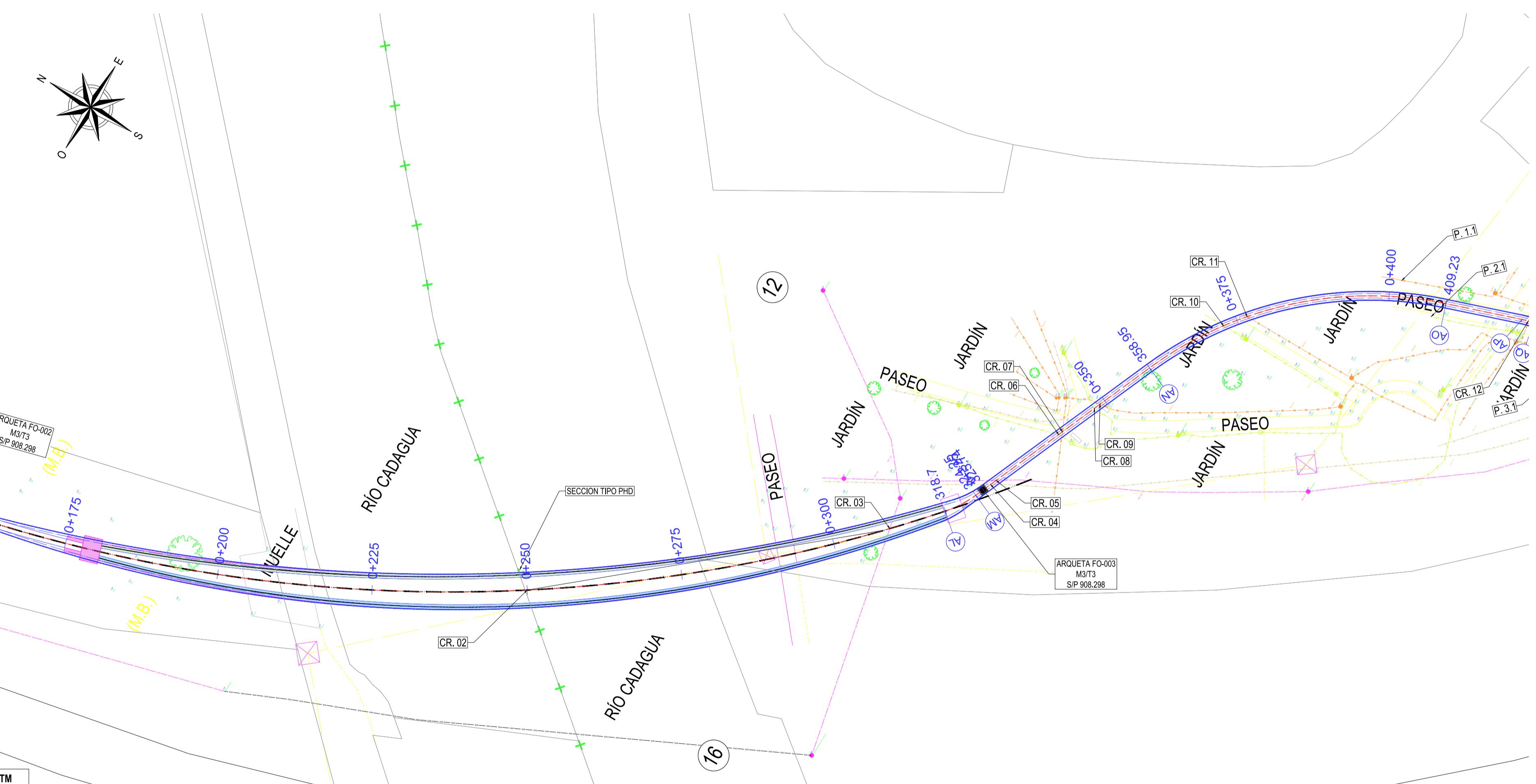
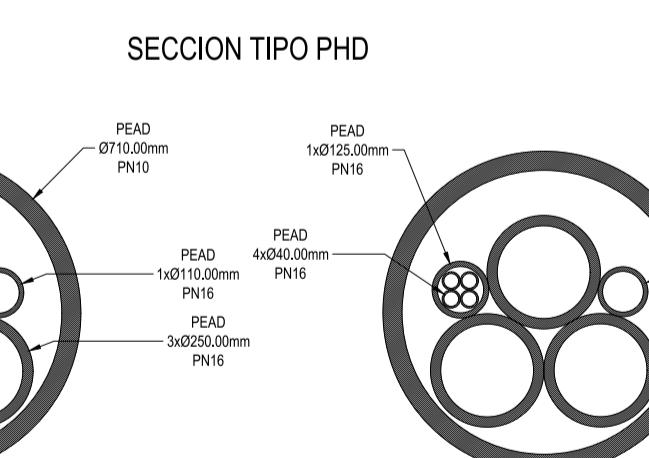
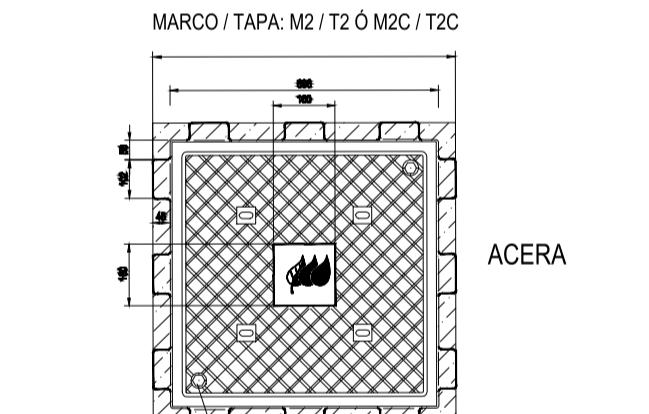
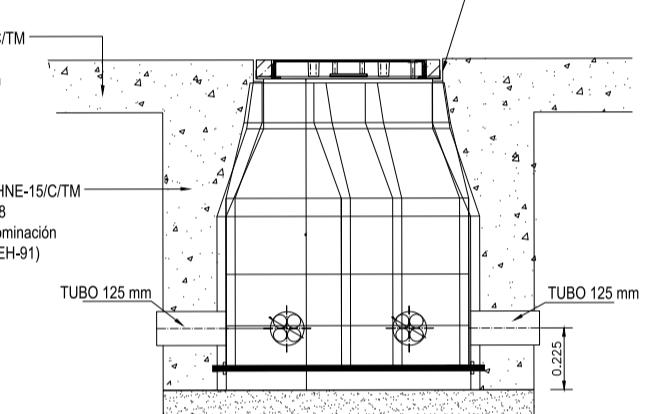
