

# **PROYECTO DE REFORMA Y DESMANTELAMIENTO**

**MODIFICACIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS 132 kV POR  
COMPACTACIÓN GIS ST HERNANI**

**L. HERNANI-OIARTZUN/ARKALE 1 Y 2**

**L.HERNANI-AZPEITIA 1 Y 2**

**L.HERNANI-ORMAIZTEGI 1 Y 2**

**L. HERNANI-ORBEGOZO 1 Y 2**

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

**SEPARATA DE AFECCIÓN A TELEFÓNICA, S.A.**

En Bilbao, a 12 de Mayo de 2025

D. Roberto Ceja Álvarez  
Colegiado nº 5.905 del COIIB

## ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	3
1.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión	3
1.3 Objeto y situación administrativa	4
1.4 Emplazamiento de la instalación	4
1.5 Actuaciones a realizar sobre cada una de las líneas	5
1.6 Descripción de los trazados de las líneas tras la remodelación	10
1.7 Titular de la instalación	12
1.8 Características de la instalación	13
1.9 Afecciones	47
1.10 Conclusión	56
2. PLANOS	57

## 1. MEMORIA

### 1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en la Avd. San Adrián, 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.

En la actualidad, i-DE es propietaria de las Líneas Eléctricas a 132 kV:

- L. HERNANI-OIARTZUN/ARKALE 1 Y 2, con APM del 2 de Diciembre de 1975.
- L.HERNANI-AZPEITIA 1 Y 2, con APM del 12 de Enero de 1974.
- L.HERNANI-ORMAIZTEGI 1 Y 2, con APM del 26 de Marzo de 1947.
- L. HERNANI-ORBEGOZO 1 Y 2, con APM del 5 de Octubre de 1979.

La finalidad del presente proyecto consiste en hacer los trabajos necesarios para soterrar las líneas de llegada de 132 kV a la ST Hernani debido a la compactación en GIS de la subestación. Se trata de las 3 primeras líneas en DC comentadas en el párrafo anterior.

Se aprovechará la obra para desmontar los 2 circuitos de la Línea Orbegozo desde el apoyo 10003 hasta la ST Hernani. Para ello se desmontarán tanto los apoyos y conductores del trazado por el que discurren el circuito Hernani-Orbegozo 1 y el circuito Hernani-Oiartzun 1 que discurren por la misma traza, como el circuito Hernani-Orbegozo 2. Quedando finalmente los 2 circuitos de la Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC por el mismo trazado, y quedando el apoyo 10003 que actualmente tiene 4 circuitos, solo con 2.

Para el soterramiento objeto de este proyecto, los conductores de las 3 líneas deberán pasar a subterráneas, con lo que habrá que montar apoyos de transición en cada una de ellas.

El conductor subterráneo será de 2.000m<sup>2</sup> Cu para garantizar la capacidad de dichas líneas.

En cuanto a telecomunicaciones se dará continuidad a la fibra existente mediante OSGZ1 en los nuevos tramos subterráneos.

Durante la elaboración de este proyecto, las líneas Ormaiztegi-Hernani 1 y 2 han sufrido modificaciones en sus recorridos con el objetivo de mejorar la operación y mantenimiento en la red, haciendo varias entradas salidas en varias subestaciones, con lo que en el futuro los tramos de la citada línea de llegada a la ST Hernani serán Alzo-Hernani 1 y Aduna-Hernani 2.

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

La definición y diseño de las instalaciones de alta tensión contempladas en este proyecto se fundamentan en la aplicación de la siguiente legislación y normativa sectorial básica, no pudiendo, en todo caso, considerar el listado que sigue de carácter exhaustivo:

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus

instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).

- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09-06-2014).
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-2002).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.
- **Ley 16/2003, de 17 de diciembre**, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat Valenciana (DOGV 19-12-2003), modificada por la **Ley 16/2008, de 22 de diciembre**, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera y de Organización de la Generalitat (DOGV 29-12-2008).

En el ámbito particular de i-DE, el proyecto se desarrolla con referencia a la siguiente normativa técnica básica (listado no exhaustivo, completado de forma más detallada en los siguientes apartados de la presente memoria):

- **MT 2.22.10** Criterios de diseño para líneas eléctricas de 132 kV.
- **MT 2.22.03** Diseño de puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal 132 kV con hilo de tierra.
- **MT 2.23.51** Construcción de líneas aéreas de AT. Apoyos metálicos de celosía para 132 kV.

### **1.3 Objeto y situación administrativa**

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

Al efecto, el Proyecto de Ejecución tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de las líneas eléctricas se describen en los siguientes apartados.

### **1.4 Emplazamiento de la instalación**

Los tramos de las líneas eléctricas del objeto se hallan en la Comunidad autónoma del País Vasco, en término municipal de Hernani.

La localización de las instalaciones en los tramos que se modifican queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

### 1.5 Actuaciones a realizar sobre cada una de las líneas

Las actuaciones a realizar sobre cada una de las líneas quedan descritas en este apartado, diferenciando por un lado los tramos de líneas que se han de reformar y por otro las líneas que se desmantelan.

#### 1.5.1 Reforma de líneas

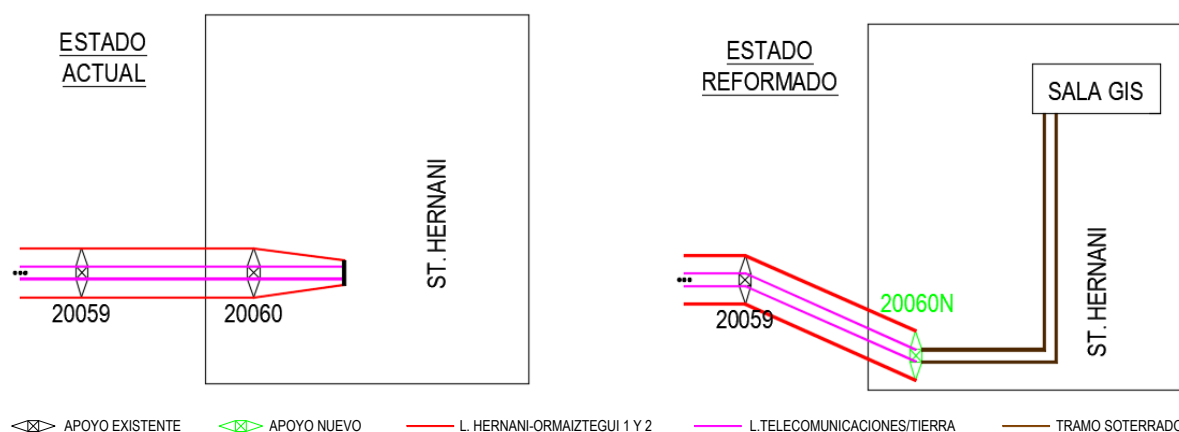
**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC:** reforma desde el apoyo 20059 hasta su llegada a la ST Hernani debido a la compactación de la subestación y la necesidad de hacer la entrada en subterráneo a la nueva sala de celdas GIS.

Se llevará a cabo el desmontaje del apoyo número 20060, ubicando un nuevo apoyo PAS número 20060N final de línea dentro del perímetro de la ST Hernani, en donde se realizará la transición aéreo-subterránea.

El tramo subterráneo discurrirá por las atarjeas destinadas para hacer la entrada a la sala de celdas GIS utilizando conductor HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 Cu para las fases de los circuitos de la línea, un cable OSGZ1 para las comunicaciones y un cable de acompañamiento tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 Kv 300mm<sup>2</sup>.

En el tramo aéreo se reutilizará el conductor LA-280 Hawk instalado actualmente en los circuitos de la línea moviéndolos desde el apoyo 20059 existente hasta el apoyo 20060N nuevo. Para los cables de tierra y comunicaciones del tramo de línea aérea, se sustituirá el cable actualmente instalado de FO 48 desde el apoyo 20059 por un OPGW 90, colocando una caja en dicho apoyo y en el apoyo PAS y manteniendo el conductor de tierra ARLE existente.

Se muestra esquemáticamente el estado inicial y final de la línea tras la remodelación:



Debido al aumento de los esfuerzos sobre los apoyos existentes se estima necesario realizar el refuerzo de la estructura del apoyo y sus cimentaciones del apoyo número 20059. Estos trabajos quedan definidos en detalle en los siguientes apartados.

Para valorar la viabilidad de las actuaciones contempladas que comprenden el movimiento de los conductores existentes al nuevo trazado, se realiza el estudio comparativo de longitudes de cable en el estado actual y el estado reformado. En la siguiente tabla se muestra la comparativa entre los metros de cable del estado actual de la línea en el vano entre los apoyos 20059 y 20060 y los metros que habrá tras la modificación en el vano entre los apoyos 20059 y 20060N en situación de EDS:

#### COMPARATIVA DE METROS DE CABLE EN EDS\*

Línea	L/132 KV HERNANI-ORMAIZTEGUI 1		L/132 KV HERNANI-ORMAIZTEGUI 2	
	Estado actual	Estado modificado	Estado actual	Estado modificado
Fase 1	246,28	181,06	252,19	184,60
Fase 2	245,83	179,74	252,69	184,33
Fase 3	246,34	180,27	252,25	183,81

\*11% de EDS en estado de fluencia.

Tras analizar los resultados obtenidos en esta comparativa, se puede determinar que la cantidad de metros de conductor existente en las líneas que se requiere reutilizar es suficiente para plantear la situación del estado modificado de las líneas.

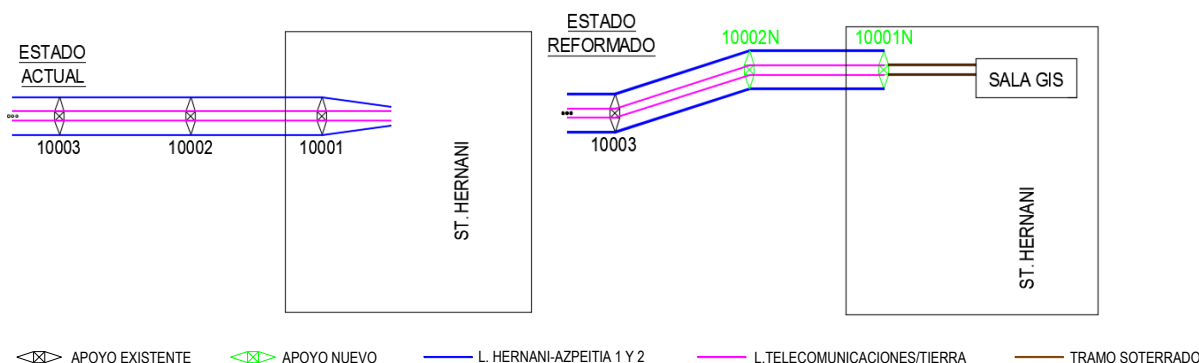
**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC:** reforma desde el apoyo 10003 hasta su llegada a la ST Hernani debido a la compactación de la subestación y la necesidad de hacer la entrada en subterráneo a la nueva sala de celdas GIS.

Se llevará a cabo el desmontaje del apoyo de final de línea número 10001 y el apoyo de ángulo anterior número 10002, ubicando un nuevo apoyo de ángulo número 10002N antes del cruce del río Urumea y un nuevo apoyo PAS número 10001N de final de línea dentro del recinto de la ST Hernani. En este apoyo PAS es donde se realizará la transición aéreo-subterránea para hacer la entrada en la subestación en subterráneo.

El tramo subterráneo discurrirá en zanja hormigonada hasta llegar a conectar con las atarjeas destinadas para hacer la entrada a la sala de celdas GIS utilizando conductor HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 Cu para las fases de los circuitos de la línea, un cable OSGZ1 para las comunicaciones y un cable de acompañamiento tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 Kv 300mm<sup>2</sup>.

En el tramo aéreo se reutilizará el conductor LA-380 Gull instalado actualmente en los circuitos de la línea para el vano entre el apoyo 10003 hasta el 10002N. Para el vano entre el apoyo 10002N y el 10001N se utilizara nuevo conductor LARL-380 Gull. Para los cables de tierra y telecomunicaciones del tramo de línea aérea, se sustituirá uno de los conductores ARLE existente por un cable de OPGW 90 desde el apoyo 10003 hasta el apoyo 10001N, en donde se instalará una caja de empalme en cada uno de los apoyos (apoyo 10003 y apoyo 10001N), y se conservará el conductor de tierra ARLE adicional que hay instalado en el vano entre el apoyo 10003 y el 10002N, utilizando nuevo conductor de tierra ARLE en el vano entre el apoyo 10002N y el apoyo 10001N. Respecto al cable FOADK existente, se realizará el desmantelamiento del mismo desde el apoyo 10003 hasta el nuevo apoyo 10001N.

Se muestra esquemáticamente el estado inicial y final de la línea tras la remodelación:



Para valorar la viabilidad de las actuaciones contempladas que comprenden el movimiento de los conductores existentes al nuevo trazado, se realiza el estudio comparativo de longitudes de cable en el estado actual y el estado reformado. En la siguiente tabla se muestra la comparativa entre los metros de cable del estado actual de la línea en el vano entre los apoyos 10003 y 10002 y los metros que habrá tras la modificación en el vano entre los apoyos 10003 y 10002N en situación de EDS:

COMPARATIVA DE METROS DE CABLE EN EDS*				
Línea	L/132 KV HERNANI-AZPEITIA 1		L/132 KV HERNANI-AZPEITIA 2	
	Estado actual	Estado modificado	Estado actual	Estado modificado
Fase 1	386,18	239,01	387,95	239,95
Fase 2	385,91	238,88	388,22	240,09
Fase 3	386,18	239,01	387,95	239,95

\*11% de EDS en estado de fluencia.

Tras los resultados obtenidos en esta comparativa se puede determinar que la cantidad de metros de conductor existente en las líneas que se requiere reutilizar, es suficiente para plantear la situación del estado modificado de las líneas.

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC:** reforma desde el apoyo 10003 hasta su llegada a la ST. Hernani debido a la compactación de la subestación y la necesidad de hacer la entrada en subterráneo a la nueva sala de celdas GIS.

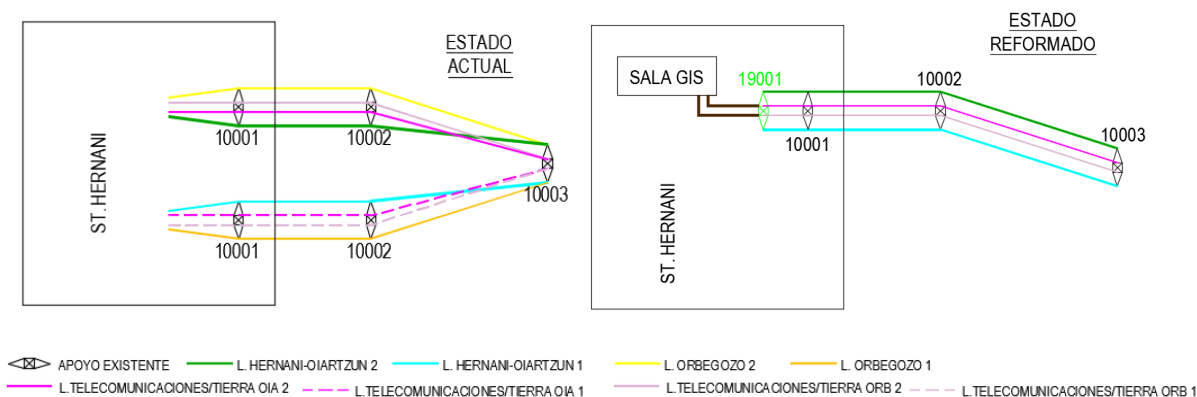
Se añadirá un nuevo apoyo de transición 19001, cercano al actual apoyo 10001, para dar continuidad a los circuitos y facilitar el trazado subterráneo. El circuito de Hernani-Oiartzun 2 quedará tras la remodelación en las crucetas de la derecha y el Hernani-Oiartzun 1 en las de la izquierda en sentido decreciente de la línea.

El apoyo 19001 de transición se ubicará dentro del perímetro de la ST. Hernani, en él se realizará la transición aéreo-subterránea para hacer la entrada en la subestación en subterráneo.

