IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

PROYECTO

DE NUEVA LÍNEA AÉREA A 20 Y 66 KV DOBLE CIRCUITO "OROZ BETELU-ARIBE" EN SUSTITUCIÓN DE LA ACTUAL LÍNEA AÉREA A 20 KV "AOIZ-NAGORE"

ENTRE LOS TÉRMINOS DE OROZ-BETELU, GARAIOA Y ARIBE.

PROVINCIA DE NAVARRA

OCTUBRE DE 2018

EQUIPO REDACTOR:

JAVIER JUÁREZ GAY

DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI

LUIS M. MARTINEZ GOMEZ

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

PROYECTO

DE NUEVA LÍNEA AÉREA A 20 Y 66 KV DOBLE CIRCUITO “OROZ BETELU-ARIBE” EN SUSTITUCIÓN DE LA ACTUAL LÍNEA AÉREA A 20 KV “AOIZ-NAGORE”

ENTRE LOS TÉRMINOS DE OROZ-BETELU, GARAIOA Y ARIBE

PROVINCIA DE NAVARRA

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

CAPÍTULO I

MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES.

Actualmente IBERDROLA, S.A. dispone de una línea aérea a 20 Kv. Simple circuito, denominada “Aoiz-Nagore” que discurre, entre otros, por los términos de Oroz-Betelu, Garaioa y Aribe, uniendo el pueblo de Oroz-Betelu con la STR de Aribe.

La citada línea dada su antigüedad es objeto de averías, el aislamiento es antiguo y no garantiza las distancias de avifauna que actualmente están establecidas y algunos apoyos de railes metálicos que presentan deficiencias.

Por todo ello y con el fin de mejorar la calidad del servicio por un lado y conectar la futura STR de 66kv de Aribe, se proyecta una nueva línea de doble circuito, el cual discurrirá por el mismo trazado que la actual línea aérea a 20 kv descrita anteriormente.

Por un lado el circuito a 20 kv servirá para la sustitución de la actual línea y por otro lado, el circuito a 66 kv que servirá para conectar la línea a 66 kv existente en Oroz-Betelu denominada “Orcoyen-San Cristóbal 2” con la futura STR de Aribe a 66 kv.

La ampliación de la STR de Aribe no es objeto de este proyecto.

Una vez ejecutado el nuevo proyecto, se procederá al desmontaje de todas las Líneas modificadas que quedan fuera de servicio, empleando los medios que sean necesarios.

En la construcción de esta Línea se tiene en cuenta el cumplimiento de las normas establecidas para la conservación del medio ambiente y la avifauna.

1.2. OBJETO.

Es por tanto objeto del presente Proyecto el definir las características de los materiales a emplear, así como las condiciones técnicas reglamentarias a las que deberá ajustarse la nueva línea doble circuito 20/66 kv.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.

1.3.1. Línea aérea trifásica S/C de 66 KV. "ORCOYEN-SAN CRISTOBAL 2".

Origen	Apoyo nº 04.22 de la L.A. "ORCOYEN-SAN CRISTOBAL 2"
Final	Apoyo nº 04.52 de la NUEVA L.A. 20/66 D/C "OROZ-BETELU-ARIBE"
Derivación	Apoyo nº 04.23 al 04.24 de la L.A. "ORCOYEN-SAN CRISTOBAL 2"
Apoyo	Metálico de celosía
Long. Cond. Nuevo	582 m.
Tensión nominal	66.000 voltios.
Conductor	**Conductores nuevos a instalar:** Entre AP 04.23 a 04.52: 147-AL1/34-ST1A (LA-180) (S.C.) Entre AP 04.23 a 04.24: 100-AL1/17-ST1A (100 A1/S1A). **Conductores existente y retensado:** Entre AP 04.22 a 04.23: LA-110
Emplazamiento	Oroz-Betelu.

1.3.2. Línea aérea trifásica S/C de 20 KV. "AOIZ-NAGORE".

Origen	Apoyo nº 31.38 de la L.A. "AOIZ-NAGORE"
Final	Apoyo nº 04.52 de la NUEVA L.A. 20/66 D/C "OROZ-BETELU-ARIBE"
Apoyo	Metálico de celosía
Longitud	276 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	**Conductores nuevos a instalar:** 147-AL1/34-ST1A (LA-180)
Emplazamiento	Oroz-Betelu.

1.3.3. Línea aérea trifásica D/C de 66/20 KV. "OROZ-BETELU-ARIBE".

Origen	Apoyo nº 04.52 de la NUEVA L.A. 20/66 D/C "OROZ-BETELU-ARIBE"
Final	Apoyo nº 04.93 de la NUEVA L.A. 20/66 D/C "OROZ-BETELU-ARIBE"
Apoyo	Metálico de celosía
Longitud	6.437 m.
Tensión nominal	66.000/20.000 voltios.
Conductor	147-AL1/34-ST1A (LA-180)
Emplazamiento	OROZ BETELU, GARAIOA y ARIBE

1.3.4. Línea aérea trifásica S/C de 66 KV. “OROZ-BETELU-ARIBE”.

Origen	Apoyo nº 04.93 de la NUEVA L.A. 20/66 D/C “OROZ-BETELU-ARIBE”
Final	STR ARIBE
Apoyo	Metálico de celosía
Longitud	135 m.
Tensión nominal	66.000 voltios.
Conductor	147-AL1/34-ST1A (LA-180)
Emplazamiento	ARIBE

1.3.5. Línea aérea trifásica S/C de 20 KV. “OROZ-BETELU-ARIBE”.

Origen	Apoyo nº 04.93 de la L.A. “OROZ-BETELU-ARIBE”
Final	Apoyo nº 04.94 de la L.A. “OROZ-BETELU-ARIBE”
Apoyo	Metálico de celosía
Longitud	126 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	147-AL1/34-ST1A (LA-180)
Emplazamiento	Aribe.