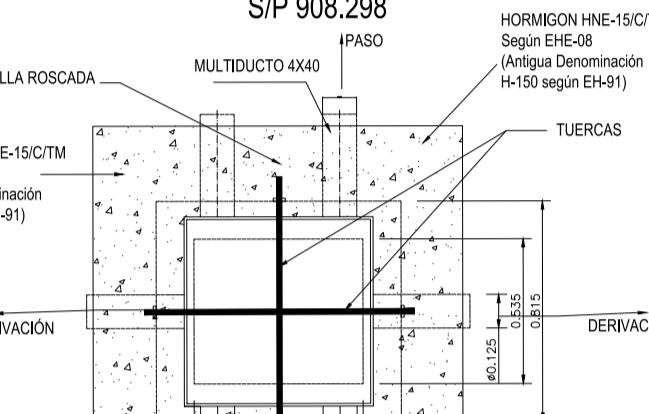
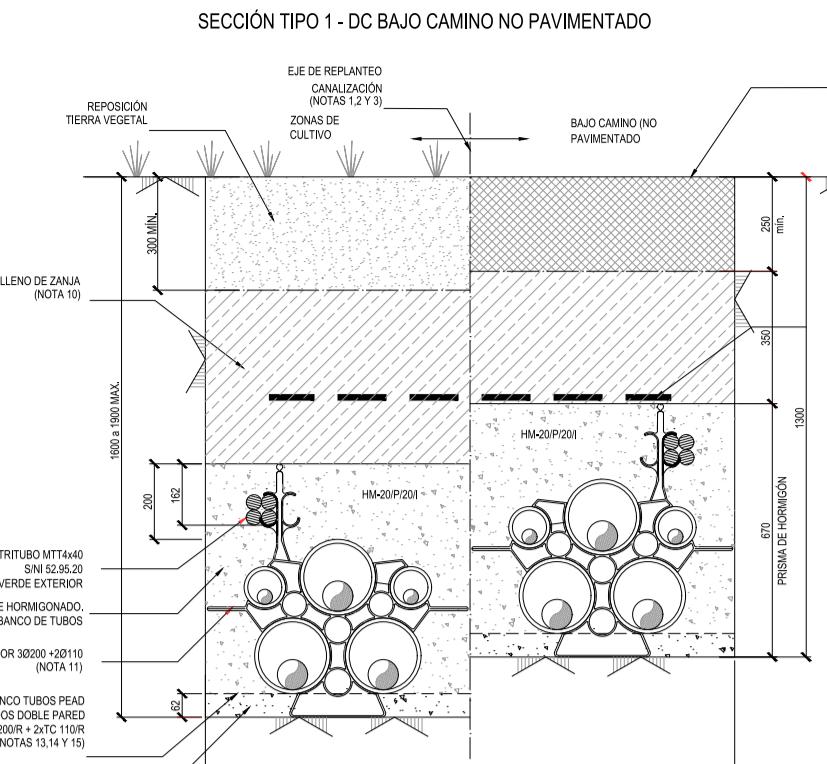
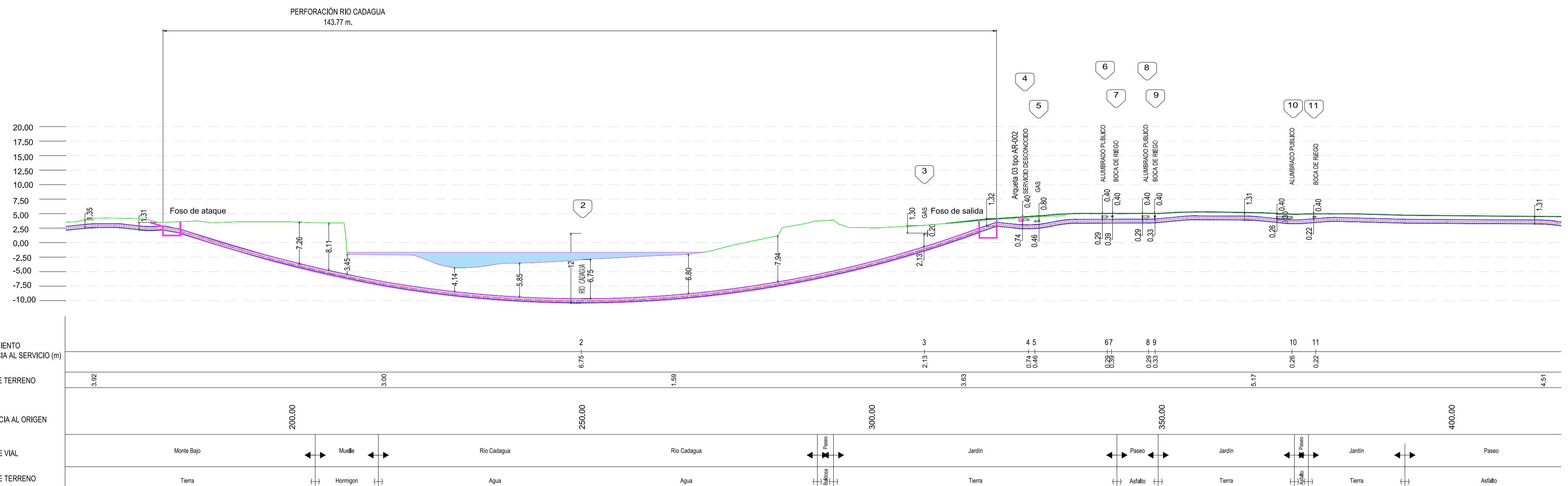
## SECCIÓN TIPO 1 - DC BAJO CAMINO NO PAVIMENTADO