El tramo subterráneo discurrirá en zanja hormigonada hasta llegar a conectar con las atarjeas destinadas para hacer la entrada a la sala de celdas GIS utilizando conductor HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 Cu para las fases de los circuitos de la línea, un cable OSGZ1 para las comunicaciones y un cable de acompañamiento tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 Kv 300mm<sup>2</sup>.

En el tramo aéreo, desde el apoyo 10003 hasta la llegada al apoyo 19001 de transición, se instalará nuevo conductor DX LARL-280, debido a la futura repotenciación de toda la línea. Para los cables de tierra y telecomunicaciones del tramo de línea aérea, se sustituirán los cables de FO 48 actualmente instalados por cables OPGW 90, realizando la bajada de ambos a una nueva caja de empalme en el apoyo 10003, hasta el nuevo apoyo 19001 en donde se instalarán otra caja de empalme.

Se muestra esquemáticamente el estado inicial y final de la línea tras la remodelación:



Debido al aumento de los esfuerzos sobre los apoyos existentes se estima necesario realizar el refuerzo de la estructura del apoyo del 10003. Estos trabajos quedan definidos en detalle en los siguientes apartados.

Implícito a las actuaciones de reforma de esta línea que arrancan en el apoyo 10003 hasta la ST. Hernani, es necesario realizar dos actuaciones adicionales sobre dos de los vanos que parten del apoyo 10003. Uno de ellos va desde el apoyo 10003 hasta el 10004 BIS de la L/132 kV Hernani-Oiartzun 1 y 2, en donde será necesario realizar el movimiento de los conductores de fase desde en el apoyo 10003 desde las crucetas superiores a las crucetas inferiores.

Para valorar la viabilidad de las actuaciones contempladas que comprenden el movimiento de los conductores de fase tipo LA-455 existentes de unas crucetas a otras en el apoyo 10003, se realiza el estudio comparativo de longitudes de cable en el estado actual y el estado reformado. En la siguiente tabla se muestra la comparativa entre los metros de cable del estado actual de la línea en el vano entre los apoyos 10003 y 10004 BIS y los metros que habrá tras la modificación en el vano entre los apoyos 10003 y 10004 BIS en situación de EDS:

COMPARATIVA DE METROS DE CABLE EN EDS*				
Línea	L/132 KV HERNANI-OIARTZUN 1		L/132 KV HERNANI-OIARTZUN 2	
	Estado actual	Estado modificado	Estado actual	Estado modificado
Fase 1	39,15	37,77	41,04	40,84
Fase 2	39,09	37,80	40,94	40,82
Fase 3	38,99	37,83	40,89	40,90

\*15% de EDS en estado de fluencia.

Tras los resultados obtenidos en esta comparativa se puede determinar que la cantidad de metros de conductor existente en las líneas que se requiere reutilizar, es suficiente para plantear la situación del estado modificado de las líneas.

La otra actuación se corresponde con el movimiento de conductores del vano que parte desde el apoyo 10003 hasta el 10004 de la L/132 kV Hernani-Arkale 2. En esta se realizará el mismo ejercicio que en la anterior, movimiento de los conductores de fase de las crucetas superiores a las inferiores en el apoyo 10003. Se propone dicha actuación pero se prevé el desmantelamiento de esta línea en actuaciones futuras.

Para valorar la viabilidad de las actuaciones contempladas que comprenden el movimiento de los conductores de fase tipo LA-280 existentes de unas crucetas a otras en el apoyo 10003, se realiza el estudio comparativo de longitudes de cable en el estado actual y el estado reformado. En la siguiente tabla se muestra la comparativa entre los metros de cable del estado actual de la línea en el vano entre los apoyos 10003 y 10004 y los metros que habrá tras la modificación en el vano entre los apoyos 10003 y 10004 en situación de EDS:

COMPARATIVA DE METROS DE CABLE EN EDS*		
Línea	L/132 KV HERNANI-ARKALE 2	
	Estado actual	Estado modificado
Fase 1	286,03	283,86
Fase 2	286,72	284,34
Fase 3	287,53	285,07

\*15% de EDS en estado de fluencia.

Tras los resultados obtenidos en esta comparativa se puede determinar que la cantidad de metros de conductor existente en las líneas que se requiere reutilizar, es suficiente para plantear la situación del estado modificado de las líneas.

#### 1.5.2 Desmontaje de líneas

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC:** desmontaje del apoyo 20060, sus cimentaciones, del conductor de fase del doble circuito (para su posterior reutilización) y del conductor de comunicaciones actualmente instalado de FO 48 fibras desde el apoyo 20059 hasta la ST Hernani.

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC:** desmontaje de los apoyos número 10001 y 10002 y de sus cimentaciones, del conductor de fase del doble circuito y del conductor de comunicaciones actualmente instalado FOADK y de uno de los conductores de tierra ARLE actualmente instalados desde el apoyo 10003 hasta la ST Hernani.

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 2 y Hernani-Orbegozo 2 DC:** desmontaje de ambos circuitos desde el apoyo 10003 la ST Hernani hasta la ST Hernani. Se desmontarán los conductores de fase y cables de telecomunicaciones de ambos circuitos.

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y Hernani-Orbegozo 1 DC:** desmontaje de ambos circuitos desde el apoyo 10003 hasta el pórtico de la ST Hernani y de los apoyos número 10002 y 10001. Se desmontarán toda la traza y los apoyos desde el 10003 (no incluido) hasta la ST Hernani.

### 1.6 Descripción de los trazados de las líneas tras la remodelación

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC:** con configuración de doble circuito simplex conductor LA-280 Hawk, presentaba inicialmente un trazado aéreo de una longitud de 20.026 metros desde ST. Alzo hasta la ST. Hernani.

La remodelación de la línea descrita en este documento presenta una longitud total de 586,59 metros, de los cuales 483,66 metros son aéreos, reutilizando el mismo conductor instalado anteriormente LA-280 Hawk, y 102,93 metros son subterráneos con conductor HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 Cu.

Esta línea tiene su origen en la ST. Alzo donde parte en aéreo hasta su llegada a la ST. Hernani, donde en las cercanías de la sala GIS se ubicará un apoyo de transición para hacer la llegada en subterráneo.

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC:** con configuración de doble circuito simplex conductor LA-380 Gull, presentaba inicialmente un trazado aéreo de una longitud de 27.564 metros.

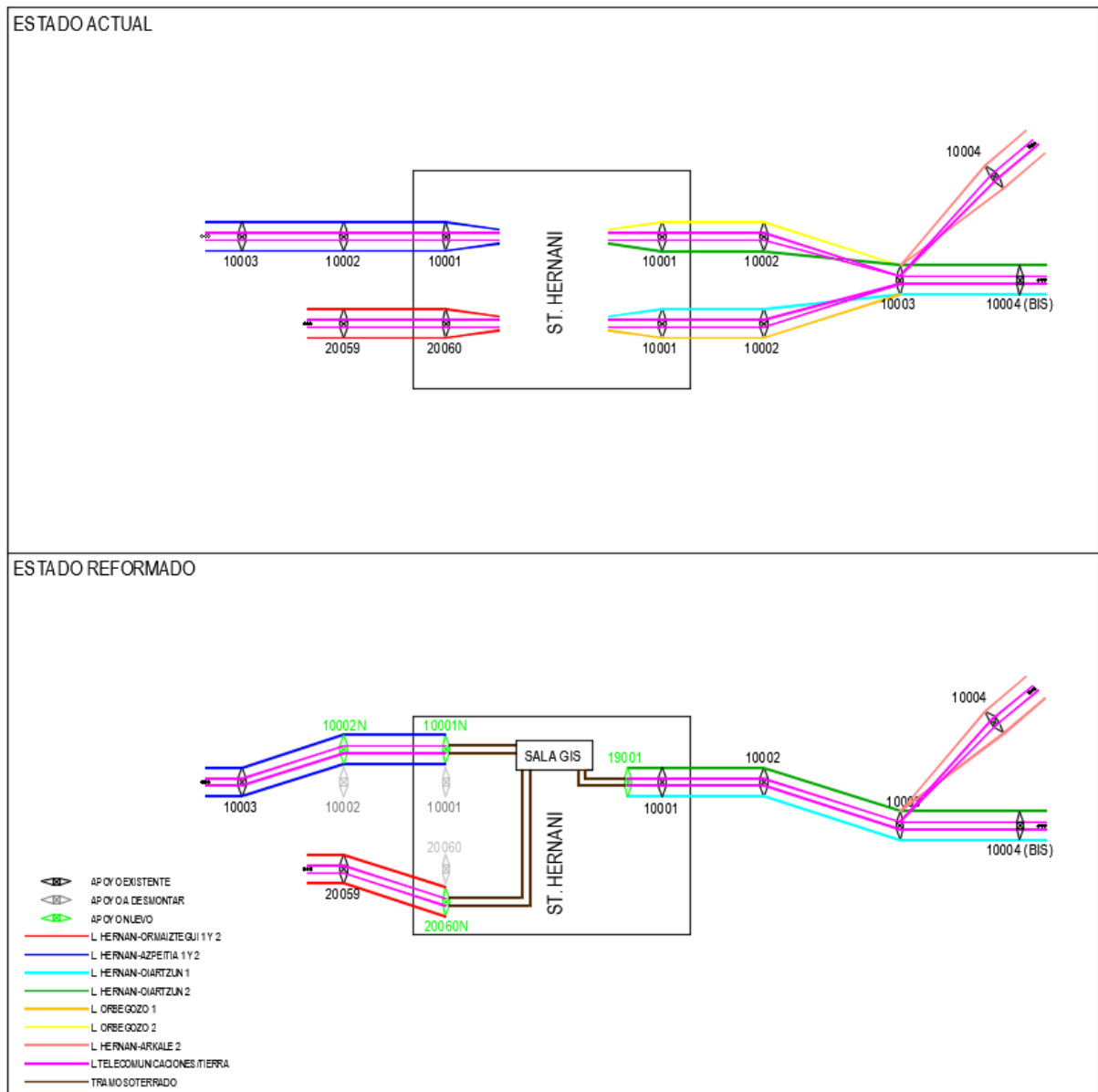
La remodelación de la línea descrita en este documento presenta una longitud total de 453,49 metros de los cuales 400,29 metros son aéreos, reutilizando el mismo conductor instalado anteriormente LA-380 Gull hasta el apoyo 10002N y LARL-380 Gull para el vano entre el apoyo 10002N y 10001N, y 53,20 metros son subterráneos con conductor HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 Cu.

Esta línea tiene su origen en la ST. Azpeitia donde parte en aéreo hasta su llegada a la ST. Hernani, donde en las cercanías de la sala GIS se ubicará un apoyo de transición para hacer la llegada en subterráneo.

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC:** Inicialmente estos circuitos llegaban a la ST. Hernani por distintos trazados con conductor LA-455.

La remodelación de la línea descrita en este documento presenta una longitud total de 424,29 metros de los cuales 342,93 metros son aéreos, con nuevo conductor LARL-280 dúplex desde el apoyo 10003 hasta el nuevo apoyo PAS, y 81,36 metros son subterráneos con conductor HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 Cu .

Esta línea tiene su origen en la ST. Arkale donde parte en aéreo hasta su llegada a la ST. Hernani, donde en las cercanías de la sala GIS se ubicará un apoyo de transición para hacer la llegada en subterráneo.



Esquema general de la actuación.

Fuente: propia.

A continuación se indican las provincias y términos municipales afectados por las remodelaciones de las línea descritas en este documento:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
HERNANI	GIPUZKOA	1.211,19

Las coordenadas de los apoyos nuevos o de aquellos que alguno de sus vanos se ve modificados de cada una de las líneas son las siguientes:

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
20059 (EXT)	583.449	4.790.248	8,27
20060N (N)	583.636	4.790.262	23,66

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10001N (N)	583.662	4.790.275	24,13
10002N (N)	583.503	4.790.292	8,53
10003 (EXT)	583.268	4.790.239	50,69

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
19001 (N)	583.739	4.790.281	27,30
10001 (EXT)	583.770	4.790.291	27,33
10002 (EXT)	583.986	4.790.309	77,66
10003 (EXT)	584.079	4.790.317	93,87
10004 BIS (EXT)	584.122	4.790.323	92,52

Se incluye la información del apoyo 10004 de la línea L/132 kV Hernani-Arkale 2 dentro de la reforma de la línea L/132kV Hernani-Oiartzun debido al movimiento de conductores de fase en el apoyo 10003 mencionado en apartados anteriores:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10004 (EXT)	584.300	4.790.496	68,18

**1.7 Titular de la instalación**

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.** (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como "i-DE").

## 1.8 Características de la instalación

### 1.8.1 Características generales de las líneas en los tramos modificados

Las líneas objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación en sus tramos modificados, excluyendo aquellos que únicamente se realiza un movimiento de conductores sin modificación de los apoyos:

#### Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegui 1 y 2 DC

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	296,68
Nº de circuitos	2
Origen	Ap. 20059
Final	ST. Hernani
Tipología de la línea	AÉREO-SUBTERRÁNEA

Consta de dos partes diferenciadas:

TRAMO AÉREO	
Longitud aéreo (m)	187,45
Inicio aéreo	Ap. 20059
Final aéreo	Ap. 20060N
Potencia admisible (MVA/circuito)	Verano: 161,00 Invierno: 182,33
Tipo de conductor	LA-280 Hawk (actual)
Nº de conductores por fase	1
Temperatura diseño del conductor (°C)	85
Reglamento utilizado	Real Decreto 223/2008
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de tierra	ARLE-53
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 90 fibras
Zona por sobrecarga de hielo	A

TRAMO SUBTERRÁNEO	
Longitud subterráneo (m)	109,23
Inicio subterráneo	Ap. 20060N
Final subterráneo	Sala de celdas GIS
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	342,61
Tipo de cable	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA ENTERRADA ATARJEA ST
Categoría de la red	A

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

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	242-AL1/39-ST1A	281,1	2	1	0	2	187,456
2	SUBT. (BAJANTE APOYO)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	26,80
3	SUBT. (CANAL CABLES)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	8,50
4	SUBT. (ATARJEA ST)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	69,43
5	SUBT. (BAJANTE SOPORTE GIS)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	4,50

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total modificación (m)	484,72

<b>GENERALES</b>	
Nº de circuitos	2
Origen	Ap. 10003
Final	ST. Hernani
Tipología de la línea	AÉREO-SUBTERRÁNEA

Consta de dos partes diferenciadas:

<b>TRAMO AÉREO</b>	
Longitud aéreo (m)	400,29
Inicio aéreo	Ap. 10003
Final aéreo	Ap. 10001N
Potencia admisible (MVA/circuito)	Verano: 196,37 Invierno: 222.43
Tipo de conductor	LA-380 Gull (actual) y LARL-380 Gull (nuevo)
Nº de conductores por fase	1
Temperatura diseño del conductor (°C)	85
Reglamento utilizado	Real Decreto 223/2008
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de tierra	ARLE 53
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 90 fibras
Zona por sobrecarga de hielo	A

<b>TRAMO SUBTERRÁNEO</b>	
Longitud subterráneo (m)	84,43
Inicio subterráneo	Ap. 10001N
Final subterráneo	Sala de celdas GIS
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	240,33
Tipo de cable	RHZ1-RA-20L (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA ENTERRADA ATARJEA ST
Categoría de la red	A

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

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	337-AL1/44-ST1A y 337-AL/44-A20SA	381,0	2	1	0	3	400,29
2	SUBT. (BAJANTE APOYO)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	26,80
3	SUBT. (ZANJA)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	28,59
4	SUBT. (ATARJEAST)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	24,54
5	SUBT. (BAJANTE SOPORTE GIS)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	4,50

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	426,79
Nº de circuitos	2
Origen	Ap. 10003
Final	ST. Hernani
Tipología de la línea	AÉREO-SUBTERRÁNEA

Consta de dos partes diferenciadas:

TRAMO AÉREO	
Longitud aéreo (m)	342,93
Inicio aéreo	Ap. 10003
Final aéreo	Ap.19001
Potencia admisible (MVA/circuito)	Verano: 329,67 Invierno: 373,14
Tipo de conductor	LARL-280 (nuevo)

<b>TRAMO AÉREO</b>	
Nº de conductores por fase	2
Temperatura diseño del conductor (°C)	85
Reglamento utilizado	Real Decreto 223/2008
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de fibra óptica	2 x OPGW 90 fibras
Zona por sobrecarga de hielo	A

<b>TRAMO SUBTERRÁNEO</b>	
Longitud subterráneo (m)	83,86
Inicio subterráneo	Ap.19001
Final subterráneo	Sala de celdas GIS
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	240,33
Tipo de cable	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA ENTERRADA ATARJEJA ST
Categoría de la red	A

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

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	242-AL1/39-A20SA	281,1	2	2	1	3	342,93
2	SUBT. (BAJANTE APOYO)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	28,0
3	SUBT. (ZANJA)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	15,40
4	SUBT. (ATARJEJA ST)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	35,96

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
5	SUBT. (BAJANTE SOPORTE GIS)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000M CU + T420	2.000	2	1	-	-	4,50

### 1.8.2 Características generales de la línea a desmontar

En este apartado se incluyen los tramos a desmontar de cada una de las líneas objeto de este proyecto:

#### **Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

Se desmontará el apoyo de final de línea ubicado en la ST. Hernani sobre el cual la línea hace su llegada en aéreo a los pórticos de la subestación.