1.3.6. Línea aérea trifásica S/C de 20 KV. “AOIZ-NAGORE”.

Origen	Apoyo nº 04.94 de la L.A. “OROZ-BETELU-ARIBE”
Final	Apoyo nº 06.01 de la L.A. “AOIZ-NAGORE”
Apoyo	Metálico de celosía
Longitud	38 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	100AL1/17ST1A
Emplazamiento	Aribe.

1.3.7. Línea subterránea trifásica D/C de 20 KV. “OROZ BETELU-ARIBE”.

Origen	Apoyo nº 04.70 de la L.A. “OROZ BETELU-ARIBE”
Final	Centro de transformación existente “Olaldea” Nº 180125910
Longitud	250 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 2x3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Olaldea (Oroz-Betelu).

1.3.8. Situaciones TRANSITORIAS líneas subterráneas 20 kv "Zubiri-Valcarlos", "Aoiz-Nagore" y "Oroz Betelu-Aribe".

A continuación se define los 4 supuestos posibles dependiendo de la ejecución de la línea aérea D/C objeto de este proyecto y de la ejecución de la ampliación de la STR de Aribe, no objeto de este proyecto:

SITUACIÓN Nº1:

Se comienza la construcción de la ampliación de la STR de Aribe y no se ha construido la línea aérea D/C "Oroz Betelu-Aribe".

Para dar continuidad a las 3 líneas que llegan a la STR de Aribe, se coloca una STR portátil, quedando:

1.3.8.1.1 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. "ZUBIRI-VALCARLOS".

Origen	Apoyo nº 17.75 de la L.A. "ZUBIRI-VALCARLOS"
Final	Celdas de STR Portátil.
Longitud	15 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.8.1.2 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. "AOIZ-NAGORE".

Origen	Apoyo nº 06.01 de la L.A. "AOIZ-NAGORE"
Final	Celdas de STR Portátil.
Longitud	65 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.8.1.3 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. "AOIZ-NAGORE".

Origen	Apoyo nº 05.82 de la L.A. "AOIZ-NAGORE"
Final	Celdas de STR Portátil.
Longitud	100 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

SITUACIÓN Nº2:

La STR de Aribe está construida y no se ha construido la línea aérea D/C “Oroz Betelu-Aribe”, quedando:

1.3.8.2.1 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. “ZUBIRI-VALCARLOS”.

Origen	Apoyo nº 17.75 de la L.A. “ZUBIRI-VALCARLOS”
Final	Celdas de STR “Aribe” Nº 5230.
Longitud	50 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.8.2.2 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. “AOIZ-NAGORE”.

Origen	Apoyo nº 06.01 de la L.A. “AOIZ-NAGORE”
Final	Celdas de STR “Aribe” Nº 5230.
Longitud	100 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.8.2.3 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. “AOIZ-NAGORE”.

Origen	Apoyo nº 05.82 de la L.A. “AOIZ-NAGORE”
Final	Celdas de STR “Aribe” Nº 5230.
Longitud	70 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

SITUACIÓN Nº3:

La STR de Aribe se está construyendo y está construida la línea aérea D/C “Oroz Betelu-Aribe”.

Para dar continuidad a las 3 líneas que llegan a la STR de Aribe, se coloca una STR portátil, quedando:

1.3.8.3.1 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. “ZUBIRI-VALCARLOS”.

Origen	Apoyo nº 17.75 de la L.A. “ZUBIRI-VALCARLOS”
Final	Celdas de STR Portátil.
Longitud	15 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.8.3.2 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. “AOIZ-NAGORE”.

Origen	Apoyo nº 04.94 de la L.A. “OROZ BETELU-ARIBE”
Final	Celdas de STR Portátil.
Longitud	60 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.8.3.3 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. “OROZ BETELU-ARIBE”.

Origen	Apoyo nº 04.94 de la L.A. “OROZ BETELU-ARIBE”
Final	Celdas de STR Portátil.
Longitud	60 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.9. Situaciones DEFINITIVA líneas subterráneas 20 kv "Zubiri-Valcarlos", "Aoiz-Nagore" y "Oroz Betelu-Aribe".

A continuación se define la situación final de las líneas subterráneas con la línea D/C objeto de este proyecto y la ampliación de la STR de Aribe, no objeto de este proyecto, ambas instalaciones construidas:

1.3.9.1 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. "ZUBIRI-VALCARLOS".

Origen	Apoyo nº 17.75 de la L.A. "ZUBIRI-VALCARLOS"
Final	Celdas de STR "Aribe" Nº 5230.
Longitud	50 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.9.2 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. "AOIZ-NAGORE".

Origen	Apoyo nº 04.94 de la L.A. "OROZ BETELU-ARIBE"
Final	Celdas de STR "Aribe" Nº 5230.
Longitud	65 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.3.9.3 Línea subterránea trifásica S/C de 20 KV. "OROZ BETELU-ARIBE".

Origen	Apoyo nº 04.94 de la L.A. "OROZ BETELU-ARIBE"
Final	Celdas de STR "Aribe" Nº 5230.
Longitud	65 m.
Tensión nominal	20.000 voltios.
Conductor	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16
Canalización	Subterránea bajo tubo de PVC recubierto de hormigón
Emplazamiento	Aribe.