DETALLE ARQUETA TIPO ARQUETA FO-002 M3/T3  
S/P 908.298

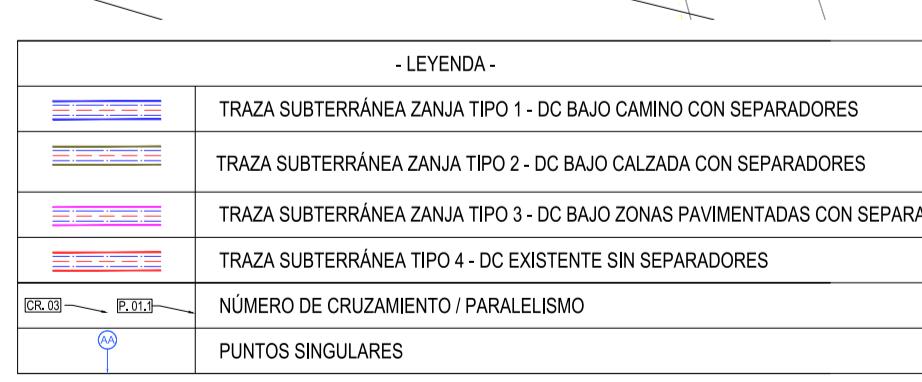


NOTA: Las afecciones marcadas con \* en el perfil tienen una profundidad y dimensiones de canalización estimadas por el servicio de topografía, según información facilitada por el Ayuntamiento de Bilbao. En estos puntos, se ha definido la zanja a una distancia superior o igual a la mínima establecida por el reglamento ITC-LAT 06, a confirmar en obra por la dirección facultativa.