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
Ap.20060	583.699,73	4.790.280,23	24,71

Adicionalmente se desmantelará el cable de telecomunicaciones de la línea de 48 FO actualmente instalado desde el apoyo 20059 hasta la ST Hernani. A continuación se resumen las principales características del tramo a desmontar:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	N.º APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	DIÁMETRO (mm)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	OPGW-16-48/0	14,7 ≤ D ≤ 15,15	1	-	1	3	252,80

#### **Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

Se desmontará el apoyo de final de línea ubicado en la ST Hernani sobre el cual la línea hace su llegada en aéreo a los pórticos de la ST y el apoyo anterior ubicado en las cercanías de una nave industrial.

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10001	583.734,27	4.790.282,02	27,24
10002	583.646,73	4.790.324,43	16,09

Adicionalmente se desmantelará el conductor de comunicaciones FOADK y uno de los conductores de tierra ARLE actualmente instalados desde el apoyo 10003 hasta la ST Hernani. A continuación se resumen las principales características del tramo a desmontar:

Nº	TIPO	CONDUCTOR	Nº	Nº	N.º APOYOS	LONG.
----	------	-----------	----	----	------------	-------

TRAMO		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	CTOS	CONDUCTORES POR FASE	SUSP.	AMA.	(m)
1	AÉREO	FOADK	-	1	-	0	5	485,65
2	AÉREO	ARLE 53 (54 70 310)	52,90	1	-	0	5	485,65

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun 1 y Hernani-Orbegozo 1 DC**

Se desmontará el tramo completo de la línea que alberga estos dos circuitos ubicando el circuito de la Hernani-Oiartzun 1 en el circuito que quedará libre Línea Alta Tensión 132 kV Hernani-Oiartzun 2 y Hernani-Orbegozo 2 DC tras el desmontaje del circuito de la Hernani-Orbegozo 2.

A continuación se resumen las principales características los tramos que se desmontan:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	242-AL1/39-ST1A	281,1	1	1	0	2	366,00
2	AÉREO	402-AL1/52-ST1A	454,5	1	1	0	2	366,00
3	AÉREO	OPGW-16-48/0	14,7 ≤ D ≤ 15,15	1	-	0	2	366,00
4	AÉREO	OPGW-16-48/0	14,7 ≤ D ≤ 15,15	1	-	0	2	366,00

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10002	584.018,78	4.790.262,12	78,68
10001	583.770,99	4.790.197,12	29,76

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun 2 y Hernani-Orbegozo 2 DC**

Se desmontará el circuito de la Hernani-Orbegozo 2 dejando sitio para albergar el circuito de la Línea de Alta Tensión de la Hernani-Oiartzun 1, así como el circuito Hernani-Oiartzun 2 para hacer el reemplazo del conductor. También se eliminarán los cables de comunicaciones de ambos circuitos.

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

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CTOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONG. (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	242-AL1/39-ST1A	281,1	1	1	1	2	342,
2	AÉREO	402-AL1/52-ST1A	454,5	1	1	1	2	328,00
3	AÉREO	OPGW-16-48/0	14,7 ≤ D ≤ 15,15	1	-	1	2	328,00
4	AÉREO	OPGW-16-48/0	14,7 ≤ D ≤ 15,15	1	-	1	2	328,00

### 1.8.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 16 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 8 meses.

### 1.8.4 Materiales de la línea eléctrica

#### 1.8.4.1 Materiales del tramo aéreo

##### 1.8.4.1.1 Apoyos

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

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

Se ha escogido para cada una de estas líneas los siguientes tipos de apoyo a introducir nuevos en los tramos que se modifican:

#### **Línea Alta Tensión 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12S190	Fin de línea transición Aéreo-subterránea

#### **Línea Alta Tensión 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12S190	Fin de línea transición Aéreo-subterránea
12E150	Anclaje y ángulo medio

#### **Línea Alta Tensión 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12S190	Fin de línea transición Aéreo-subterránea

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.

##### 1.8.4.1.2 Conductor

Los conductores de las líneas proyectadas serán de aluminio y acero recubierto de aluminio, siendo sus principales características las siguientes para cada una de las líneas:

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegui 1 y 2 DC**, se utilizará el conductor actual instalado en la línea moviéndolo desde el apoyo 20059 al nuevo apoyo 20060N PAS. Las características del conductor se muestran a continuación:

<b>CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR</b>	
Tipo de cable (código)	LA 280 HAWK (54 63 023)
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)	8.450
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	7.500
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	0,1194
Composición (n° x Al + n° x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,977
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	18,9 x 10 <sup>-6</sup>

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**, se utilizará el conductor actual instalado en la línea moviéndolo desde el apoyo 10003 hasta el nuevo 10002N. Las características del conductor se muestran a continuación:

<b>CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR</b>	
Tipo de cable (código)	LA 380 GULL (54 63 032)
Diámetro aparente (mm)	25,38
Sección de aluminio (Al) (mm <sup>2</sup> )	337,3
Sección de acero (Ac) (mm <sup>2</sup> )	43,7
Sección total (mm <sup>2</sup> )	381,0
Carga de rotura (daN)	10.650
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	6.900
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	0,0820
Composición (n° x Al + n° x Ac)	54 x 2,82 + 7 x 2,82
Masa (kg/m)	1,275
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	19,3 x 10 <sup>-6</sup>

Para el vano desde el apoyo 10002N hasta el 10001N se utilizará nuevo conductor LARL-380. Sus características son las siguientes:

<b>CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW</b>	
Tipo de cable (código)	LARL 380 GULL (54 63 628)
Diámetro aparente (mm)	25,38
Sección de aluminio (Al) (mm <sup>2</sup> )	337,3
Sección de acero (Ac) (mm <sup>2</sup> )	43,7
Sección total (mm <sup>2</sup> )	381,0
Carga de rotura (daN)	10.870
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	6.600
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	0,0820
Composición (n° x Al + n° x Ac)	54 x 2,82 + 7 x 2,82
Masa (kg/m)	1,222
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	19,5 x 10 <sup>-6</sup>

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC** se renovará el conductor existente utilizando para los vanos que se modifican desde el apoyo 10003 hasta el nuevo apoyo de transición 19001 conductor dúplex que se muestra a continuación:

<b>CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW</b>	
Tipo de cable (código)	LARL 280 HAWK (54 63 631)
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 20° C (Ohm/km)	0,1131
Composición (n° x Al + n° x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,929
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	19,1 x 10 <sup>-6</sup>

Se incluye la información de los conductores utilizados en las actuaciones adicionales de la línea L/132 kV Hernani-Oiartzun 1 y 2, correspondientes con movimiento de conductores de fase que llegan a el apoyo 10003, las cuales se han mencionado en apartados anteriores.

Para la actuación que se efectuará en el vano entre los apoyos 10004 (BIS) y el 10003 de la L/132 kV Hernani-Oiartzun 1 y 2 DC, en donde se moverán los conductores de fase de las crucetas superiores (estado actual) a las crucetas inferiores de ambos circuitos en el apoyo 10003 se reutilizará el conductor existente, sus características se muestran a continuación:

<b>CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR</b>	
Tipo de cable (código)	LA 455 CONDOR (54 63 035)
Diámetro aparente (mm)	27,72
Sección de aluminio (Al) (mm <sup>2</sup> )	402,3
Sección de acero (Ac) (mm <sup>2</sup> )	52,2
Sección total (mm <sup>2</sup> )	454,5
Carga de rotura (daN)	12.400
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	6.900
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	0,0718
Composición (n° x Al + n° x Ac)	54 x 3,08 + 7 x 3,08
Masa (kg/m)	1,521
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	19,3 x 10 <sup>-6</sup>

Para la actuación que se efectuará en el vano entre los apoyos 10004 de la L/132 kV Hernani-Arkale 2 y el 10003 de la L/132 kV Hernani-Oiartzun 1 y 2 DC, en donde se moverán los conductores de fase de las crucetas superiores (estado actual) a las crucetas inferiores en el apoyo se reutilizará el conductor existente, sus características se muestran a continuación:

<b>CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR</b>	
Tipo de cable (código)	LA 280 HAWK (54 63 023)
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)	8.450
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	7.500
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	0,1194
Composición (n° x Al + n° x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,977
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	18,9 x 10 <sup>-6</sup>

1.8.4.1.3 Cable de tierra y/o compuesto tierra-óptico

Las principales características de los cables de tierra y telecomunicaciones para cada una de las líneas se muestran a continuación:

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**, se instalará OPGW-16/90/0 desde el apoyo 20059 hasta el nuevo apoyo 20060N PA/S, manteniendo el conductor de tierra ARLE-53 que actualmente está instalado, las características de ambos cables son las siguientes:

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

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO</b>	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-90/0 (33 26 365)
Nº de FIBRAS	90
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	15,0 x 10 <sup>-6</sup>

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**, se instalará OPGW-16/90/0 desde el apoyo 10003 hasta el nuevo apoyo 10001N PA/S, manteniendo los conductores de tierra ARLE-53 que actualmente está instalado, las características de ambos cables son las siguientes:

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

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO</b>	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-90/0 (33 26 365)
Nº de FIBRAS	90
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	15,0 x 10 <sup>-6</sup>

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC** se instalarán dos conductores OPGW-16/90/0 desde el apoyo 10003 hasta el nuevo apoyo 19001 PA/S, las características de los conductores son las siguientes:

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO</b>	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-90/0 (33 26 365)
Nº de FIBRAS	90
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	15,0 x 10 <sup>-6</sup>

#### 1.8.4.1.4 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.

La instalación de cajas de empalme de fibra óptica en este proyecto se detalla a continuación para cada una de las líneas:

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**, se instalará una caja de empalme de fibra óptica en los siguientes apoyo:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
20059 (EXT)	583.449	4.790.248	8,27
20060N (N)	583.636	4.790.262	23,66

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**, se instalará una caja de empalme de fibra óptica en los siguientes apoyos:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10003 (EXT)	583.268	4.790.239	50,69
10001N (N)	583.662	4.790.275	24,13

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**, se instalarán cajas de empalme de fibra óptica en los siguientes apoyos:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10003 (EXT)	584.079	4.790.317	93,87
19001 (N)	583.739	4.790.281	27,30

#### 1.8.4.1.5 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 $\mu$ s(kV cresta)	550

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión, por 1 elemento de composite tipo U120AB132P.
- En las cadenas de amarre:
  - 1 elemento de composite tipo U120AB132P en cadena simple.
  - 2 elementos de composite tipo U120AB132P en cadena doble.

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

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

CARACTERÍSTICAS del AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	U120AB132P (48 03 251)
Nivel de contaminación	Muy fuerte
Tensión nominal (kV)	132
Tensión más elevada (kV)	145
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	650
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga mínima (mm)	4.500
Longitud total del aislador (mm)	~1.390
Longitud aislante del aislador (mm)	~1.130
Masa aproximada (kg)	7,0

Las características principales de las cadenas de aisladores se indican a continuación:

CARACTERÍSTICAS CADENAS VERTICALES	U120AB132P
Tipo cadena	SSS1R132CP-C
Carga de rotura (kN)	120
Línea de fuga mínima (mm)	4.500
Longitud total de la cadena (mm)	≈1.857
Longitud aislante de la cadena (mm)	≈1.565
Masa aproximada (kg)	12,3

CARACTERÍSTICAS CADENAS HORIZONTALES	U120AB132P	U120AB132P	U120AB132P
Tipo cadena	ASS1R132CP	ASS2R132CP	ASD1R132CP
Carga de rotura (kN)	120	120	120
Línea de fuga mínima (mm)	4.500	4.500	4.500
Longitud total de la cadena (mm)	≈2.370	≈2.770	≈2.770
Longitud aislante de la cadena (mm)	≈1.130	≈1.130	≈1.130
Masa aproximada (kg)	16,4	32,8	63,4

A continuación se especifica el tipo de cadena a instalar en cada apoyo por cada una de las líneas:

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

Nº APOYO	CADENAS
	ANTERIOR/POSTERIOR
20059 (EXT)	Cadenas existentes/ASS2R132CP
20060N (N)	ASS2R132CP

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

Nº APOYO	CADENAS
	ANTERIOR/POSTERIOR
10001N (N)	ASS2R132CP
10002N (N)	ASS1R132CP/ASS2R132CP
10003 (EXT)	Cadenas existentes

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

Nº APOYO	CADENAS
	ANTERIOR/POSTERIOR
19001 (N)	ASD1R132CP
10001 (EXT)	ASD1R132CP / ASD1R132CP
10002 (EXT)	ASD1R132CP / ASD1R132CP
10003 (EXT)	Cadenas existentes/ ASD1R132CP
10004 BIS (EXT)	Cadenas existentes

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

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

**1.8.4.1.6 Herrajes**

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

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

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

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

Los conjuntos de herrajes de las cadenas empleadas en las líneas son:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CONDUCTOR	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Cadena de Suspensión Sencilla	C.SSS1C	12.000	52 50 023
Cadena de Amarre Sencilla	C.ASS1CT	12.000	52 50 049
Cadena de Amarre Dúplex	C.ASD1CT	12.000	52 50 053
Cadena de Amarre Doble	C.ADS1C	12.000	52 50 058

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE DE TIERRA	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Suspensión ARLE-53	C.ST1-SA 10	5.000	52 50 337
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 Suspensión OPGW Ø14,7-15,3	C.ST1-TO 15	7.000	52 50 242
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.

#### 1.8.4.1.7 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.

#### 1.8.4.1.8 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 de 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)1x500 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.