1.4. RESUMEN DE LAS INSTALACIONES A CONSTRUIR Y DESMONTAR.

En este resumen no se tiene en cuenta las situaciones transitorias (pero si se considera las canalizaciones totales a construir):

LÍNEA AÉREA A 66 KV ORCOYEN-SAN CRISTOBAL 2

		Tramo		LÍNEAS AÉREAS						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	04.23	04.52	147-AL1/34-ST1A (LA-180)	1	1	441	2	7	1
	2)	04.23	04.24	100-AL1/17-ST1A	1	1	141	0	0	0
A desmontar	1)	04.22	04.24	LA-110	1	1	200	1	1	1

LÍNEA AÉREA A 20 KV AOIZ-NAGORE

		Tramo		LÍNEAS AÉREAS						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	31.38	04.52	147-AL1/34-ST1A (LA-180)	1	1	276	2	7	0
	2)	04.94	06.01	100-AL1/17-ST1A	1	1	38	0	8	3
A desmontar	1)	31.38	STR ARIBE	CU50	1	1	6.839	129	1	2
	2)	06.01	STR ARIBE	LA-56	1	1	40	0	0	0

LÍNEA AÉREA A 20/66 KV OROZ BETELU-ARIBE

		Tramo		LÍNEAS AÉREAS						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	04.52	04.93	147-AL1/34-ST1A (LA-180)	2	1	6.437	41	8	2

LÍNEA AÉREA A 66 KV OROZ BETELU-ARIBE

		Tramo		LÍNEAS AÉREAS						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	04.93	STR ARIBE	147-AL1/34-ST1A (LA-180)	1	1	135	1	0	0

LÍNEA AÉREA A 20 KV OROZ BETELU-ARIBE

		Tramo		LÍNEAS AÉREAS						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	04.93	04.94	147-AL1/34-ST1A (LA-180)	1	1	126	1	8	3

LÍNEA AÉREA A 20 KV ZUBIRI-VALCARLOS

		Tramo		LÍNEAS AÉREAS						
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	17.75	17.75						8	1
A desmontar	1)	17.75	STR ARIBE	LA-56	1	1	20	0	0	0

* El tipo de elemento de maniobra o protección puede ser:

1. Seccionador de cuchillas.
2. Reconectador.
3. Reconectador/seccionador.
4. Seccionador - Fusible (XS-SXS).
5. Autoseccionador/seccionalizador.
6. Interruptor.
7. Interruptor/seccionador.
8. Interruptor/seccionador/telecontrolado/OCR.

LÍNEA SUBTERRÁNEA A 20 KV OROZ BETELU-ARIBE

		Tramo		LÍNEAS SUBTERRÁNEAS					
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Canalización	
								Long. (m)	Nº tubos
A construir	1)	04.70	CT OLALDEA	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16	2	1	250	220	4
	2)	04.94	ARQUETA Nº 4	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16	1	1	50	40	6
	3)	ARQUETA Nº 4	Celdas de STR “Aribe” Nº 5230.	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16	1	1	15	2	12
A desmontar	1)	05.06	CT OLALDEA	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x150) Al+H16	2	1	42	0	0

LÍNEA SUBTERRÁNEA A 20 KV ZUBIRI-VALCARLOS

		Tramo		LÍNEAS SUBTERRÁNEAS					
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Canalización	
								Long. (m)	Nº tubos
A construir	1)	17.75	ARQUETA Nº 5	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16	1	1	20	7	3
	2)	ARQUETA Nº 5	ARQUETA Nº 4	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16	1	1	15	12	6
	3)	ARQUETA Nº 4	Celdas de STR "Aribe" Nº 5230.	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16	1	1	15	0	0

LÍNEA SUBTERRÁNEA A 20 KV AOIZ-NAGORE

		Tramo		LÍNEAS SUBTERRÁNEAS					
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Canalización	
								Long. (m)	Nº tubos
A construir	1)	06.01	05.82					50	2
	2)	04.94	Celdas de STR "Aribe" Nº 5230.	HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al+H16	1	1	65	0	0

1.5. PRESCRIPCIONES OFICIALES.

En la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta el Reglamento Técnico de Líneas de Alta Tensión, aprobado por el Decreto 223/2008 de 15 de febrero, el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITC-RAT 01 al 23, aprobadas por el Real Decreto 337/2014, de nueve de mayo, publicado en el B.O.E. número 139, de 9 de junio de 2014 y El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias al mismo, según Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, B.O.E. de 18/09/02, así como todas las ampliaciones e interpretaciones publicadas posteriormente y relacionadas con el Decreto anterior R.D. 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Asimismo se han tenido presentes las Normas NI y los Manuales Técnicos (MT) de IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S.A.U.

El proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a efectos de lo establecido en el artículo 53.1 de la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.

1.6. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE APLICACIÓN DE LOS PROYECTOS TIPO.

Todos los elementos constructivos, así como lo referente a cálculos, se ajustarán a lo especificado en los Proyectos Tipo de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.:

- Línea subterránea de alta tensión hasta 30 KV ..... **MT 2.31.01**
- Proyecto tipo S/C LAMT 100-AL1/17-ST1A (100A1/S1A) ... **MT 2.21.66**
- Proyecto tipo D/C LAAT 66 147-AL1/34-ST1A (LA-180) ..... **MT 2.21.52**

CAPÍTULO II

LÍNEA SUBTERRÁNEA A 20 KV

2.1. JUSTIFICACIÓN.

Para realizar la acometida al CT Olaldea y a la nueva STR de Aribe, se construirán canalizaciones para el tendido de los conductores de 20 kv.

2.2. CONSTRUCCIÓN.

2.2.1. Obra civil.

Para el tendido de esta Línea se construirá una canalización de un metro de profundidad, donde se colocarán tubos de PVC de 160 mm. de diámetro de tipo “cañas”, nunca procedente de rollo.