COORDENADAS PUNTOS SINGULARES			
UTM ETRS89 HUSO 30			
PUNTO SINGULAR	X	Y	PK
AK	501970.36	4792095.88	0+156.38
AL	502052.76	4791959.33	0+318.70
AM	502057.48	4791956.44	0+324.25
AN	502089.51	4791943.10	0+358.95
AO	502123.04	4791907.61	0+409.23
AP	502127.21	4791895.76	0+421.80

Nº Cr	AFECCIÓN	ORGANISMO PROPIETARIO	COORDENADAS UTM	
			X	Y
2	RÍO CADAGUA	U.R.A	502.007.08	4.792.010
3	GASEODUCTO	NORTEGAS	502.045.73	4.791.965
4	DESCONOCIDO		502.060.21	4.791.955
5	GASEODUCTO	NORTEGAS	502.061.23	4.791.954
6	ALUM. PÚBLICO	AYTO. BILBAO	502.072.75	4.791.950
7	BOCA RIEGO	AYTO. BILBAO	502.073.43	4.791.949
8	ALUM. PÚBLICO	AYTO. BILBAO	502.079.33	4.791.947
9	BOCA RIEGO	AYTO. BILBAO	502.080.37	4.791.946
10	ALUM. PÚBLICO	AYTO. BILBAO	502.101.47	4.791.936
11	BOCA RIEGO	AYTO. BILBAO	502.104.70	4.791.933
12	BOCA RIEGO	AYTO. BILBAO	502.127.50	4.791.894
Nº Paral	AFECCIÓN	ORGANISMO PROPIETARIO	COORDENADAS UTM	
			X	Y
1.1	CONDUCCIÓN RIEGO	AYTO. BILBAO	502.122.58	4.791.915
1.2			502.131.27	4.791.890
2.1	ALUM. PÚBLICO	AYTO. BILBAO	502.120.05	4.791.908
2.2			502.152.68	4.791.838



- LEYENDA SERVICIOS -			
ABA	ABASTECIMIENTO DE AGUA	PLU	PLUVIALES
SAN	CANALIZACIÓN EXISTENTE SANEAMIENTO	-----	VALLADO SUBESTACIÓN
TLF	CANALIZACIÓN EXISTENTE COMUNICACIONES	○ □	REGISTRO SANEAMIENTO
IBE	CANALIZACIÓN IBERDROLA	□	REGISTRO COMUNICACIONES
GAS	CANALIZACIÓN GAS	????	SERVICIO DESCONOCIDO
	FAROLA	□ ○ ○	REGISTRO DESCONOCIDO
RIG	CANALIZACIÓN RIEGO	□	REGISTRO IBERDROLA
RIG	ALUMBRADO PÚBLICO		

#### NOTAS Y ESPEC

1. Todas las normas y/o manuales reflejados en este plano o los que se hace llamamiento en éste, hacen referencia a la normativa parte de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., de obligado cumplimiento en el desarrollo de sus infraestructuras de red, o normativas nacionales e internacionales de referencia.
  2. Salvo que se indique expresamente una notación que indique lo contrario, todas las acotaciones de las secciones están indicadas en m. Las coordenadas UTM, puntos kilométricos, y radios de curvatura se expresan en m.
  3. 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 deben replantear y confirmar in situ en función de los condicionantes y limitaciones detectadas durante dicho replanteo.
  4. Las secciones tipo reflejadas en el presente plano reflejan únicamente geometría y dimensiones de éstas, para más detalles consultar plano de detalle referenciado en el apartado planos y documentos de referencia.
  5. 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.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	
Contratista : <b>Sisener Femab</b>	Clasificación: -				<b>LÍNEA 132KV DOBLE DERIVACIÓN</b> <b>AÉREO SUBTERRÁNEO A ST ZORROTAZURRE</b> <b>DE LA L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 y 2 (3003 L1 y L72)</b>		
	Tipo : PROYECTO				<b>GENERALES</b> <b>PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS TRAMO SUBTERRÁNEO</b> <b>DESDE PK 0+200 HASTA PK 0+400</b>		
	Autor :		Fichero : 1092840-00-0 3-2482-8-01-01-0005.dwg				
			Nº : 1.092.840				
0 25	Emisión inicial: 09/2025			Propietario : <b>io-DE</b> <b>Grupo Iberdrola</b>		3-2482-8-01-01-0005	Rev : 0
	Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza : _____		Hoja: 02 Sigue: 03
	EMB	AMG	ALM	RFB			DIN : A1