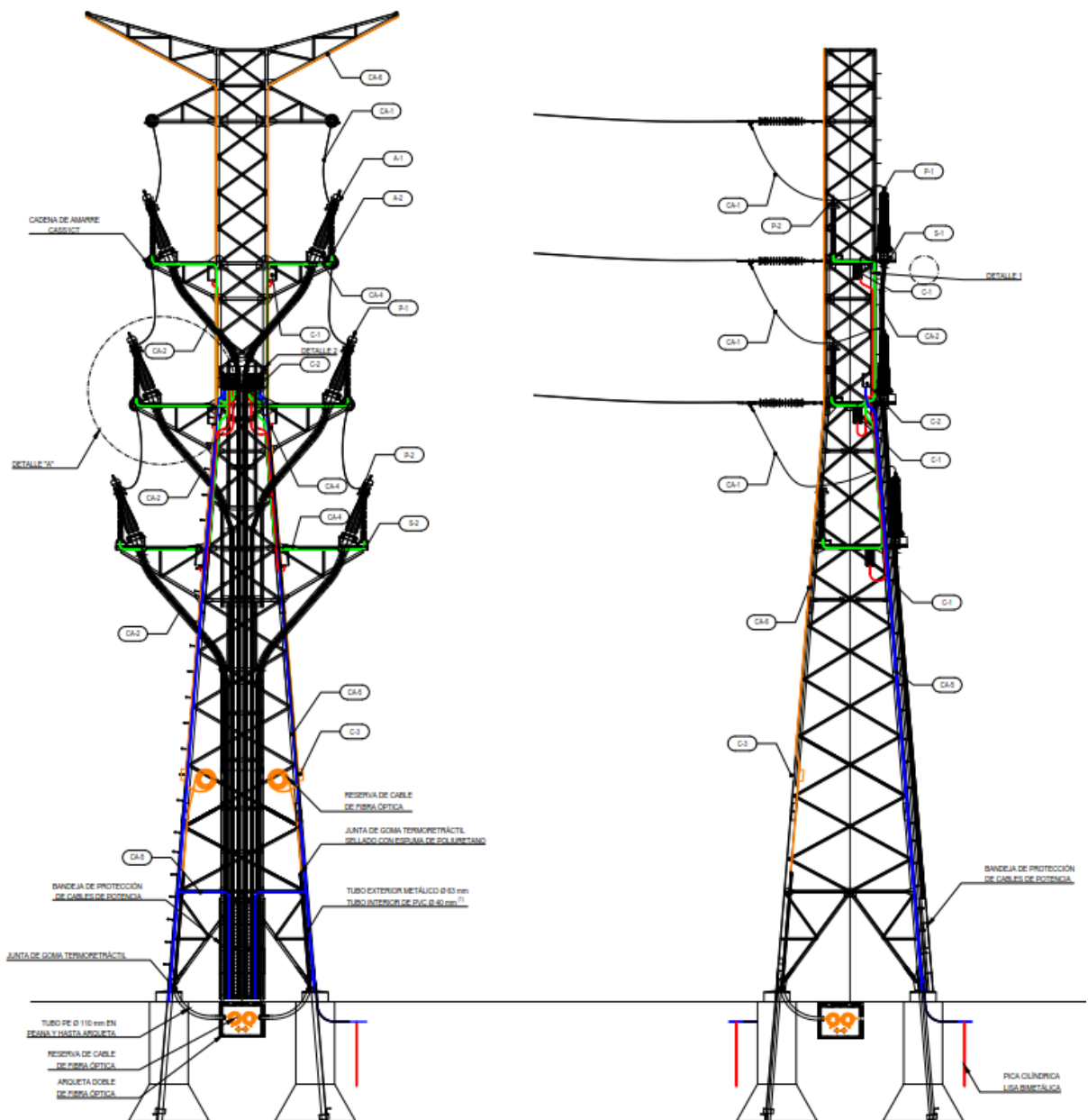
Desde el punto de vista de las redes de telecomunicaciones, siguiendo lo establecido en MT 2.03.42, cualquier transición que se produce en el intermedio del enlace óptico será objeto de replanteo específico para darle solución más adecuada. No obstante, como criterios generales se establecen:

- Al pie o base de la estructura del apoyo, preferentemente en el centro de ésta, se dispondrá una arqueta ("doble", 70x140 cm con marco y tapa MMC/TMC) que permitirá materializar la transición A/S y albergar la coca del cableado óptico OSGZ1.
- Como protección de las bajantes de cableado óptico en el apoyo, se instalarán un mínimo de dos tubos de acero galvanizado de Ø63 mm hasta una altura mínima de 2,5 metros. Ambos tubos se fijarán solidariamente a las patas del apoyo opuestas a la bajada de los cables de fase, adosándose la parte exterior del tramo inferior de los montantes correspondiente, empotrándose en las peanas de la cimentación.
- La arqueta anterior se conectará con los tubos metálicos de protección instalados en la estructura, mediante sendos tubos plásticos (PEAD) corrugados de Ø110 mm.
- En el interior de cada tubo metálico de protección se ubicarán adicionalmente sendos conductos de polietileno de alta densidad (PEAD) de Ø40 mm que sobresaldrán como mínimo 5 cm sobre testas del tubo de acero correspondiente. Para evitar la entrada de agua en éste último tubo se dotará a la parte superior del conjunto de capuchón o manguito termorretráctil que fijará simultáneamente el tubo de acero, el conducto de PEAD y el cable óptico subterráneo.

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

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

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



#### 1.8.4.1.9 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.

En el caso de apoyos monobloque, el macizo de hormigón será único y de sección cuadrada.

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

#### 1.8.4.1.10 Amortiguadores

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

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

#### 1.8.4.1.11 Salvapájaros

Se instalarán protecciones para la avifauna mediante dispositivos anticolidión salvapájaros en los cables de tierra. Al disponer las líneas de dos cables de tierra, éstos se instalarán en cada cable cada 20 metros, de forma alternativa, de tal manera que quede una distancia visual de separación de 10 metros con ambos cables. Como norma general, en los cables de tierra existentes se instalarán salvapájaros de tipo neopreno mientras que en los cables de tierra nuevos se instalarán salvapájaros de tipo espiral.

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

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

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

Este proyecto considera el desmontaje de apoyos o tramos de línea de las siguientes líneas eléctricas:

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegui 1 y 2 DC:** se considera la sustitución del apoyo 20060 sobre el que se hace la entrada en aérea a los pórticos de la ST. Hernani, considerando esto, se prevé desmontar dicho apoyo de la línea, aislamiento, grapas y herrajes asociados.

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC:** se considera la sustitución de los apoyos 10002 y 10001 en su tramo de llegada a la ST. Hernani, considerando lo cual se prevé desmontar los apoyos existentes con la numeración mencionada así como su aislamiento, grapas y herrajes asociados.

**Línea Hernani-Oiartzun 2 y Hernani-Orbegozo 2 DC:** se considera el desmontaje de los apoyos 10002 y 10001, así como el conductor y aislamiento actuales, lo cual se prevé desmontar los apoyos existentes con la numeración mencionada así como el actual conductor de la línea, aislamiento, grapas y herrajes asociados.

**Línea Hernani-Oiartzun 1 y Hernani-Orbegozo 1 DC:** se considera el desmontaje del conductor de ambos circuitos desde el apoyo 10003 hasta la ST. Hernani, considerando también el desmontaje del aislamiento, grapas y herrajes asociados a dichos circuitos en el tramo indicado.

#### 1.8.4.3 Materiales del tramo subterráneo

##### 1.8.4.3.1 Cable de aislamiento seco

Los cables de las líneas proyectadas serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes para cada una de las líneas:

#### **Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE</b>	
Designación (código)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000 M CU + T420 (56 46 374)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2.000
Material del aislamiento	XLPE
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	15,60
Tipo de pantalla metálica	Tubo de aluminio
Sección de la pantalla (mm <sup>2</sup> )	420
Material de la cubierta exterior	Polioléfina (DMZ2)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	4,3
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	1,2
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	261,20
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	41,6

#### **Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

##### **CARACTERÍSTICAS del CABLE**

Designación (código)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000 M CU + T420 (56 46 374)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2.000
Material del aislamiento	XLPE
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	15,60
Tipo de pantalla metálica	Tubo de aluminio
Sección de la pantalla (mm <sup>2</sup> )	420
Material de la cubierta exterior	Poliiolefina (DMZ2)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	4,3
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	1,2
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	261,20
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	41,6

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE</b>	
Designación (código)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000 M CU + T420 (56 46 374)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2.000
Material del aislamiento	XLPE
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	15,60
Tipo de pantalla metálica	Tubo de aluminio
Sección de la pantalla (mm <sup>2</sup> )	420
Material de la cubierta exterior	Poliiolefina (DMZ2)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	4,3

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE</b>	
Designación (código)	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132kV 1x2000 M CU + T420 (56 46 374)
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	1,2
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	261,20
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	41,6

#### 1.8.4.3.2 Cable de fibra óptica subterráneo

Las líneas proyectadas llevarán en toda su longitud dos cables de comunicaciones por fibra óptica, siendo sus principales características las siguientes para cada una de las líneas:

##### Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA</b>	
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

##### Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC

<b>CARACTERÍSTICAS del CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA</b>	
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

##### Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC

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

#### 1.8.4.3.3 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.

#### 1.8.4.3.4 Puesta a tierra de las pantallas

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas para cada una de las líneas es el siguiente:

#### **Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas será del 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.

L/132 KV HERNANI – ORMAIZTEGI 1							
INICIO	FINAL	TIPO CABLE	CABLE EQUIPOTENCIAL	CAJA PAT DIRECTA	CAJA PAT DESCARGADO RES	LONG.	TIPO P.A.T.
AP 20060N	SALA GIS	HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 (56 46 981)	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x500mm	SALA CELDAS	AP 20060N	103	SINGLE POINT
L/132 KV HERNANI – ORMAIZTEGI 2							
INICIO	FINAL	TIPO CABLE	CABLE EQUIPOTENCIAL	CAJA PAT DIRECTA	CAJA PAT DESCARGADO RES	LONG.	TIPO P.A.T.
AP 20060N	SALA GIS	HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 (56 46 981)	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x500mm	SALA CELDAS	AP 20060N	103	SINGLE POINT

#### **Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas será del 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.



L/132 KV HERNANI – AZPEITIA 1							
INICIO	FINAL	TIPO CABLE	CABLE EQUIPOTENCIAL	CAJA PAT DIRECTA	CAJA PAT DESCARGADO RES	LONG.	TIPO P.A.T.
AP 10001N	SALA GIS	HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 (56 46 981)	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x300mm	SALA CELDAS	AP 10001N	60	SINGLE POINT
L/132 KV HERNANI – AZPEITIA 2							
INICIO	FINAL	TIPO CABLE	CABLE EQUIPOTENCIAL	CAJA PAT DIRECTA	CAJA PAT DESCARGADO RES	LONG.	TIPO P.A.T.
AP 10001N	SALA GIS	HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 (56 46 981)	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x300mm	SALA CELDAS	AP 10001N	60	SINGLE POINT

#### **Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas será del 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.

L/132 KV HERNANI – OIARTZUN/ARKALE 1							
INICIO	FINAL	TIPO CABLE	CABLE EQUIPOTENCIAL	CAJA PAT DIRECTA	CAJA PAT DESCARGADO RES	LONG.	TIPO P.A.T.
AP 19001	SALA GIS	HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 (56 46 981)	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x300mm	SALA CELDAS	AP 19001	82	SINGLE POINT
L/132 KV HERNANI – OIARTZUN/ARKALE 2							
INICIO	FINAL	TIPO CABLE	CABLE EQUIPOTENCIAL	CAJA PAT DIRECTA	CAJA PAT DESCARGADO RES	LONG.	TIPO P.A.T.
AP 19001	SALA GIS	HEPRZ1 (AS) 76/132 kV 1x2000 M Cu + H280 (56 46 981)	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x300mm	SALA CELDAS	AP 19001	82	SINGLE POINT

#### **1.8.4.3.4.1 Terminales GIS**

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase que será enchufable a la celda GIS para cada una de las líneas objeto de este proyecto.

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.

Los terminales seleccionados para cada una de las líneas son los siguientes:

#### **Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

<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> )	2.000

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

<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> )	2.000

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

<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> )	2.000

**1.8.4.3.4.2** 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 para cada una de las líneas objeto de este proyecto.

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

<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> )	2.000

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL EXTERIOR	
Designación (código)	TE/145-2000 Cu (5684544)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d ( $\geq 43,7 \text{ kV}_{\text{fase-tierra}} \approx 25 \text{ kV}_{\text{fase-fase}}$ )
Envolvente	Polimérica
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2.000

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL EXTERIOR	
Designación (código)	TE/145-2000 Cu (5684544)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d ( $\geq 43,7 \text{ kV}_{\text{fase-tierra}} \approx 25 \text{ kV}_{\text{fase-fase}}$ )
Envolvente	Polimérica
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2.000

1.8.4.3.5 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 para cada una de las líneas objeto de este proyecto:

**Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

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)	$\leq 488$

<b>CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS</b>	
Designación (código)	POMP 132/10 (75 30 015)
Tensión residual a impulsos tipo maniobra (1 kA) (kV)	≤ 290
Carga dinámica permisible en servicio (N)	≥ 2.200
Carga estática permisible (N)	≥ 1.600
Peso (kg)	≤ 80
Altura (mm)	≤ 1.900

**Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

<b>CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS</b>	
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 (≥ 43,7 kV <sub>fase-tierra</sub> ≈ 25 kV <sub>fase-fase</sub> )
Envolvente	Polimérica
Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 μs) (kA)	10
Clase de descarga	3
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 μs) (kV)	≤ 320
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 1/20 μs) (kV)	≤ 488
Tensión residual a impulsos tipo maniobra (1 kA) (kV)	≤ 290
Carga dinámica permisible en servicio (N)	≥ 2.200
Carga estática permisible (N)	≥ 1.600
Peso (kg)	≤ 80
Altura (mm)	≤ 1.900

**Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

<b>CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS</b>	
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 (≥ 43,7 kV <sub>fase-tierra</sub> ≈ 25 kV <sub>fase-fase</sub> )
Envolvente	Polimérica
Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 μs) (kA)	10
Clase de descarga	3
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 μs) (kV)	≤ 320

<b>CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS</b>	
Designación (código)	POMP 132/10 (75 30 015)
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 1/20 μs) (kV)	≤ 488
Tensión residual a impulsos tipo maniobra (1 kA) (kV)	≤ 290
Carga dinámica permisible en servicio (N)	≥ 2.200
Carga estática permisible (N)	≥ 1.600
Peso (kg)	≤ 80
Altura (mm)	≤ 1.900

#### 1.8.4.3.6 Obra civil

##### 1.8.4.3.6.1 Canalización

Las características de la instalación subterránea para cada una de las líneas se definen en este apartado. La canalización subterránea de los circuitos de cada una de las líneas comprenderá el tramo entre el apoyo de transición y las atarjeas dentro de la ST. Hernani destinadas para hacer la entrada de dichas líneas a la nueva sala de celdas GIS. La definición de las atarjeas está fuera del alcance de este proyecto.

#### **Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegui 1 y 2 DC**

La obra civil de las canalizaciones necesarias la conexión de los cables de la línea desde la bajada del apoyo PAS hasta la sala de celdas GIS será objeto del proyecto de modificación de la subestación quedando fuera del alcance de este proyecto.

#### **Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

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 2 cuatritubos de 40 mm de diámetro cada uno.

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

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

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

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

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

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

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

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportarlos esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

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

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

### **Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

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 2 cuatritubos de 40 mm de diámetro cada uno.

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

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

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

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

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

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

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportarlos esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de

150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

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

#### 1.8.4.3.6.2 Arquetas de telecomunicaciones

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

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

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

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.

La instalación de las arquetas de telecomunicaciones para cada una de las líneas del proyecto será:

#### **Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

Se instalará una arqueta sencilla al pie del apoyo de transición del tipo M2/T2 (según plano 1021322). 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.

#### **Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

Se instalará una arqueta sencilla al pie del apoyo de transición del tipo M2/T2 (según plano 1021322). 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.

### **Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

Se instalará una arqueta sencilla al pie del apoyo de transición del tipo M2/T2 (según plano 1021322). 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.

#### **1.8.4.3.7 Señalización**

La señalización de los tramos subterráneos de las líneas del proyecto será:

### **Línea 132 kV Hernani-Ormaiztegi 1 y 2 DC**

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 señalarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se señalará 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.

### **Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

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 señalarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se señalará 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.

### **Línea 132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale 1 y 2 DC**

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 señalarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se señalará 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.

## **1.9 Afecciones**

### **1.9.1 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.

### **1.9.2 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.

### 1.9.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

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

De acuerdo a lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis de temperatura y de hielo definidas en el punto 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

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

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D<sub>el</sub> se han indicado anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea.