En los tramos en los que el trazado discurra a lo largo de la acera o por lugares por donde no circule tráfico rodado, los tubos se cubrirán con arena y se cerrará la zanja con tierra, arena, todo-uno o zahorras debidamente compactada, reponiéndose el pavimento posteriormente.

En los tramos en los que el trazado discurra a lo largo de las calzadas o caminos en el que circule tráfico rodado, los tubos se cubrirán con hormigón y se cerrará la zanja con tierra, arena, todo-uno o zahorras debidamente compactada, reponiéndose el pavimento posteriormente.

Excepcionalmente, cuando la canalización cruce la calzada por donde el tráfico rodado sea habitual y pesado, la canalización se cerrará con hormigón, evitando de esta forma que los esfuerzos de compresión puedan dañar las tuberías y el conductor.

En el origen, en el final de la canalización, así como en todos los puntos donde existan cambios de dirección, se construirán unas arquetas de un metro de ancho por un metro de largo por un metro de profundidad, de forma troncopiramidal, provistas en su parte superior de una tapa metálica de 0,70x0,70 m. para acceso de hombre.

2.2.2. Instalación eléctrica.

Las líneas irán alojadas en un tubo, quedando el resto de los tubos libres para las redes de baja tensión o para futuras necesidades. El radio de curvatura después de colocado el cable, será como mínimo 15 veces su diámetro exterior y 20 veces o más en las operaciones de tendido. En estas operaciones, y de una forma particular en curvas y enderezamientos, no es conveniente efectuar trabajos de instalación cuando la temperatura del cable y del ambiente sean inferiores a los 0°C.

En el origen de la Línea y en el final de la misma se colocarán los correspondientes terminales, conectadas convenientemente a tierras, así como la pantalla del conductor.

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR.

Debido al tipo de montaje de la instalación, a la potencia a transportar, a la tensión de servicio, así como que la red es con neutro a tierras, las características del conductor a utilizar serán las siguientes:

Tipo	HEPR-Z1
Tensión nominal	12/20 KV
Tensión de prueba a 50 Hz	24 KV
Tensión de cresta en la prueba por impulso	125 KV
Sección conductor	240 mm^2
Material conductor	Aluminio.
Sección pantalla	16 mm^2
Intensidad máxima de trabajo	345 A
Conductores unipolares bajo tubo.	
Características según norma Iberdrola	NI 56.43.01

Se comprueba que el cable elegido es el adecuado para transportar hasta una potencia de 10.760 KVAS.

2.4. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

2.4.1. Prescripciones Oficiales.

Las condiciones de distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos se definen en el punto 5.2. de la ITC-LAT-06 del Reglamento de línea aéreas de alta tensión aprobado por el Decreto 223/2008 de 15 de febrero.

2.4.2. Relación de cruzamientos.

No se detecta cruzamientos reseñables.

2.5. TRAZADO.

Acometida a CT Olaldea (línea 20 kv “Oroz Betelu-Aribe):
Se unirá el apoyo Nº 04.70 con el CT existente “Olaldea” Nº 180125910, por el camino existente.

La Línea tiene una longitud de 250 m., realizándose con cable HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al. El trazado de la misma queda reflejado en los planos adjuntos.

Acometida a STR Aribe (línea 20 kv “Oroz Betelu-Aribe”):
Se unirá el apoyo Nº 04.94 con Celdas de STR “Aribe” Nº 5230, bordeando la nueva STR y utilizando los caminos existentes.

La Línea tiene una longitud de 65 m., realizándose con cable HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al. El trazado de la misma queda reflejado en los planos adjuntos.

Acometida a STR Aribe (línea 20 kv "Zubiri-Valcarlos"):
Se unirá el apoyo Nº 17.75 con Celdas de STR "Aribe" Nº 5230, bordeando la nueva STR y utilizando los caminos existentes.

La Línea tiene una longitud de 50 m., realizándose con cable HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al. El trazado de la misma queda reflejado en los planos adjuntos.

Acometida a STR Aribe (línea 20 kv "Aoiz-Nagore"):
Se unirá el apoyo Nº 04.94 con Celdas de STR "Aribe" Nº 5230, bordeando la nueva STR y utilizando los caminos existentes.

La Línea tiene una longitud de 65 m., realizándose con cable HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al. El trazado de la misma queda reflejado en los planos adjuntos.

2.6. ELEMENTOS DE LA LÍNEA Y CÁLCULOS.

Todos los materiales y elementos que componen la instalación proyectada, están descritos en las Normas NI de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. Con ellos se cumplen las exigencias eléctricas y mecánicas determinadas en el Reglamento vigente. Estas exigencias están calculadas en la forma descrita en el Manual Técnico de Distribución MT 2.31.01.

Todo ello aprobado en ORDEN FORAL de 16 de diciembre de 1997, del Consejero de Industria, Comercio, Turismo y Trabajo.

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Datos eléctricos de la instalación (Se toma el doble circuito a CT Olaldea por ser el de mayor recorrido):

Tensión nominal	U = 20 KV
Factor de potencia (estimado)	Cos φ = 0,9
Nº de circuitos	Dos
Longitud línea (tramo más largo)	L = 0,250 km.
Temperatura del terreno (cond. enterrado)	25ºC (factor 1 – Tabla7)
Resistividad térmica terreno	1,5 K.m/W (factor 1 – Tabla 8)
Agrupación de ternas (cond. enterrado)	NO (factor 1 – Tabla 10)
Profundidad instalación (cond. enterrado)	0,8 m (factor 1,03 – Tabla 11)

Datos eléctricos del conductor HEPRZ1 3x240 mm^2 Al

Intensidad máxima	I = 345 A
Resistencia eléctrica	R = 0,169 Ω/Km
Reactancia eléctrica	X = 0,105 Ω/Km