## ÍNDICE DE PLANOS

A	PLANO N°	HOJA N°	DENOMINACIÓN	REVISIÓN							
				0	1	2	3	4	5	6	7
	1.092.841	0	HOJA ÍNDICE	X							
	1.092.841	1	TRAMO AÉREO DESDE AP.10017 (EXT) HASTA AP. 10019 (EXT)	X							
	1.092.841	2	TRAMO AÉREO VANO PROVISIONAL DESDE AP.10017 (EXT) HASTA AP. 10019 (EXT)	X							

B				B
C				C
D				D
E				E

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	
Contratista :	<b>Sisener</b> <b>Femab</b>		Clasificación:	-			
Autor :			Tipo :	PROYECTO			
			Fichero :	1092841-00-0 3-2482-5-01-01-0006.dwg			
			Nº :	1.092.841			
F	Emisión inicial: 09/2025		Propietario :	 iDE Grupo Iberdrola			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	3-2482-8-01-01-0006			
EMB	EMB	ALM	RFB	Reemplaza :	Hoja: 00	Sigue: 01	Rev: 0
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.							



## CRUZAMIENTO N° 1P

LMT 30KV ALONSOTEGI-BURCEÑA 1

Dmin = 2,63 m &lt; 3,96 m

## CRUZAMIENTO N° 2P

PISTA

Dmin = Dadd + Del = 6,30 + 1,20 = 7,50 m &lt; 20,10 m

## CRUZAMIENTO N° 3P

LMT 30KV ALONSOTEGI-BURCEÑA 2

AP. 10017 (Existente)

12EB +6

Cadenas existentes/Cadenas existentes

Reforzado (S/P 1.092.847)

(A)

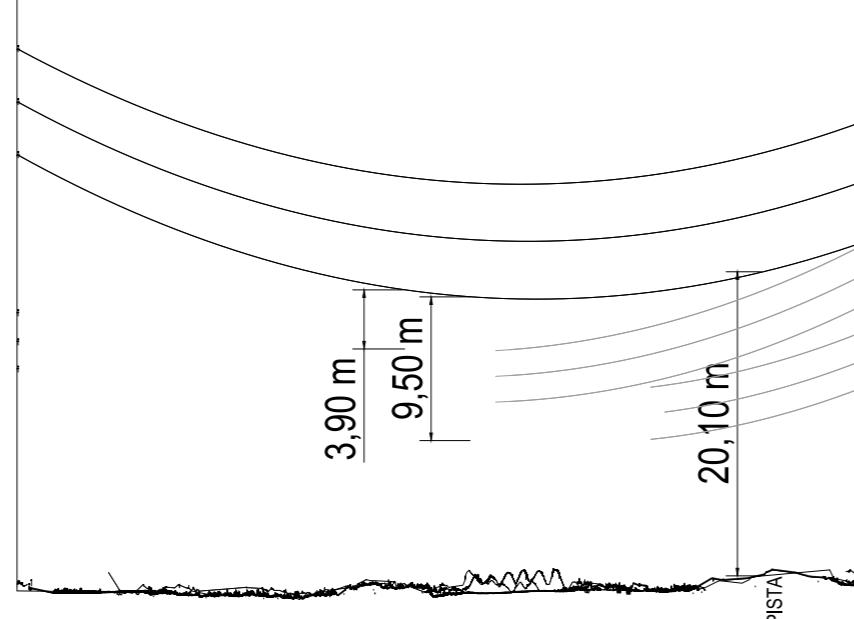
Dmin = 9,54 m &lt; 3,96 m

AP. 10019 (Existente)