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

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>EL</sub> (M)	D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)
132	145	1,20	<b>6,50</b>

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

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

En este proyecto la distancia mínima de los conductores al terreno es 16,28 metros, por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

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

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

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

#### 1.9.3.2.1 Cruzamientos

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

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

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

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

Con diferentes mínimos en función de la tensión:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>EL</sub> (M)	D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)
15	17,5	0,16	<b>2,00</b>
20	24	0,22	<b>2,00</b>
30	36	0,35	<b>2,00</b>
45	52	0,60	<b>2,10</b>
66	72,5	0,70	<b>3,00</b>
110	123	1,00	<b>4,00</b>
132	145	1,20	<b>4,00</b>

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

En este proyecto la distancia mínima es 6,20 m (apoyo AP. 10002 EXT L/132 kV Hernani-Oiartzun/Arkale) para una línea de 30 kV. Por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

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

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

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

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>PP</sub> (M)	D <sub>ADD</sub> + D <sub>PP</sub> (M)
--------------------------------	------------------------------------	---------------------	----------------------------------------

132	145	1,40	<b>4,40</b>
-----	-----	------	-------------

- La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior, se determina según la siguiente expresión:

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

Con un mínimo de 2 metros.

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

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>EL</sub> (M)	D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)
132	145	1,20	<b>2,70</b>

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

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

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

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

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

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

#### 1.9.3.2.2 Paralelismos

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

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

En relación a paralelismos con líneas de telecomunicaciones, en virtud al punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento se evita siempre que se puede quedando para los casos en que

no es posible una separación horizontal mínima de vez y media la altura total del apoyo más alto.

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

### 1.9.3.3 Afección a carreteras

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

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a carreteras, se ha considerado lo siguiente:

- Para la Red de Carreteras del Estado, los apoyos se disponen como mínimo, a una distancia a la arista exterior de la calzada superior, de vez y media la altura total del apoyo, y siempre por detrás del límite de edificación que considera 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 25 metros en el resto de carreteras de la Red desde dicha arista exterior. Los apoyos deberán ubicarse siempre fuera de la zona de servidumbre de la carretera.
- Para carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, competencia de otras Administraciones Públicas, la ubicación de los apoyos deberá cumplir con la normativa aplicable en la Comunidad Autónoma, Diputación Provincial o Foral donde discorra el trazado de la línea eléctrica.
- Es necesaria la autorización expresa del Organismo tutelar de la competencia sobre la carretera siempre que los apoyos de la línea eléctrica han quedado dentro de la zona de afección de la carretera. Esta zona de afección está limitada a 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Para caminos asfaltados municipales, los apoyos se proyectan a una distancia mínima de 15 m desde el eje del camino a la cimentación del apoyo más cercano.
- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

#### 1.9.3.3.1 Cruzamiento

La altura mínima de los conductores sobre la rasante más elevada de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar es la dada por la siguiente expresión:

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

Con:

- un mínimo de 7 metros
- $D_{add}=7,5$  metros para líneas de categoría especial
- $D_{add}=6,3$  metros para líneas del resto de categorías

Luego:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	$D_{EL}$ (M)	$D_{ADD} + D_{EL}$ (M)
132	145	1,20	<b>7,50</b>

En este proyecto la altura mínima de los conductores a carreteras es 25,12 metros, por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

#### 1.9.3.3.2 Paralelismos

Para los paralelismos con este tipo de infraestructuras, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos con carreteras y ferrocarriles sin electrificar.

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

#### 1.9.3.4 Afección a ríos y canales navegables o flotables

Como norma general en este proyecto, en cruzamientos y paralelismos con ríos y canales navegables o flotables se tiene en cuenta lo siguiente:

- En todos los casos, los apoyos más cercanos se colocan a una distancia superior a 25 metros y superior también a vez y media la altura total del apoyo desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de máxima avenida.
- Es necesaria la autorización y aprobación expresa del Organismo competente afectado siempre que los apoyos de la línea eléctrica han quedado dentro de la zona anteriormente referida.

#### 1.9.3.4.1 Cruzamientos

Según el punto 5.11 de la ITC-LAT 07 del Reglamento, la realización de cruzamiento sobre ríos y canales navegables o flotables requiere una distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, a la superficie del agua para el máximo nivel que puede alcanzar ésta, viene definida mediante la expresión:

- Para líneas de categoría especial:  $G + D_{add} + D_{el} = G + 3,5 + D_{el}$  (m)
- Para el resto de líneas:  $G + D_{add} + D_{el} = G + 2,3 + D_{el}$  (m)

siendo G el gálibo.

En caso de no existir gálibo definido, se determina un valor de 4,7 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>EL</sub> (M)	G + D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)	4,7 + D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)
132	145	1,20	<b>G + 3,50</b>	<b>8,20</b>

#### 1.9.3.4.2 Paralelismos

Para los paralelismos, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos.

Para estos paralelismos no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 1.9.3.5 Afección a gasoductos y oleoductos

Se mantendrá una distancia mínima de 85 metros entre el apoyo más próximo en perpendicular a la canalización, tanto para cruzamientos como para paralelismos en apoyos de nueva instalación. En el caso de los apoyos existentes de las líneas objeto de este

proyecto, el apoyo (ap. 10002 L/132kV HERNANI-OIARTZUN 2 y HERNANI-ORBOGOZO 2) más próximo al gaseoducto está a 6,27 metros.

#### 1.9.3.5.1 Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

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

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto con troncos o ramas, se establece, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la distancia mínima, a ambos lados de dicha proyección, mostrada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>EL</sub> (M)	D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)	D <sub>MÍNIMA</sub> (M)
132	145	1,20	2,70	<b>9,00</b>

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá esta distancia denominada Distancia Explosiva, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor.

En este proyecto, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Para la tala del arbolado que queda debajo de la línea eléctrica, esta distancia de seguridad entre el límite de altura de dicho arbolado y los conductores, debe mantenerse considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.
- Para el cálculo de esta distancia entre los conductores extremos de la línea y el arbolado próximo, se consideran los conductores y las cadenas de aisladores en sus condiciones de máximo desvío definidas según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

En cualquier caso, con la intención de disminuir al máximo la tala y poda innecesaria y evitar así ese perjuicio para los propietarios, la zona afectada por la servidumbre de la instalación de la línea eléctrica se verá modificada conforme al perfil y las necesidades mínimas obligatorias del mantenimiento de la instalación, evitando así mayores deforestaciones.

Para el paso por bosques, árboles y masas de arbolado no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 1.9.3.5.2 Afección a edificios, construcciones y zonas urbanas

Como norma general y en virtud a lo indicado en el apartado 5.12.2 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, se evitará totalmente la instalación de nuevas líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de municipios que tengan plan de ordenación o como casco de población en municipios que carezcan de dicho plan. También se evitará el paso por zonas de reserva urbana con plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con plan parcial de ordenación aprobado, así como en

terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en municipios que carezcan de plan de ordenación.

Sólo la Administración competente puede autorizar la instalación de estas infraestructuras en dichas zonas.

Queda expresamente prohibida la construcción de líneas eléctricas por encima de edificios e instalaciones industriales según se establece en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. Este Real Decreto establece además una distancia mínima horizontal de seguridad a ambos lados dentro de la cual no puede tampoco construirse ninguna línea eléctrica aérea.

Asimismo, queda también expresamente prohibido por dicho Real Decreto la construcción de edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo de la línea eléctrica incrementada, por ambos lados, de la misma distancia horizontal de seguridad.

La distancia de seguridad viene definida por la siguiente expresión:

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

con un mínimo de 5 metros.

La distancia horizontal mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>EL</sub> (M)	D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)
132	145	1,20	<b>5,00</b>

Pese a este impedimento, en caso de mutuo acuerdo entre ambas partes afectadas, podrán considerarse unas distancias mínimas entre los conductores de la línea eléctrica aérea en las peores condiciones (tanto flecha máxima como desviaciones por viento) y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella. Estas distancias mínimas son:

- Sobre puntos accesibles a personas 5,5 + D<sub>el</sub> (m), con un mínimo de 6 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>EL</sub> (M)	D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)
132	145	1,20	<b>6,70</b>

- Sobre puntos no accesibles a personas 3,3 + D<sub>el</sub> (m), con un mínimo de 4 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (KV)	D <sub>EL</sub> (M)	D <sub>ADD</sub> + D <sub>EL</sub> (M)
132	145	1,20	<b>4,50</b>

Para esta afección no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 1.9.4 Afecciones en líneas subterráneas

La instalación de las presentes líneas subterráneas 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.

### 1.9.5 Cruzamientos del proyecto

#### 1.9.5.1 Relación de cruzamientos de las líneas en el recorrido aéreo

Los cruzamientos a destacar tras las modificaciones indicadas en el presente proyecto para cada una de las líneas son los siguientes:

#### **Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

Nº CRUZ	AP. ANTERIOR	AP. POSTERIOR	LONG. (M)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (M)	PTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZ.	D <sub>MINIMA</sub> VERTICAL (M)	D <sub>REAL</sub> (M)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
3	10002N	10003	1	94,24 (AP. 10003 EXT)	-	LÍNEA TELEFÓNICA	3,90	30,14	TELEFONICA S.A.
4	10002N	10003	1	59,26 (AP. 10003 EXT)	-	LÍNEA TELEFÓNICA	3,90	32,60	TELEFONICA S.A.

Los cruzamientos a destacar en el estado previo a las reformas (a tener en cuenta en las actuaciones sobre las líneas de retendido de conductores ,desmantelamiento de vanos, etc.) de cada una de las líneas son los siguientes:

#### **Línea 132 kV Hernani-Azpeitia 1 y 2 DC**

Nº CRUZ	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	TIPO DE CRUZ.	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
6	10002	10003	LÍNEA TELEFÓNICA	TELEFÓNICA S.A.

#### **Línea 132 kV Hernani-Oiartzun 2 y Hernani-Orbegozo 2 DC**

Nº CRUZ	APOYO ANTERIOR	APOYO POSTERIOR	TIPO DE CRUZ.	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
23	10001	10002	LÍNEA TELEFÓNICA	TELEFÓNICA S.A.

1.9.5.2 Relación de cruzamientos de la línea en el recorrido subterráneo

No se producen cruzamientos en los tramos subterráneos de las líneas.

1.9.6 Paralelismos del proyecto

1.9.6.1 Relación de paralelismos de línea en el recorrido aéreo

No se producen paralelismos en los tramos aéreos de las líneas.

1.9.6.2 Relación de paralelismos de la línea en el recorrido subterráneo

No se producen paralelismos en los tramos subterráneos de las líneas.

1.9.7 Paso por zonas

1.9.7.1 Relación de paso por zonas de línea en el recorrido aéreo

No se produce paso por zonas de las líneas en el recorrido aéreo.

1.9.7.2 Relación de paso por zonas de la línea en el recorrido subterráneo

No se produce paso por zonas de las líneas en el recorrido subterráneo.

1.9.8 Condicionados especiales

1.9.8.1 Uso de balizas

No se establece ninguna actuación determinada como resultado de condicionados al proyecto.

1.9.8.2 Cadenas dobles de aisladores en cadenas de suspensión

No se establece ninguna actuación determinada como resultado de condicionados al proyecto.

**1.10 Conclusión**

Considerando expuestas en esta Memoria las razones que justifican la necesidad del paso de la línea eléctrica en las inmediaciones y zonas de afección de las infraestructuras propiedad de TELEFONICA, S.A., esperamos nos sea concedida la oportuna autorización.

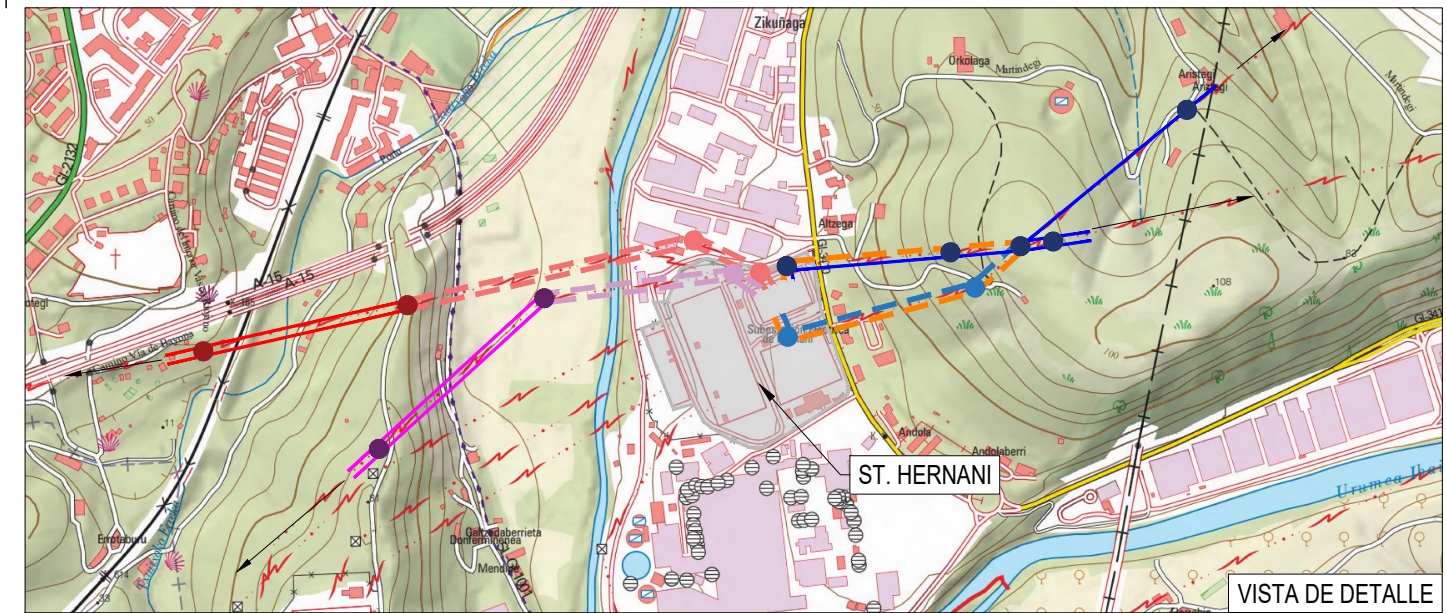
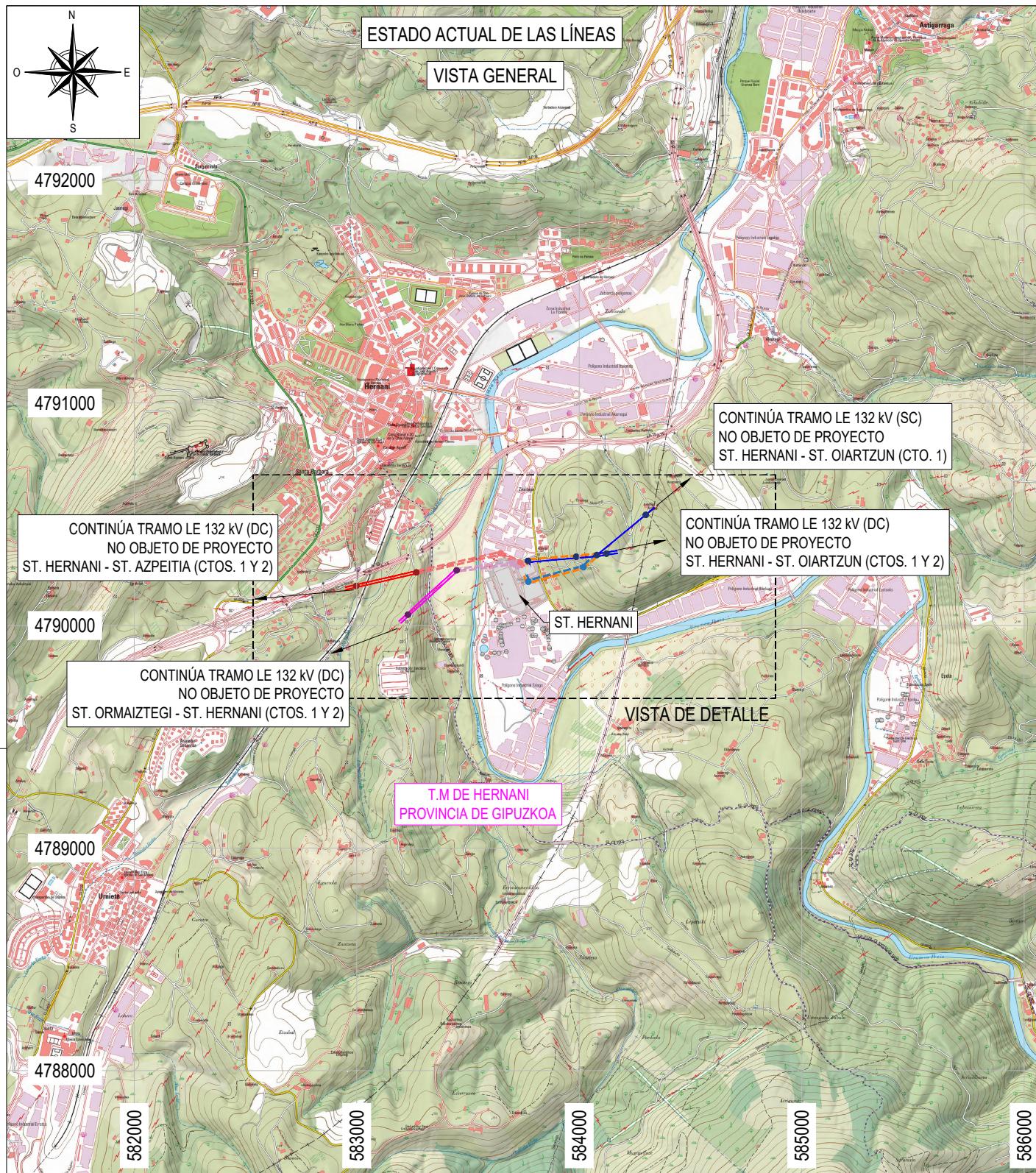
En Bilbao, a 12 de Mayo de 2025