- INTENSIDAD MÁXIMA
  La Intensidad máxima aplicando los factores de corrección es:
  I máx. = 345 x 1 x 1 x 1 x 1,03 = **355,35 A**

- CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO

La capacidad de transporte de la línea y por circuito atendiendo a su intensidad máxima es:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi}{1000} \text{ en MW}$$

La potencia máxima a transportar es 10,76 MW

- CAIDA DE TENSIÓN

La caída de tensión viene dada por la expresión:

$$\Delta U\,(\%) = \frac{100 \cdot \left(R + Xtg\,\varphi\right) \cdot P \cdot L}{U^{2}}$$

La caída de tensión es 0,13 %

- PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

$$\Delta P(\%) = \frac{100 \cdot R \cdot P \cdot L}{U^{2} \cdot \cos^{2}\varphi}$$

La pérdida de potencia es 0,12 %

- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN CONDUCTORES

En la siguiente tabla, se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado partiendo de la temperatura máxima de servicio de 105 ºC y como temperatura final la de cortocircuito > 250 ºC.

La diferencia entre ambas temperaturas es Δθ. En el cálculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

en donde:
I = corriente de cortocircuito, en amperios
S = sección del conductor, en mm²
K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito
t = duración del cortocircuito, en segundos

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para t=1s.

Densidades máx. de Icc en conductores de Al, en A/mm² de 12/20 y 18/30KV

Tipo de Aislamiento	Δθ (K)	Duración del cortocircuito t en s								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	145	281	199	162	126	89	73	63	56	51

Densidades máx. de Icc en conductores de Al, en A/mm² de 36/66KV

Tipo de Aislamiento	Δθ (K)	Duración del cortocircuito t en s								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	160	298	211	172	133	94	77	66	59	54

A partir de la tabla anterior se calculan las Intensidades de cortocircuito admisibles según la sección de cada conductor:

Icc admisibles en conductores de Al, en KA de 12/20 y 18/30KV

Tipo de Aislamiento	Δθ (K)	S mm²	Duración del cortocircuito t en s								
			0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	145	240	67,44	47,76	38,88	30,24	21,36	17,52	15,12	13,44	12,24

- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS

En la siguiente tabla, se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)
- Temperatura inicial pantalla: 85 ºC para aislamientos en HEPR
- Temperatura final pantalla: 180ºC, para todos los aislamientos

Icc admisibles en la pantalla de cobre, en KA

Tipo de Aislamiento	S mm²	Duración del cortocircuito t en s								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32

CAPÍTULO III

LÍNEAS AÉREAS A 20 Y 66 KV

3.1. TRAZADO, ALINEACIONES, CRUZAMIENTOS Y JUSTIFICACIÓN DE APOYOS.

En el trazado elegido se ha procurado reducir a un mínimo su longitud, buscando además la accesibilidad al mismo, necesaria para facilitar el montaje y conservación futura de la línea, así como cumplir los condicionantes ambientales y la utilización del actual trazado de la línea de 20 kv “Aoiz-Nagore” a sustituir.

En cuanto a los cruzamientos, las condiciones de distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos se definen en el punto 5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de líneas de alta tensión aprobado por el Decreto 223/2008 de 15 de febrero.

Se acompaña plano de situación en el que se refleja el trazado de la línea proyectada.

LÍNEA AÉREA A 66 KV “ORCOYEN-SAN CRISTOBAL2”

Nº Alineación	Tensión (KV)	SC/DC	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (g)	Longitud (m)	Cruzamientos
1	66	SC	04.23	04.25	243,65	117	Nº 1: LINEA 30 KV. ORCOYEN-SAN CRISTOBAL ii
2	66	SC	04.25	04.52	104,95	324	Nº 2: LINEA TELEFONICA Nº 3: CTRA. LOCAL NAGORE-GARRALDA NA-2040 P.K. 14.500 Nº4: RIO IRATI
3	66	SC	04.23	04.24	146,95	141	

LÍNEA AÉREA A 20 KV “AOIZ-NAGORE”

Nº Alineación	Tensión (KV)	SC/DC	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (g)	Longitud (m)	Cruzamientos
1	20	SC	31.38	04.48	165,44	125	
2	20	SC	04.48	04.52	198,41	151	
3	20	SC	04.94	06.01	230,03	38	Nº 13: LÍNEA DE BAJA TENSIÓN

LÍNEA AÉREA A 20/66 KV “OROZ BETELU-ARIBE”

Nº Alineación	Tensión (KV)	SC/DC	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (g)	Longitud (m)	Cruzamientos
1	20/66	DC	04.52	04.53	183,59	141	
2	20/66	DC	04.53	04.57	161,45	755	
3	20/66	DC	04.57	04.59	179,81	250	
4	20/66	DC	04.59	04.62	249,97	407	
5	20/66	DC	04.62	04.64	202,83	306	
6	20/66	DC	04.64	04.68	169,59	567	
7	20/66	DC	04.68	04.70	257,11	301	Nº 5: RIO IRATI Nº 6: LINEA 30 KV. ORCOYEN-SAN CRISTOBAL II Nº 7: CTRA. LOCAL NAGORE-GARRALDA NA-2040 P.K. 17.500 Nº 8: LINEA DE B.T.
8	20/66	DC	04.70	04.71	218,19	220	Nº 9: LINEA DE B.T.
9	20/66	DC	04.71	04.72	167,56	226	Nº 10: LINEA 30 KV. ORCOYEN-SAN CRISTOBAL II Nº 11: CTRA. LOCAL NAGORE-GARRALDA NA-2040 P.K. 17.750 Nº 12: RIO IRATI
10	20/66	DC	04.72	04.75	211,74	376	
11	20/66	DC	04.75	04.76	169,26	182	
12	20/66	DC	04.76	04.78	195,4	221	
13	20/66	DC	04.78	04.79	217,26	194	
14	20/66	DC	04.79	04.80	206,63	135	
15	20/66	DC	04.80	04.81	208,33	124	
16	20/66	DC	04.81	04.83	175,95	304	
17	20/66	DC	04.83	04.85	246,08	309	
18	20/66	DC	04.85	04.87	186,99	289	
19	20/66	DC	04.87	04.88	221,58	152	
20	20/66	DC	04.88	04.89	182,30	155	
21	20/66	DC	04.89	04.91	253,87	416	
22	20/66	DC	04.91	04.92	173,85	213	
23	20/66	DC	04.92	04.93	134,42	192	