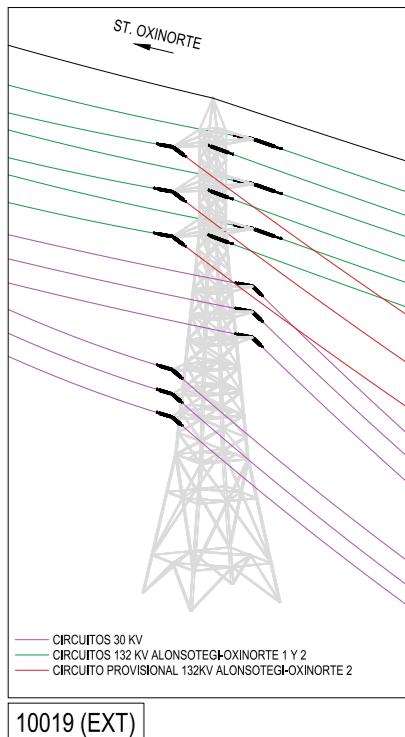
14KK +3

Cadenas existentes / Cadenas existentes

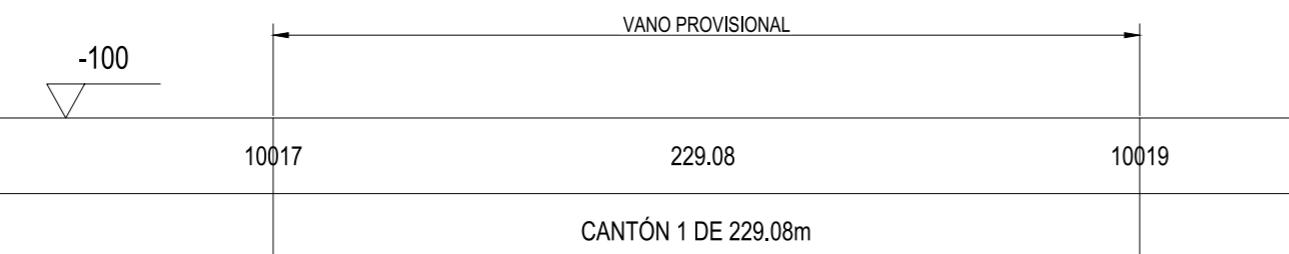
(A)



Circuito Alonsotegi - Oxinorte 2 - Set 5					
Tramo	Conductor	Carga de Rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro Catenaria
			Inicial	Fluencia	
10017-10019	LARL-280	8720.0000	15.01	13.62	935.0000
					1870.0000