D. Roberto Cela Álvarez  
Colegiado nº: 5.905 del COIIB

2. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
<b>PROYECTO</b>			
PLANO DE SITUACIÓN	1.086.249	2	0
PLANO DE EMPLAZAMIENTO	1.086.250	1	0
PLANO DE PLANTA Y PERFIL DESMONTAJE	1.086.255	2	0
PLANO DE PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS AÉREO	1.086.256	1	0



LÍNEA 1: L.E. 132 kV HERNANI - AZPEITIA 1 Y 2 (DC)		
	EXISTENTE	DESMONTAJE
TRAMO		
APOYO		

LÍNEA 2: L.E. 132 kV HERNANI - ORMAIZTEGI 1 Y 2 (DC)		
	EXISTENTE	DESMONTAJE
TRAMO		
APOYO		

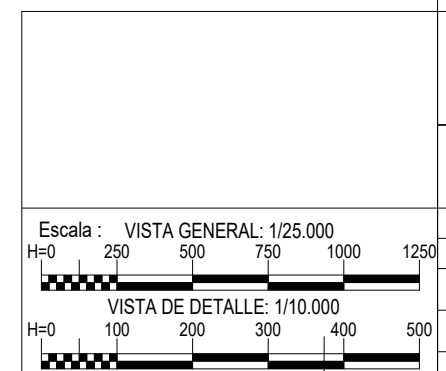
LÍNEA 3: L.E. 132 kV HERNANI - OIARTZUN 1 Y 2 (DC)		
	EXISTENTE	DESMONTAJE
TRAMO		
APOYO		

LÍNEA 4: L.E. 132 kV HERNANI - ORBEGOZO 1 Y 2 (DC)		
	EXISTENTE	DESMONTAJE
TRAMO		

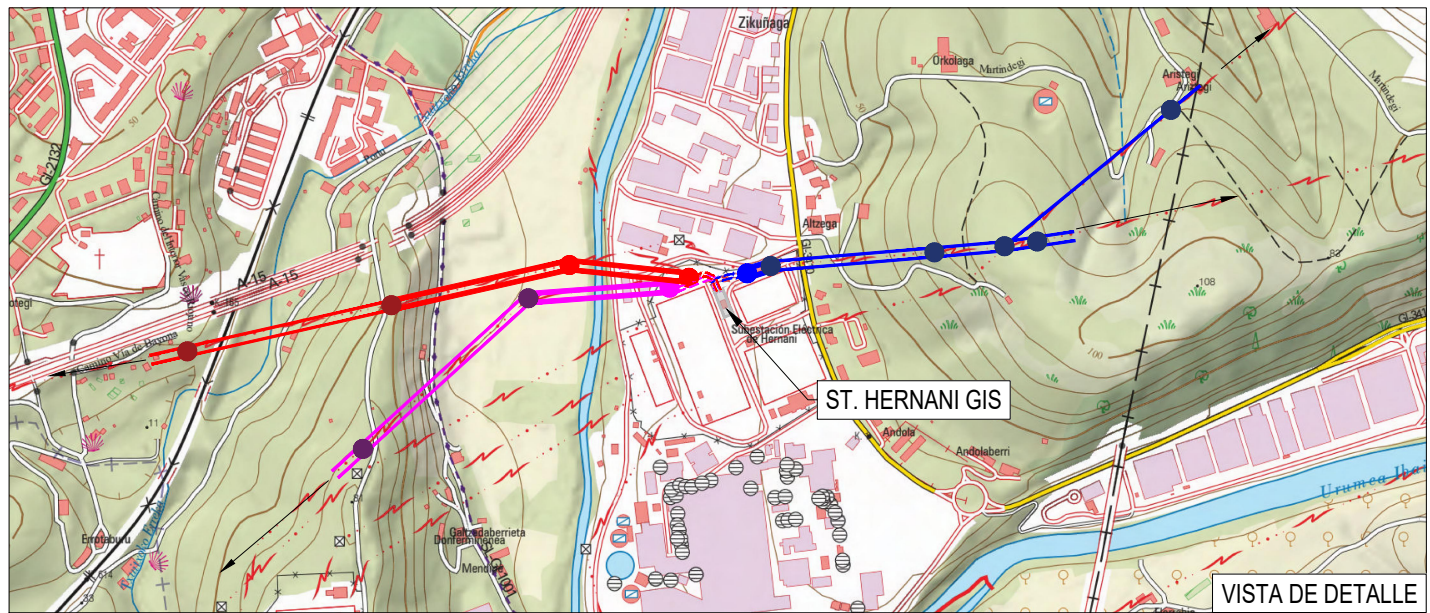
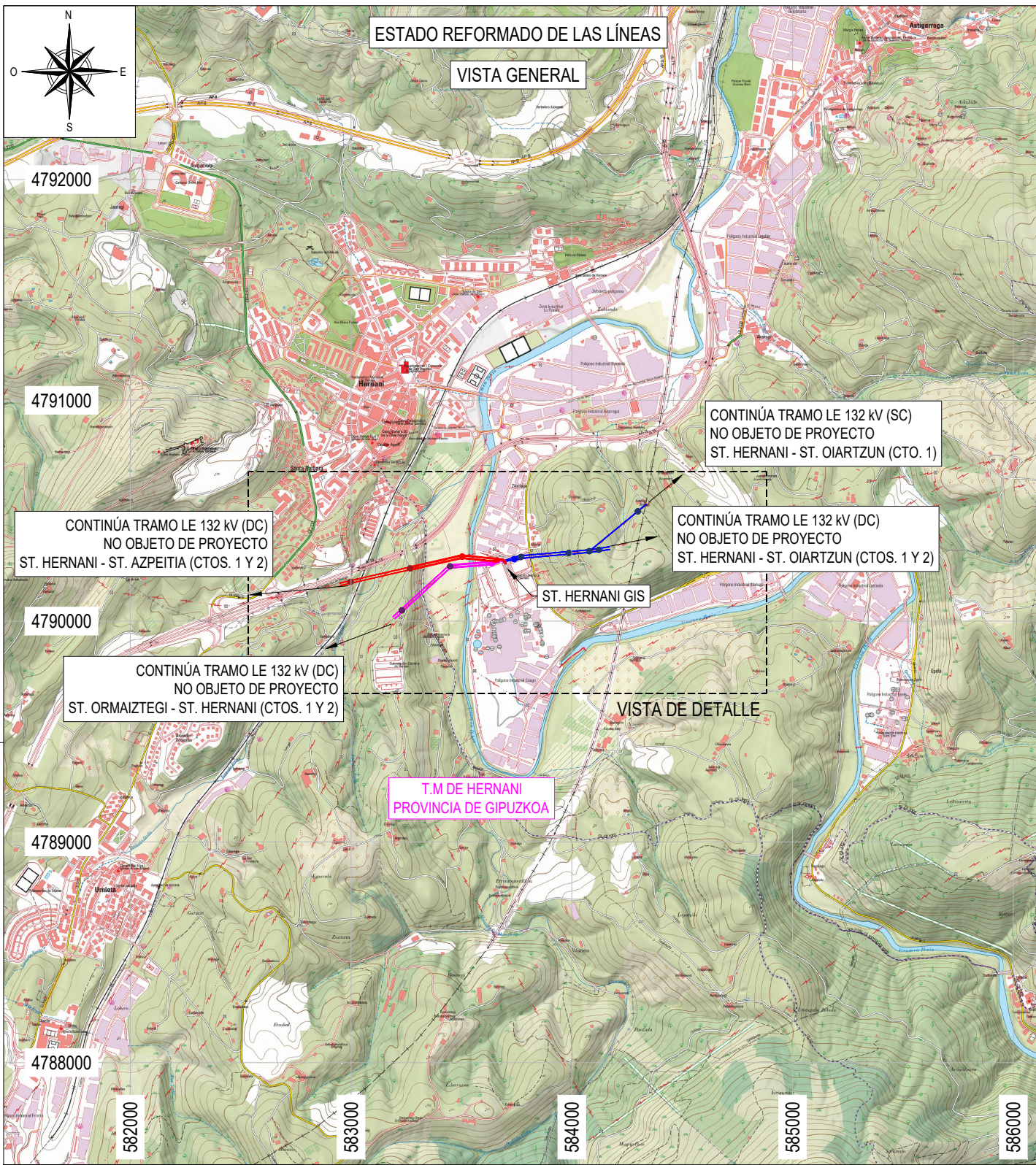
El Ingeniero Industrial  
  
 D. Roberto Cela Álvarez  
 Colegiado N° 5.905 por COIIB

MTN25 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España  
 SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
						<b>MODIFICACIÓN L.E. A 132 kV (DC)</b> AÉREO-SUBTERRÁNEAS POR COMPACTACIÓN GIS ST. HERNANI HERNANI - OIARTZUN (2044); HERNANI - AZPEITIA (2194) Y ORMAIZTEGI - HERNANI (2040) GENERALES PLANO DE SITUACIÓN (ESTADO ACTUAL)
Contratista: <b>Sisener Femab</b>			Clasificación: - Tipo: PROYECTO		Nº: 1.086.249	
Autor:			Fichero: 1086249-01-0-3-2000-0-00-22-0001.dwg			
Emisión inicial: 11/2024			Propietario: <b>i-DE Grupo Iberdrola</b>		Reemplaza:	3-2000-0-00-22-0001 Rev: 0
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Reemplaza: Hoja: 01 Sigue: 02 DIN: A3
AMG	AMG	ALM	RFB			

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



LÍNEA 1: L.E. 132 kV HERNANI - AZPEITIA 1 Y 2 (DC)			
	EXISTENTE	NUEVO	SUBTERRÁNEO
TRAMO	—	—	- - -
APOYO	●	●	

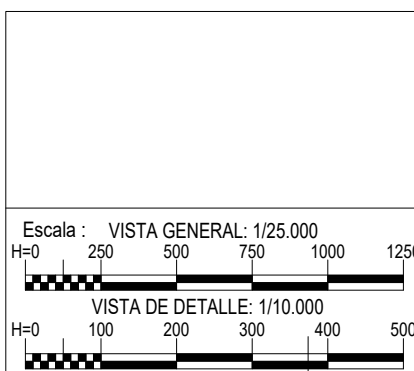
LÍNEA 2: L.E. 132 kV HERNANI - ORMAIZTEGI 1 Y 2 (DC)			
	EXISTENTE	NUEVO	SUBTERRÁNEO
TRAMO	—	—	- - -
APOYO	●	●	

LÍNEA 3: L.E. 132 kV HERNANI - OIARTZUN 1 Y 2 (DC)			
	EXISTENTE	NUEVO	SUBTERRÁNEO
TRAMO	—	—	- - -
APOYO	●	●	

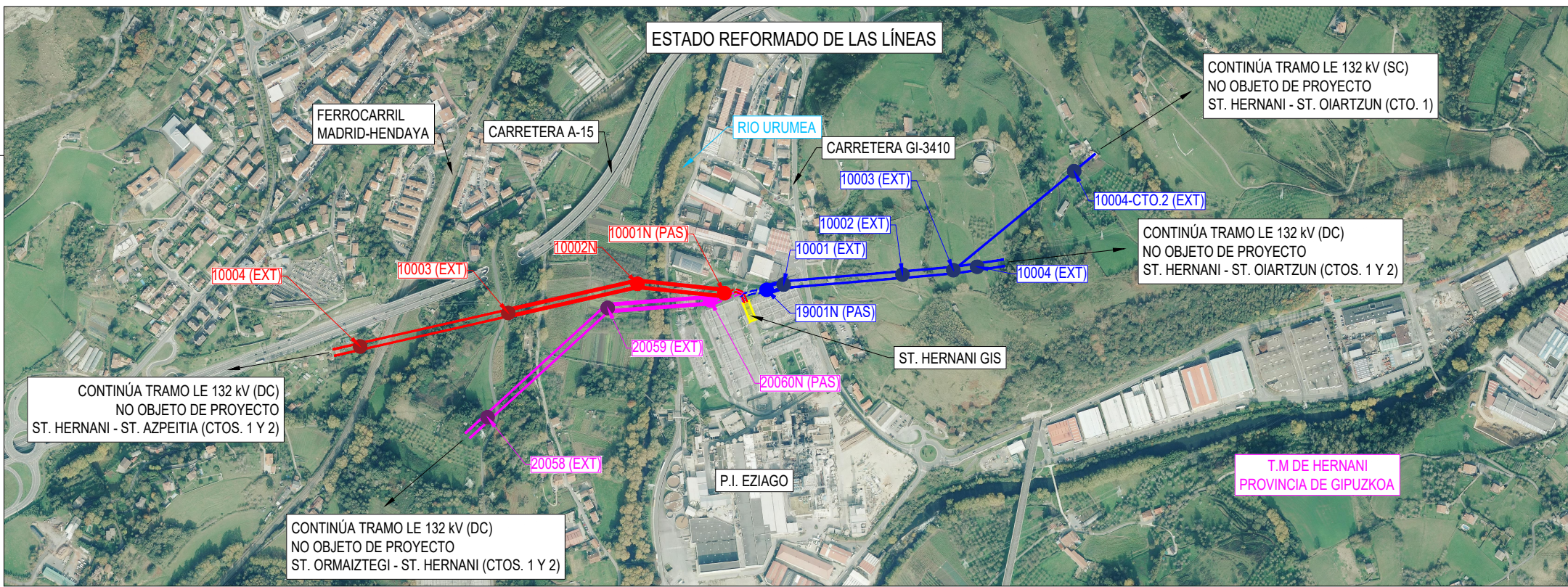
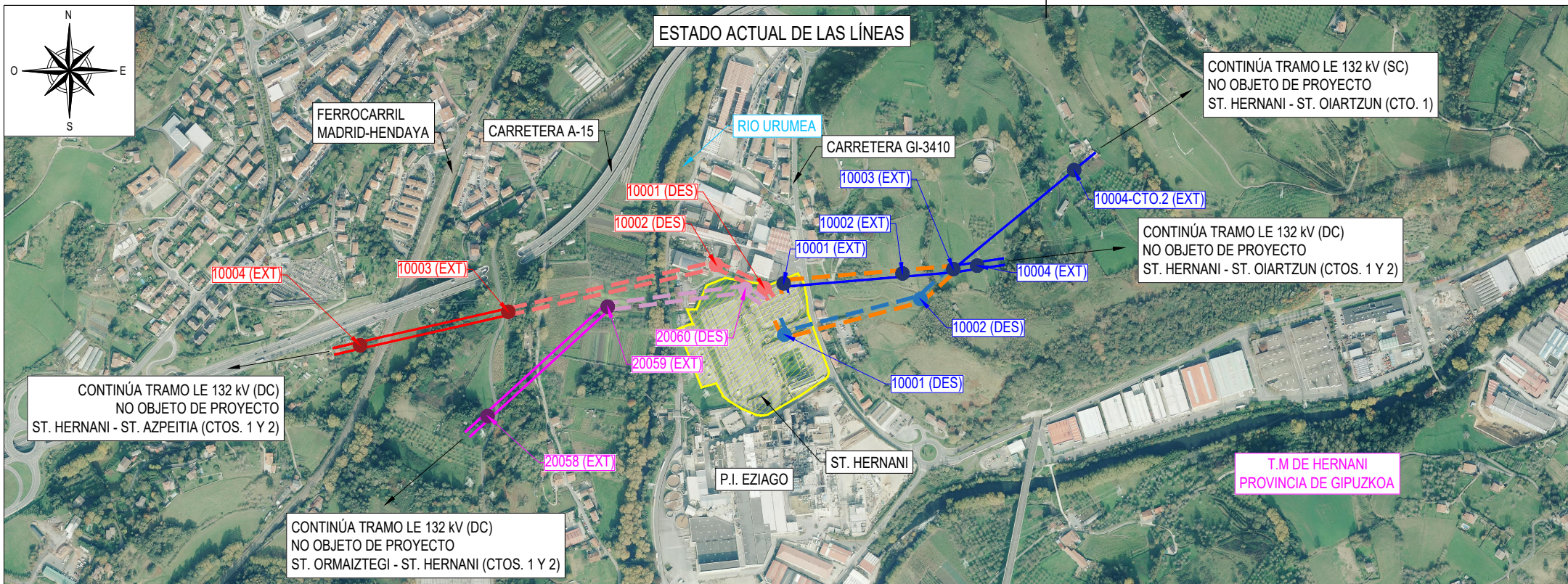
El Ingeniero Industrial  
  