LÍNEA AÉREA A 20 KV “OROZ BETELU-ARIBE”

Nº Alineación	Tensión (KV)	SC/DC	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (g)	Longitud (m)	Cruzamientos
1	20	SC	04.93	04.94	276,72	126	

LÍNEA AÉREA A 66 KV “OROZ BETELU-ARIBE”

Nº Alineación	Tensión (KV)	SC/DC	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (g)	Longitud (m)	Cruzamientos
1	66	SC	04.93	PORTICO STR		135	

3.3. OTROS PARÁMETROS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN.

Categoría de la línea	2ª y 3ª
Tensión Nominal	66 y 20 kV
Tensión más elevada	72,5 y 24 kV
Frecuencia	50 Hz
Conductores	100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A). 147-AL1/34-ST1A (Antiguo LA-180).
Tª máx. servicio cond. de Al	85º C
Apoyos	Metálicos.
Cimentaciones	Monobloque y de macizos independientes
Armados y Crucetas	Metálicos, simple y doble circuito.
Aislamiento	**20KV:** Cadenas de suspensión: **composite U70YB20P.** Cadenas de amarre: **composite U120AB132.** **66KV:** Cadenas de suspensión: **composite U70AB66.** Cadenas de amarre: **composite U120AB132.**
Tomas de tierra	Según fija el RLAT en su ITC-LAT-07 (art. 7.3) En apoyos frecuentados y de maniobra: - Valores admisibles de la tensión de paso y contacto V_p -V_{ca} Además debe cumplirse: - Para V:20 KV Resistencia ≤ 50 Ω - Para V:66 KV Resistencia ≤ 70 Ω En apoyos no frecuentados: - Para V:20 KV Resistencia ≤ 230 Ω - Para V:66 KV Resistencia ≤ 170 Ω

3.4. ELEMENTOS DE LA LÍNEA Y CÁLCULOS.

Todos los materiales y elementos que componen la instalación proyectada, están descritos en las Normas NI de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN Con ellos se cumplen las exigencias eléctricas y mecánicas determinadas en el Reglamento vigente. Estas exigencias están calculadas en la forma descrita en el Manual Técnico de Distribución.

Todo ello aprobado en ORDEN FORAL de 16 de diciembre de 1997, del consejero de Industria, Comercio, Turismo y Trabajo.

CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO DOBLE CIRCUITO.

Datos eléctricos de la instalación

Tensión nominal	U = 20 y 66 KV
Factor de potencia (estimado)	Cos φ = 0,9
Nº de circuitos	Dos.
Longitud línea	L = 6,437 km.

Datos eléctricos del conductor 147-AL1/34-ST1A

Intensidad máxima	I = 431,32 A
Resistencia eléctrica	R = 0,1963 Ω/Km
Reactancia eléctrica	X = 0,387 Ω/Km

- CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO

  La capacidad de transporte de la línea y por circuito atendiendo a su intensidad máxima es:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi}{1000} \text{ en MW}$$

  La potencia máxima a transportar es:
  66kv: 44,36 MW
  20kv: 13,44 MW

- CAIDA DE TENSIÓN

  La caída de tensión viene dada por la expresión:

$$\Delta U\,(\%) = \frac{100 \cdot (R + Xtg\,\varphi) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

  La caída de tensión es:
  66kv: 1,02 %
  20kv: 3,30 %

- PÉRDIDA DE POTENCIA

  La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

$$\Delta P(\%) = \frac{100 \cdot R \cdot P \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

  La pérdida de potencia es:
  66kv: 1,42 %
  20kv: 4,73 %

3.5. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.

La instalación proyectada, ubicada en zona de paso o nidificación de aves protegidas, tendrá en cuenta las normas establecidas en el Decreto Foral 129/1991 en los puntos que le afectan.

Las medidas de protección de la avifauna adoptadas en este Proyecto, son las recogidas en la resolución 127E/2018, de 29 de mayo (ver anexo IV) y que se describen a continuación:

- Las obras se desarrollarán en los meses de Junio a Noviembre. Si se ejecuta fuera de esas fechas habrá que justificarlo.
  Los cruces de ríos se deberán evitar el periodo del 1 de abril al 1 de noviembre.
  Previo al inicio hay que presentar un cronograma describiendo los trabajos y fechas a realizar.

- Se balizará toda la línea 1 solo circuito con una cadencia de 15 m., visual de 5 m.

- Todas las cadenas de amarre de 1m tipo U120AB132

- En los apoyos de derivación como los nº 04.23 y nº 04.52, que aparecen en planos, se aislarán en su totalidad todos los puentes flojos de derivación, así como los puentes flojos de la línea principal. Así mismo se deberá aislar las grapas de sujeción del cable conductor con cubregrapas preformados. En todos los casos, el material utilizado será adecuado para la tensión de cada circuito.