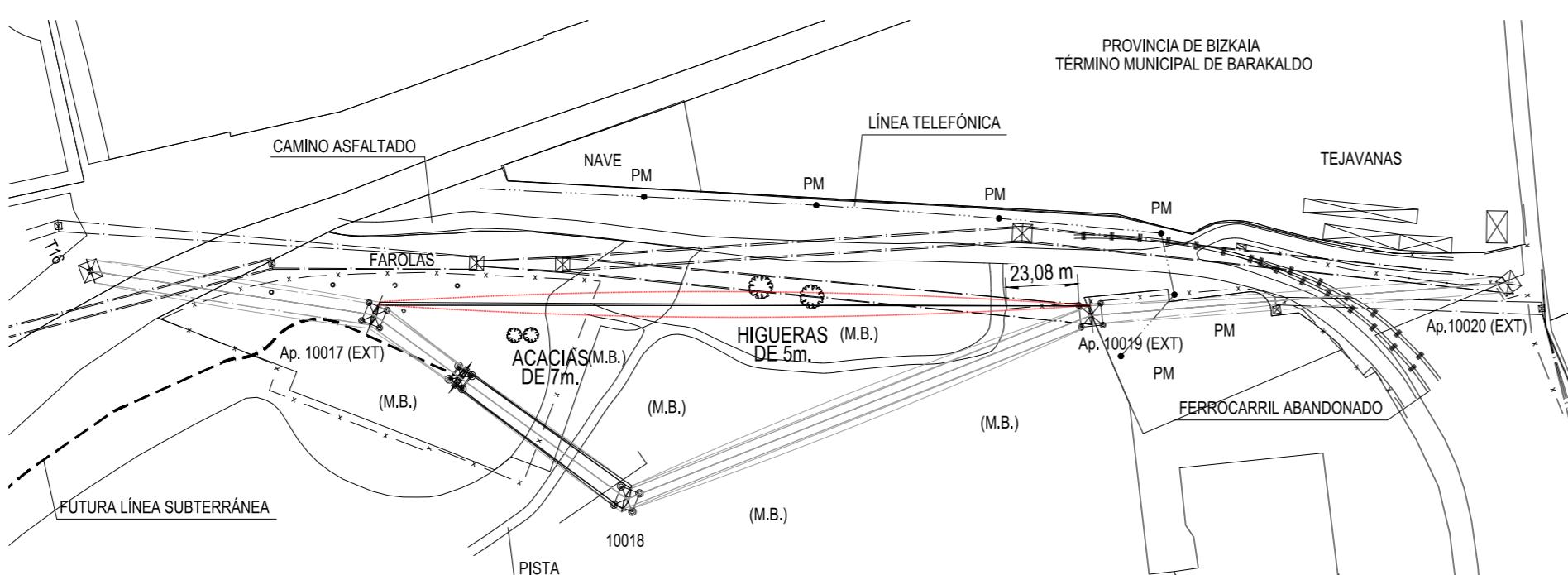
## PLANO DE COMPARACION Y ESTACIONES



## N.º DE SERIE Y LONGITUD

CANTÓN 1 DE 229.08m

## PARAJE



Nº	COORDENADAS		
	(ETRS89 HU30)		
	X	Y	Z
AP. 10017 (EXT)	501975.14	4792218.06	4.32
AP. 10019 (EXT)	502077.49	4792423.00	3.71

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

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista:	Sisener Femab	Clasificación:	-			
Tipo:	PROYECTO					
Autor:	Fichero: 1092841-00-0-2482-5-01-01-0006.dwg	Nº:	1.092.841			
Escala:	H=1/2000	Emisión inicial:	09/2025	Propietario:		
	20 40 60 80 100	Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	
V=1/500	5 10 15 20 25	EMB	EMB	ALM	RFB	

LÍNEA 132KV DOBLE DERIVACIÓN  
AÉREO SUBTERRÁNEO A ST ZORROTZAURRE  
DE LA L/132 KV ALONSOTEGI-OXINORTE 1 y 2 (3003 L1 y L72)  
GENERALES  
PLANO DE PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS AÉREO  
VANO PROVISIONAL DESDE AP.10017 (EXT) HASTA AP. 10019 (EXT)

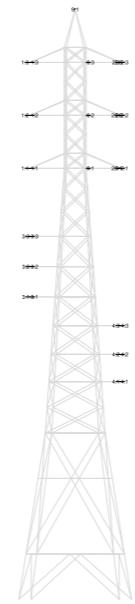
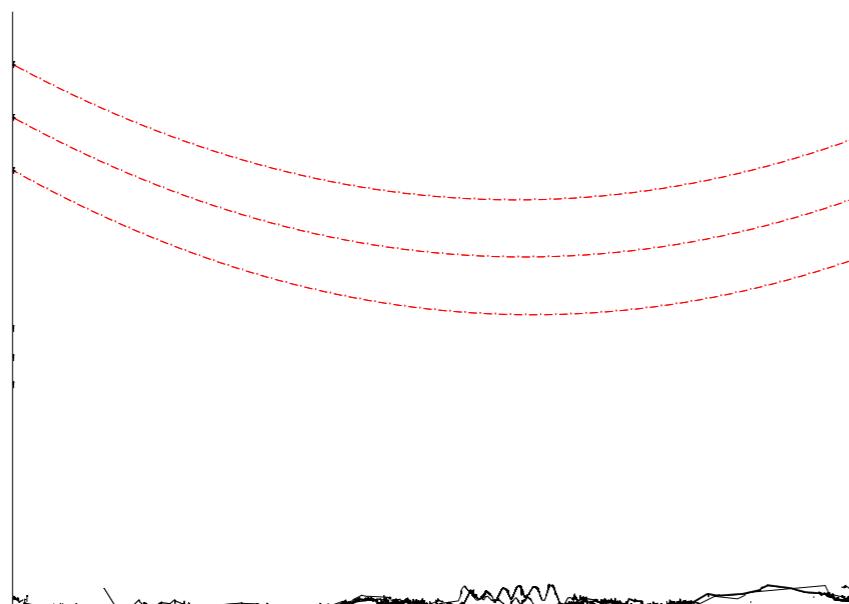
3-2482-8-01-0006 Rev: 0

Reemplaza: Hoja: 02 Sigue: A2

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

AP. 10017 (Existente)  
12EB +6  
Cadenas existentes/Cadenas existentes  
Reforzado (S/P 1.092.847)  
(A)

AP. 10019 (Existente)  
14XK +3  
Cadenas existentes / Cadenas existentes  
(A)