 D. Roberto Cela Álvarez  
 Colegiado N° 5.905 por COIIB

MTN25 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España  
 SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: <b>Sisener Femab</b>			Clasificación: -			<b>MODIFICACIÓN L.E. A 132 kV (DC)</b> AÉREO-SUBTERRÁNEAS POR COMPACTACIÓN GIS ST. HERNANI HERNANI - OIARTZUN (2044); HERNANI - AZPEITIA (2194) Y ORMAIZTEGI - HERNANI (2040) GENERALES PLANO DE SITUACIÓN (ESTADO REFORMADO)
Autor:			Tipo: PROYECTO			
Fichero: 1086249-02-0 3-2000-0-00-22-0001.dwg			Nº: 1.086.249			
Emisión inicial: 11/2024			Propietario: <b>i-DE Grupo Iberdrola</b>			<b>3-2000-0-00-22-0001</b> Reemplaza: Hoja: 02 Sigue: - Rev: 0 DIN: A3
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			
AMG	AMG	ALM	RFB			

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



LÍNEA 1: L.E. 132 kV HERNANI - AZPEITIA 1 Y 2 (DC)				
	EXISTENTE	DESMONTAJE	NUEVO	SUBTERRÁNEO
TRAMO				
APOYO				

LÍNEA 2: L.E. 132 kV HERNANI - ORMAIZTEGI 1 Y 2 (DC)				
	EXISTENTE	DESMONTAJE	NUEVO	SUBTERRÁNEO
TRAMO				
APOYO				

LÍNEA 3: L.E. 132 kV HERNANI - OIARTZUN 1 Y 2 (DC)				
	EXISTENTE	DESMONTAJE	NUEVO	SUBTERRÁNEO
TRAMO				
APOYO				

LÍNEA 4: L.E. 132 kV HERNANI - ORBEGOZO 1 Y 2 (DC)				
	EXISTENTE	DESMONTAJE	NUEVO	SUBTERRÁNEO
TRAMO				

LÍNEA 1: L.E. 132 kV HERNANI - AZPEITIA 1 Y 2 (DC)			
Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10004 (EXT)	582998	4790178	28.50
10003 (EXT)	583268	4790239	50.37
10002 (DES)	583647	4790324	16.09
10001 (DES)	583734	4790282	27.24
10002N	583503	4790292	8.53
10001N (PAS)	583662	4790275	24.13

LÍNEA 2: L.E. 132 kV HERNANI - ORMAIZTEGI 1 Y 2 (DC)			
Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
20058 (EXT)	583230	4790049	71.51
20059 (EXT)	583449	4790248	8.27
20060 (DES)	583700	4790280	24.71
20060N (PAS)	583636	4790262	23.66

LÍNEA 3: L.E. 132 kV HERNANI - OIARTZUN 1 Y 2 (DC)			
Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
10004-CTO. 2 (EXT)	584300	4790496	68.18
10004 (EXT)	584122	4790323	92.52
10003 (EXT)	584079	4790317	93.87
10002 (DES)	584019	4790262	78.68
10001 (DES)	583771	4790197	29.76
10002 (EXT)	583986	4790309	77.66
10001 (EXT)	583770	4790291	27.33
19001N (PAS)	583739	4790281	27.30

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

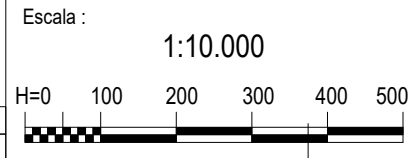
  

Contratista:	<b>Sisener Femab</b>	Clasificación:	-
Autor:		Tipo:	PROYECTO
		Fichero:	1086250-01-0-3-2000-0-00-22-0002.dwg
		Nº:	1.086.250
Emisión inicial:	11/2024	Propietario:	<b>i-DE Grupo Iberdrola</b>
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
AMG	AMG	ALM	RFB

<b>MODIFICACIÓN L.E. A 132 kV (DC)</b>			
AÉREO-SUBTERRÁNEAS POR COMPACTACIÓN GIS ST. HERNANI			
HERNANI - OIARTZUN (2044); HERNANI - AZPEITIA (2194)			
Y ORMAIZTEGI - HERNANI (2040)			
GENERALES			
PLANO DE EMPLAZAMIENTO			
<b>3-2000-0-00-22-0002</b>			Rev: <b>0</b>
Reemplaza:	Hoja: <b>01</b>	Sigue: -	DIN: <b>A3</b>

El Ingeniero Industrial

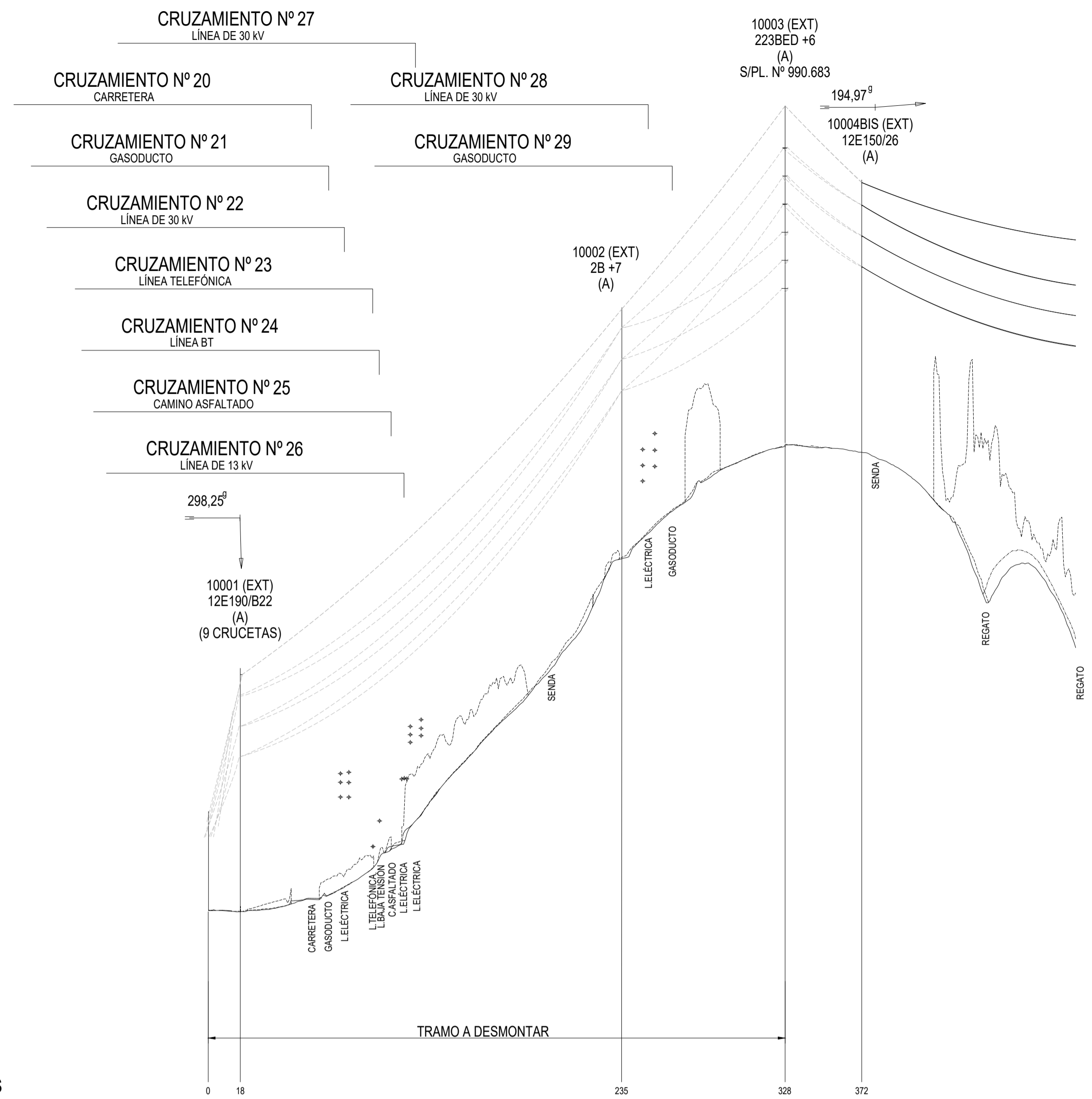
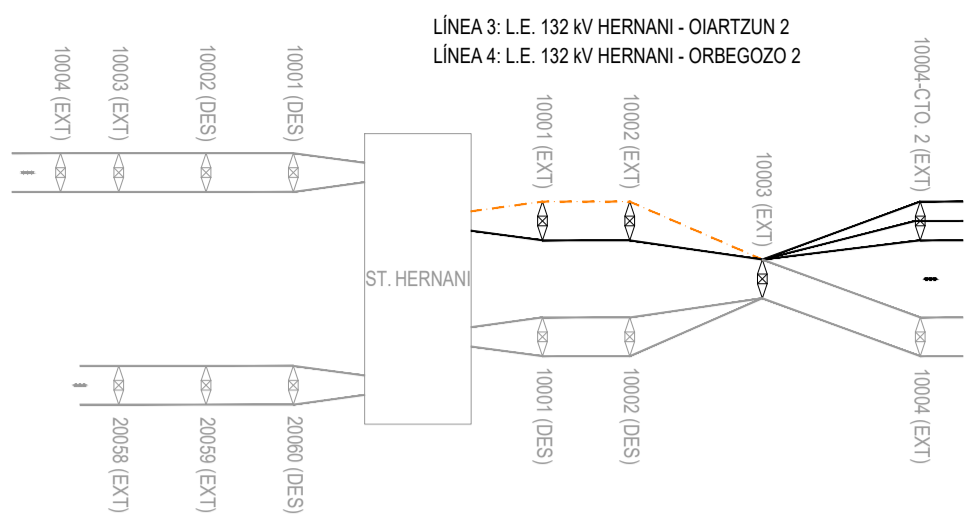
D. Roberto Cela Álvarez  
Colegiado Nº 5.905 por COIIB



PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España  
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

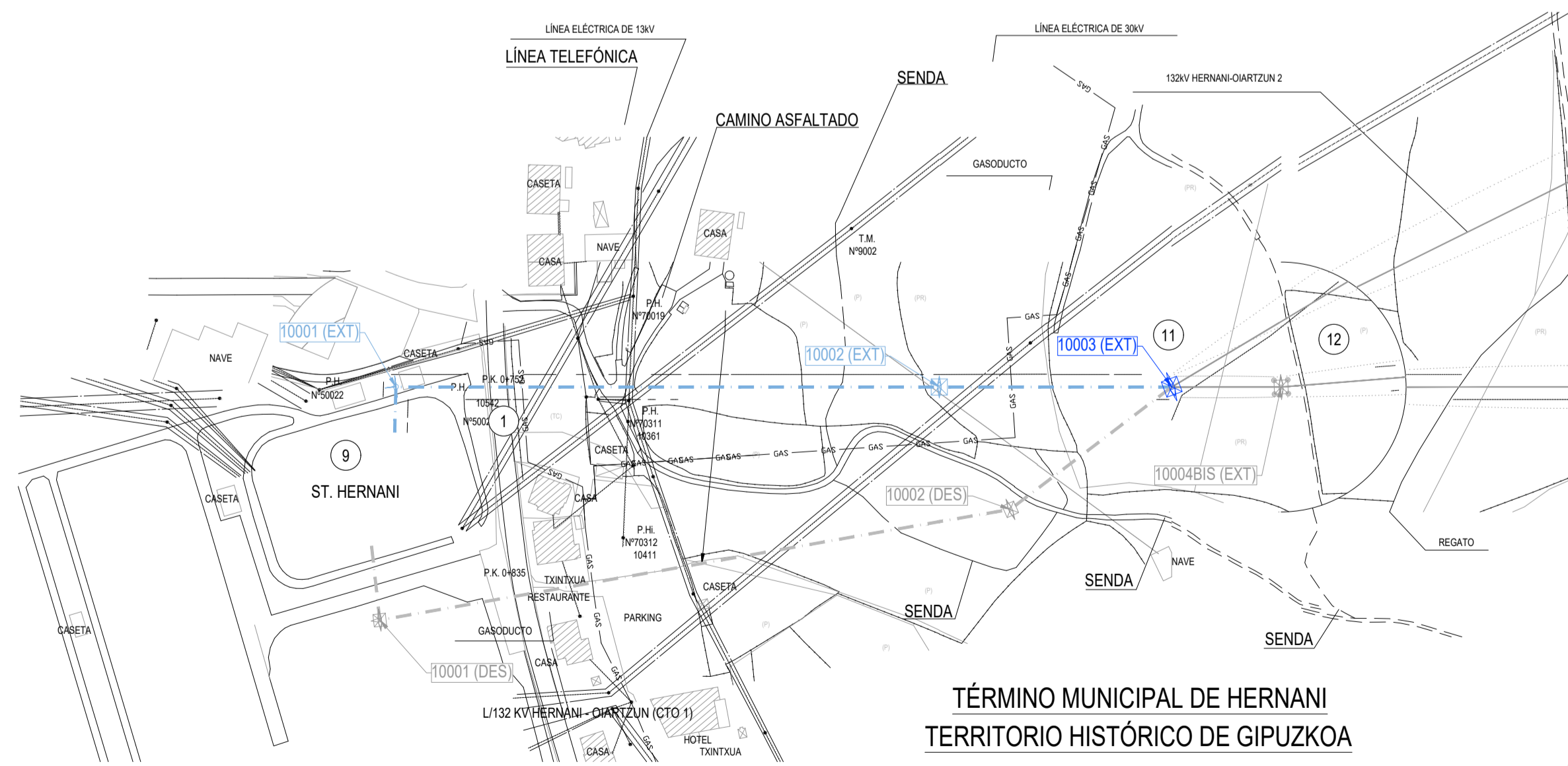
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.





PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES

N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	ST	10001 (CTO2)	217,21 m	10002 (CTO2)	93,16 m	10003	10004 (CTO 1)
N.º DE CANTÓN Y LONGITUD	C. 1	DE 18m.	CANTÓN 2 DE 217 m	CANTÓN 3 DE 93 m	CANTÓN 4 DE 43 m		

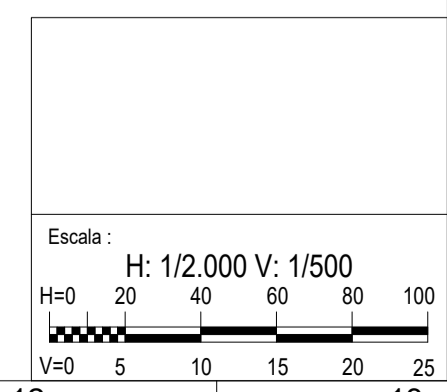


LINEA 3: L.E. 132 KV HERNANI - OIARTZUN 1 Y 2 (DC)			
COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)			
Nº	X	Y	Z
10004BIS (EXT)	584122	4790323	92.62
10003 (EXT)	584079	4790317	93.87
10002 (EXT)	583986	4790309	77.66
10001 (EXT)	583770	4790291	27.33

LINEA 3: L.E. 132 KV HERNANI - OIARTZUN 1 Y 2 (DC)			
TRAMO	EXISTENTE	DESMONTAJE	NO OBJETO DE PR.
APOYO			
VUELO			

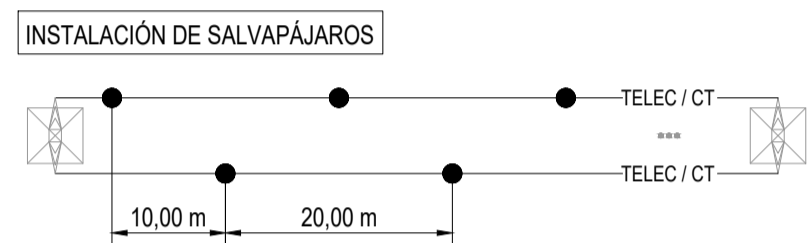
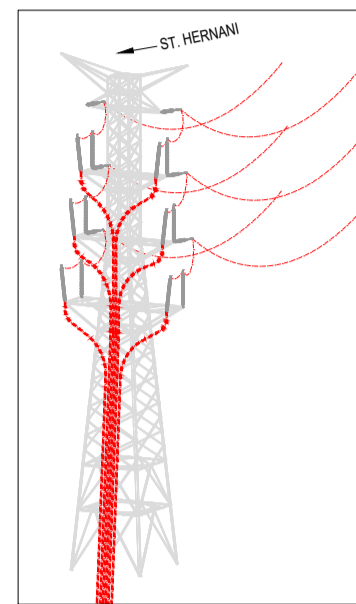
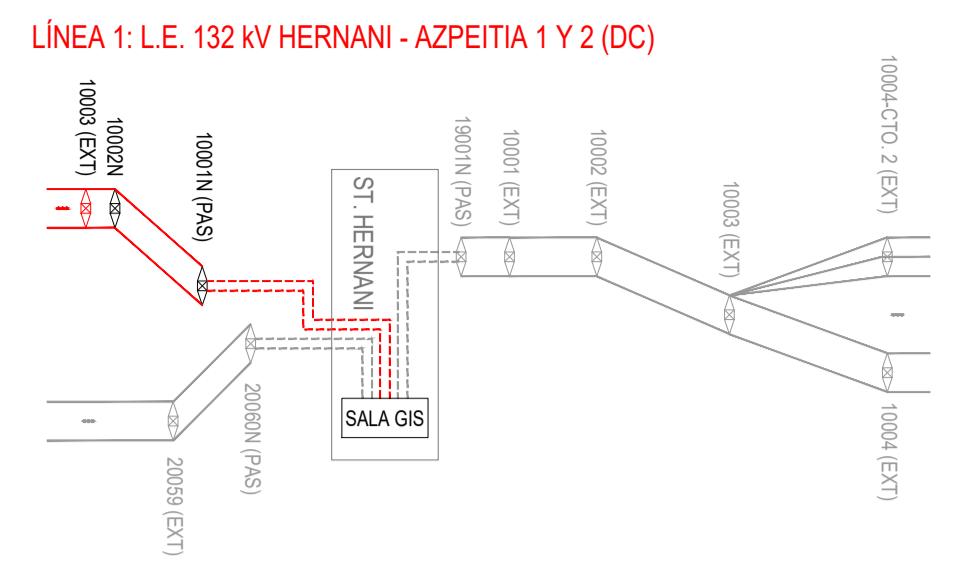
  

LINEA 4: L.E. 132 KV HERNANI - ORBEGOZO 1 Y 2 (DC)			
TRAMO	EXISTENTE	DESMONTAJE	NO OBJETO DE PR.
TRAMO			



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
						MODIFICACIÓN L.E. A 132 KV (DC) AÉREO-SUBTERRÁNEAS POR COMPACTACIÓN GIS ST. HERNANI HERNANI - OIARTZUN (2044); HERNANI - AZPEITIA (2194) Y ORMAIZTEGUI - HERNANI (2040) PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS (DESMONTAJE) ENTRE PORTICO ST. Y AP.10004 HERNANI - OIARTZUN (CTO. 2) (2044) Y HERNANI - ORBEGOZO 2
Autor:						Tipo: PROYECTO Fichero: 198625-04-03-2000-5-00-01-0007.dwg Nº: 1.086.255 Propietario:
Emission inicial: 11/2024 Dibuj. P1ep. Rev. Aprob.						Reemplaza: 3-2000-5-00-01-0007 Rev 0 Hoja: 04 Signet: - ON A1

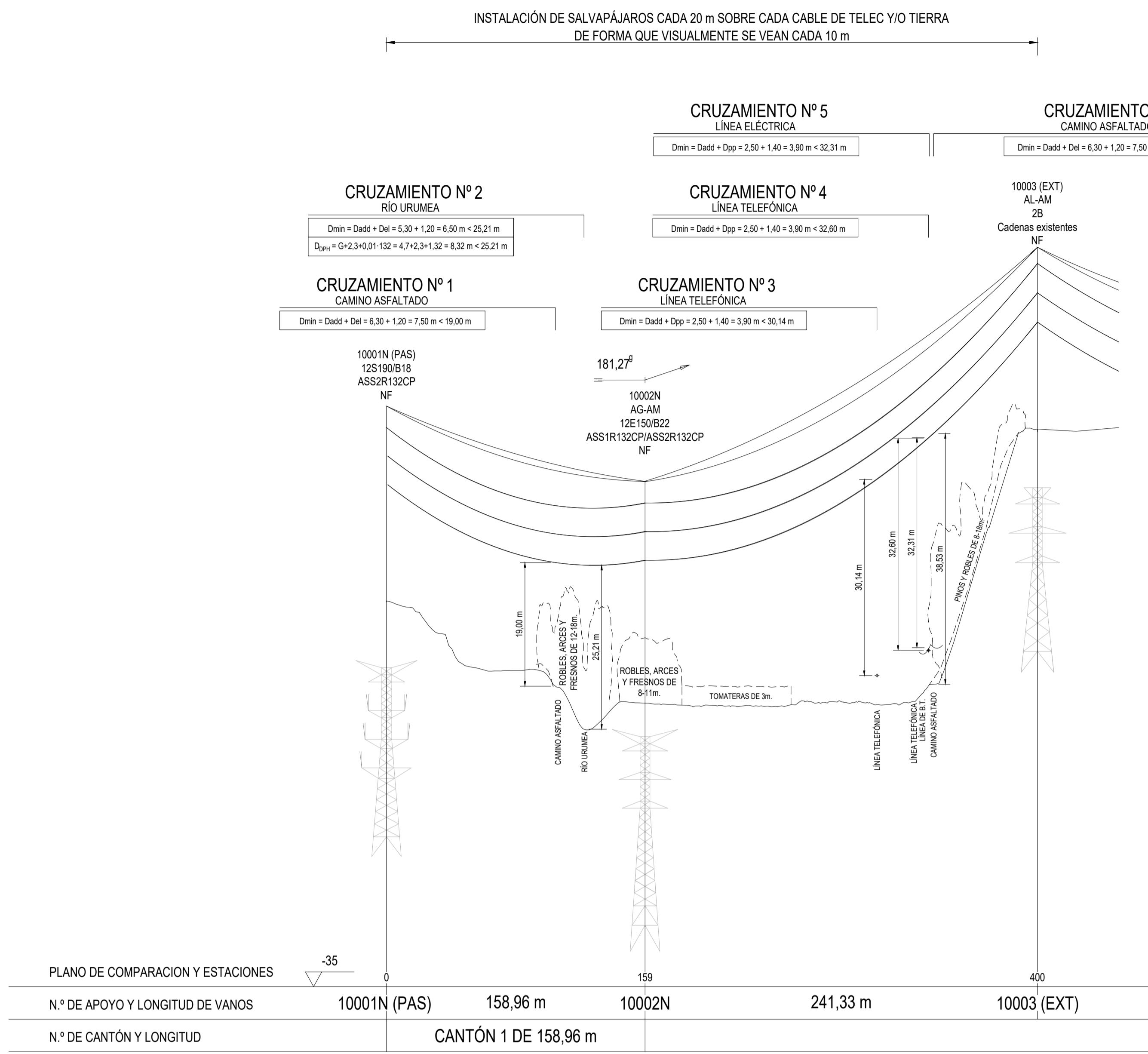
El Ingeniero Industrial  
 D. Roberto Cela Álvarez  
 Colegiado Nº 5.905 por COIB



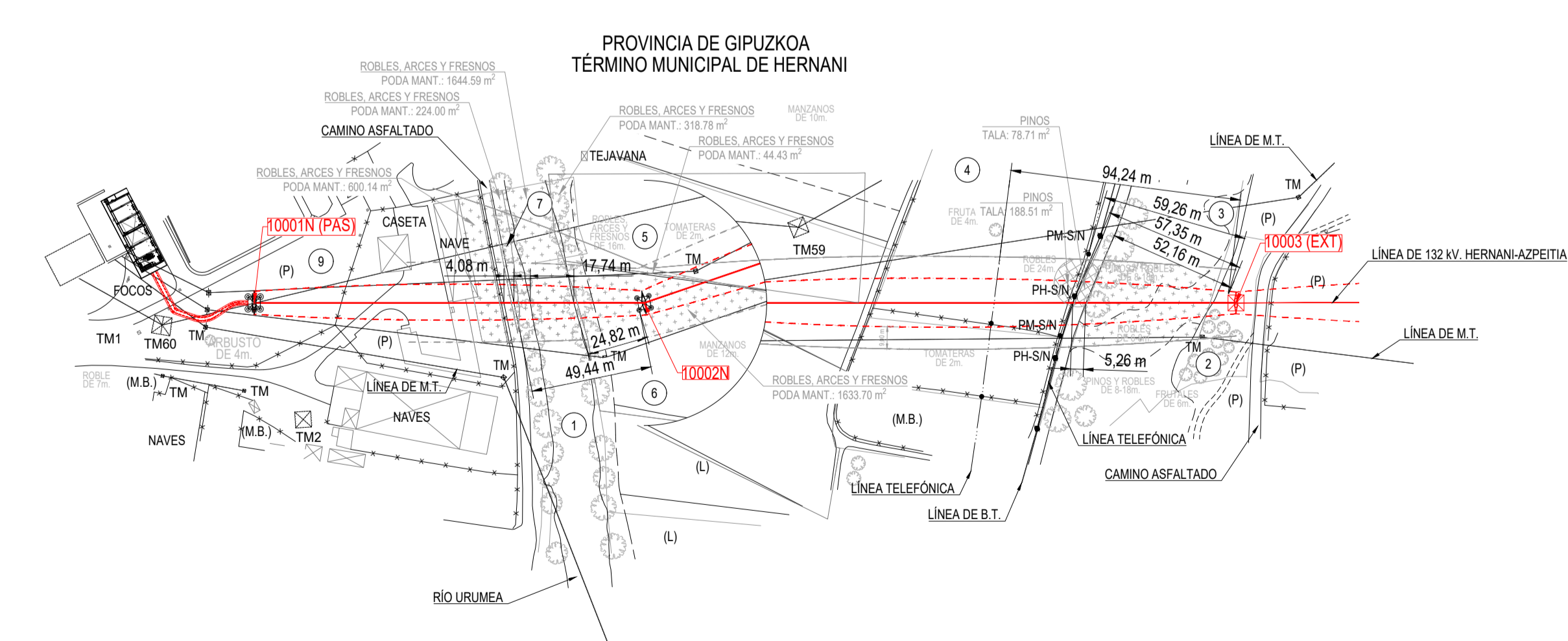
LÍNEA 1: L.E. 132 KV HERNANI - AZPEITIA 1 Y 2 (DC)			
TRAMO	EXISTENTE	NUEVO	SUBTERRÁNEO
APOYO			
VUELO			

LÍNEA 1: L.E. 132 KV HERNANI - AZPEITIA 1 Y 2 (DC)			
COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)			
Nº	X	Y	Z
10003 (EXT)	583268	4790239	50.37
10002N	583503	4790292	8.53
10001N (PAS)	583662	4790275	24.13

AFECCIONES ARBOLADO	
VUELO SEG +9 m	
TALA	
PODA	
PODA MANT.	



PLANO DE COMPARACION Y ESTACIONES				
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	10001N (PAS)	158,96 m	10002N	241,33 m
N.º DE CANTÓN Y LONGITUD	CANTÓN 1 DE 158,96 m			



Circuito 2 HERNANI - AZPEITIA (2194) (Izquierdo - Set 1)						
Tramo	Conductor	Carga de rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro catenaria (h) a 85°C con fluencia	Parámetro parábola (2h) a 85°C con fluencia
			Inicial	Fluencia		
10002 (EXT) - 10003 (EXT)	LA-380	10650	11.60	10.41	645.3	1290.6
10001N (PAS) - 10002 (EXT)	LA-380	10650	12.11	11.50	775.1	1550.2

Circuito 1 HERNANI - AZPEITIA (2194) (Derecho - Set 2)						
Tramo	Conductor	Carga de rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro catenaria (h) a 85°C con fluencia	Parámetro parábola (2h) a 85°C con fluencia
			Inicial	Fluencia		
10002 (EXT) - 10003 (EXT)	LA-380	10650	11.78	10.57	653.3	1306.6
10001N (PAS) - 10002 (EXT)	LA-380	10650	12.27	11.66	783.3	1566.6

HERNANI - AZPEITIA (2194) (Izquierdo - Set 9)						
Tramo	Conductor	Carga de rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro catenaria (h) a -5°C con fluencia	Parámetro parábola (2h) a -5°C con fluencia
			Inicial	Fluencia		
10002 (EXT) - 10003 (EXT)	OPGW	5884	10.39	10.20	1088.9	2177.8
10001N (PAS) - 10002 (EXT)	OPGW	5884	10.62	10.21	1228.7	2457.4

HERNANI - AZPEITIA (2194) (Derecho - Sets 11 y 50)						
Tramo	Conductor	Carga de rotura (daN)	EDS a 15°C %		Parámetro catenaria (h) a -5°C con fluencia	Parámetro parábola (2h) a -5°C con fluencia
			Inicial	Fluencia		
10002 (EXT) - 10003 (EXT)	ARLE	6400	8.65	8.45	1685.2	3370.4
10001N (PAS) - 10002 (EXT)	ARLE	6400	9.57	9.15	2020.4	4040.8

Escala: H: 1/2.000 V: 1/500  
 H=0 20 40 60 80 100  
 V=0 5 10 15 20 25

Contratista:	Sisener Femab	
Autor:	10882562-013-2000-5-00-01-0008.dwg	
Nº:	1.086.256	
Emisión inicial:	03/2025	Propietario:
Dibuj.:	AMG	Rev.:
Prep.:	AMG	Aprób.:
Rev.:	ALM	
Aprób.:	RFB	

MODIFICACIÓN L.E. A 132 KV (DC)  
 AÉREO-SUBTERRÁNEAS POR COMPACTACIÓN GIS ST. HERNANI  
 HERNANI - OIARTZUN (2044); HERNANI - AZPEITIA (2194)  
 Y ORMAIZTEGUI - HERNANI (2040)  
 PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS  
 ENTRE AP.10001N (PAS) Y AP.10003 (EXT) (HERNANI - AZPEITIA (2194))  
**3-2000-5-00-01-0008**  
 Reemplaza: H01 01 Sigue: 02 0N A1

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