- Para minimizar el riesgo de electrocución, en los apoyos de bajada a subterráneo como los nº 04.70 y nº 04.94, que aparecen en planos, se aislarán en su totalidad los puentes de enlace entre los conductores de línea y los pararrayos autoválvulas, seccionadores en su caso, y las botellas de conexión. El material utilizado en el aislamiento deberá ser adecuado para trabajos en alta tensión y protección de la avifauna. Por su parte los pararrayos autoválvulas se protegerán con capuchones premoldeados BCAC (“Bushing connection animal cover”) o similares. En todos los casos, el material utilizado será adecuado para la tensión de cada circuito.

- Los accesos a los apoyos, ya sea adaptación de caminos existentes o nuevos accesos, se adecuarán al plano Nº 04.55, aprovechando las pistas, calles y trochas actualmente existentes. Se minimizará la anchura de estas vías al mínimo necesario para el paso de maquinaria que va a realizar los trabajos. En este sentido se considera que la anchura de 5 metros para el paso de maquinaria puede ser excesiva y hay que tender a anchuras menores, en entorno a los 3 metros, complementando las actuaciones con algunos sobreanchos.

- De acuerdo a la documentación presentada y por las importantes afecciones que se producirían sobre una masa mixta en excelente estado de conservación en la que predomina el roble (Quercus petraea), el camino

proyectado inicialmente para el apoyo nº 04.71 no se construirá, y el acopio de materiales y acceso para el mismo se realizará mediante helicóptero.

- Los accesos para los apoyos 04.52 al apoyo 04.58, se localizan en una zona pedregosa y escarpada, afectando al sendero turístico existente en la zona, por lo que se valorará la utilización de medios alternativos que minimicen este impacto. En todo caso, los nuevos accesos y modificación de los existentes se deberán revertir a su estado original una vez concluidas las obras, prestando especial atención a los que afecten a la red de senderos locales.

- Para mejorar la integración de la línea eléctrica con la red de senderos y caminos locales, se construirán pantallas visuales entre los apoyos nº04.56 y nº 04.57, y entre los apoyos nº 04.69 y nº 04.70. En el plazo de 6 meses, y en cualquier caso, antes del inicio de las obras, se deberá presentar en el Servicio de Territorio y Paisaje la solución concreta para este tipo de pantallas, recogiendo las indicaciones manifestadas en la alegación presentada por el Ayuntamiento de Oroz-Betelu.

  Referente a este punto decir que:

  - Se instalarán pantallas de protección visual en los puntos en los cuales el sendero cruce la línea eléctrica, en concreto entre los apoyos nº04.56 y nº 04.57, y entre los apoyos nº 04.69 y nº 04.70, dado que la visualización de la franja rasa de la línea eléctrica constituye un elemento paisajísticamente muy impactante y muy negativo para los senderistas.
  - En ambas márgenes del sendero, y sobre toda la longitud afectada por el cruce con la línea eléctrica (aproximadamente 20m) se colocará una pantalla de 2,5m de altura, o vegetal (seto de bojes), o de madera (postes y entablado de madera, sin luz entre tablas. En la medida de lo posible todo de acacia por su alta durabilidad, más de 20 años de vida útil frente a los 10 años de vida útil del pino tratado).

Ejemplo de pantalla de madera

Ejemplo pantalla vegetal (seto de boj)

- El promotor llevará a cabo un Plan de Vigilancia y Control Ambiental.

- El promotor obtendrá la autorización para la tala o poda de arbolado.

- Se restaurará al estado inicial todas las zonas afectadas por la obra.

- Con al menos 72 horas de antelación al inicio de las obras, se deberá dar aviso al Guarderío Forestal de la demarcación de Aezkoa-Quinto Real (Tlf: 686 502 927; email: ogfoaequ2@cfnavarra.es) y al Negociado de Seguimiento Ambiental (seguimiento.ambiental@navarra.es), para que supervisen el replanteo de los trabajos y el desarrollo de las obras.

- Las partes metálicas de los apoyos deberán respetar 3 m de separación a los caminos.

- Los elementos de protección o maniobra se colocarán invertidos a distancia suficiente de la cabecera de los apoyos.

- Los puentes de los apoyos de amarre, toma subterránea y seccionamiento, quedarán por debajo de la cruceta del apoyo, con suficiente separación para evitar que las aves posadas en cogolla puedan entrar en contacto con los elementos en tensión. A su vez, los puentes de unión de autoválvulas y seccionadores a la Línea de alta tensión además de los de derivación, se aislarán convenientemente.

- En los apoyos la separación mínima entre conductores y entre éstos y la zona de posada de aves, es de 1,50 y 1 m. respectivamente.

3.6. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA LÍNEA.

Todos los elementos y materiales que componen la instalación proyectada, cumplen las exigencias del Vigente Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión y son ampliamente conocidos y admitidos por la Administración.

CONDUCTOR.

La línea aérea es de aluminio-acero de las siguientes características:

- Designación UNE-EN 50182	**100-AL1/17-ST1A (Antiguo 100 A1/S1A)**
- Sección total, mm^2	116,7
- Diámetro aparente, mm	13,8
- Carga mínima de rotura, daN	**3.433**
- Módulo de elasticidad, daN/mm^2	7.900
- Coeficiente de dilatación lineal, $ºC^{-1}$	$19,1x10^{-6}$
- Masa aproximada, kg/m.	0,404
- Resistencia eléctrica a 20ºC, Ω/km.	0,2869
- Densidad de corriente, A/mm^2	2,76
- Resistencia la corrosión	Cumple UNE-EN 50189

- Designación UNE-EN 50182	**147-AL1/34-ST1A (Antiguo LA-180)**
- Sección total, mm^2	181,6
- Diámetro aparente, mm	17,5
- Carga mínima de rotura, daN	**6.494**
- Módulo de elasticidad, daN/mm^2	8.000
- Coeficiente de dilatación lineal, $ºC^{-1}$	$17,8x10^{-6}$
- Masa aproximada, kg/m.	0,676
- Resistencia eléctrica a 20ºC, Ω/km.	0,1963
- Densidad de corriente, A/mm^2	2,4
- Resistencia la corrosión	Cumple UNE-EN 50189

3.6.1. TRAMO 66 KV SC Y TRAMO DC 66/20 KV:

3.6.1.1 Apoyos.

Los apoyos a emplear para la construcción de la línea objeto del presente proyecto serán del tipo torres metálicas del tipo 62E, fabricadas por HEGAZ o similar.