PLANO DE COMPARACION Y ESTACIONES

-100

VANO PROVISIONAL A DESMANTELAR

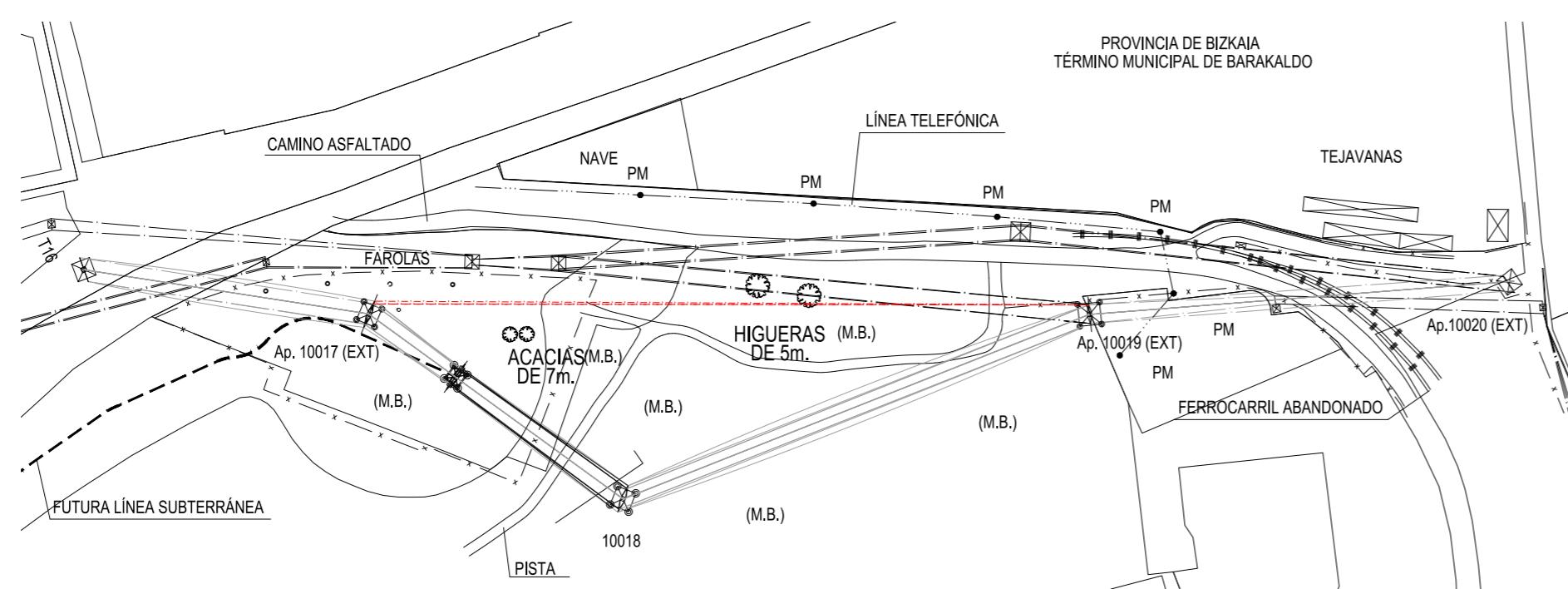
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS

10017	229.08	10019
-------	--------	-------

N.º DE SERIE Y LONGITUD

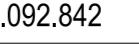
CANTÓN 1 DE 229.08m

## PARAJE



Nº	COORDENADAS		
	(ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
AP. 10017 (EXT)	501975.14	4792218.06	4.32
AP. 10019 (EXT)	502077.49	4792423.00	3.71

## LEYENDA TRAZADO AÉREO:

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión			
Contratista : <b>Sisener Femab</b>			Clasificación:		-		<b>LÍNEA 132kV DOBLE DERIVACIÓN</b> <b>AÉREO SUBTERRÁNEO A ST ZORROTAZURRE</b> <b>DE LA L/132 KV ALONSOTEGUI-OXINORTE 1 y 2 (3003 L1 y L72)</b> <b>GENERALES</b> <b>PLANO DE PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS AÉREO</b> <b>DESMONTAJE VANO PROVISIONAL</b>		
	Autor :		Tipo :		PROYECTO				
			Fichero :		1092842-01-0-3-2482-5-01-01-0007.dwg				
			Nº :		1.092.842				
100 25	Emisión inicial:		09/2025		Propietario :		<b>3-2482-8-01-01-0007</b>	Rev :	
	Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	 <b>Grupo Iberdrola</b>			0	
	EMB	EMB	ALM	RFB				Reemplaza :	Hoja: 01