La solución adoptada es la de instalar una línea aérea sobre apoyos metálicos del tipo 62E serie 1 y 2 definidos en el manual técnico de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. denominado “Construcción de líneas aéreas de alta tensión. Apoyos metálicos de celosía para 30, 45 y 66 KV, series 1 y 2” MT 2.23.50 Edición 1-Enero-2001.

3.6.1.2 Apoyos metálicos (MT 2.23.50).

Los apoyos de las series 1 y 2, son apoyos metálicos de celosía de sección cuadrada, fabricados con perfiles angulares de a las iguales y chapas, unidas entre sí por medio de tornillos.

a) Apoyos de la serie 1. Estos apoyos están formados por cabeza prismática y fuste troncopiramidal, de celosía sencilla y cimentación monobloque de hormigón en masa. El dimensionamiento de todos los apoyos de la serie tanto en vertical como en horizontal, es el mismo para apoyos del mismo armado, pudiendo alcanzar una altura entre 9,5 y 27,5 m, con intervalos de 2,25 m.

La serie 1 se compone de 7 fustes (cuerpo, tramos y anclajes) y 30 cabezas con 6 diferentes configuraciones (3 de doble circuito y 3 de simple circuito). Con este conjunto de fustes y cabezas podemos formar 39 diferentes apoyos en cuanto a resistencia y/o configuración (armado), pudiendo tener, cada apoyo, 9 diferentes alturas.

Por otro lado, se ha tendido a simplificar tanto la fabricación como el estocaje, minimizando el número de barras y chapas diferentes del conjunto de apoyos; para ello se han proyectado:

- los fustes AT-11, 12 y 13, con el mismo trazado y diagonales, exceptuando algún cubrejuntas de los montantes; caso similar ocurre con los fustes AT-14 y 15 y con los fustes AT-16 y 17.

- las cabezas tienen las mismas diagonales, chapas, encuadramientos, crucetas y cuernos para diferentes armados y como en el caso de los fustes, para los grupos de cabezas C-11/12 y 13; C-14 y 15 y C-16/17. La cabeza C-11/12 que combina con los fustes AT-11 y 12, es única; del mismo modo ocurre con la cabeza C-16/17, por lo que el número de cabezas en cuanto a resistencia es de cinco.

b) Apoyos de la serie 2. Estos apoyos están formados por cabezas prismáticas y fuste troncopiramidal, de celosía doble y cimentación de macizos independientes de hormigón en masa. El dimensionamiento de los apoyos de esta serie, tanto en vertical como en horizontal, es el mismo para apoyos con el mismo armado, pudiendo alcanzar alturas libres entre 12 y 24 m, con intervalos de 3 m.

La serie 2, complemento de la serie 1 en cuanto a resistencia, está compuesta por 3 fustes (cuerpo, tramos y anclajes) y 5 cabezas con 2 diferentes configuraciones (d.c. y s.c.); conjunto con el que podemos formar 5 diferentes apoyos en cuanto a resistencia y/o armado, teniendo cada apoyo 5 diferentes alturas.

Como en el caso anterior se han homogeneizado, en lo posible, las crucetas, cuernos, chapas, etc.

3.6.1.3 Herrajes y aislamiento.

Las cadenas de aisladores de composite para los dos niveles de aislamiento exigidos por el RLAT, cuyas características eléctricas mínimas, se indican en la tabla 1.1 adjunta.

Tabla nº 1.1: Características eléctricas de cadenas de aislamiento 66 kV

Nivel		Aisladores	Nivel de aislamiento		Línea
de contaminación	Material aislante	Nº-Tipo	a choque kV	a F.I. kV	de Fuga mm.
II Medio	composite	U70AB66	380	165	1450
	composite	U120AB132	650	320	2900
IV Muy Fuerte	composite	U70AB66P	380	165	2250
	composite	U120AB132P	650	320	4500

Se emplearán cadenas de suspensión de composite tipo U70AB66, cuyas características son:

- Carga mínima de rotura ..... 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque ..... 380 KV. cresta.
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial ..... 165 KV. Eficaces.

Con objeto de cumplir las medidas de protección de avifauna recogidas en el DF 129/1991 de 4 de abril y en el RD 1432/2008 de 29 de agosto, el aislamiento de amarre estará constituido por cadenas de composite tipo U120AB132, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura ..... 12.000 daN
- Tensión de ensayo al choque ..... 650 KV. cresta.
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial ..... 320 KV. Eficaces.

Las grapas del presente proyecto están formadas por los siguientes componentes y materiales:

- cuerpo de grapa, fabricado por fundición de aleación de aluminio o por extrusión de aluminio.
- herrajes propios de la grapa, fabricados en acero al carbono, galvanizados en caliente.
- tornillería, acero calidad 5.6 o 8.8, galvanizados en caliente.
- varillas de aleación de aluminio para las grapas de suspensión armadas.
- varillas de acero recubierto de aluminio para las retenciones de amarre del cable de tierra.

Las cargas de deslizamiento y de rotura de las grapas son superiores a las exigidas por el punto 2.2 y 3.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de línea aéreas de alta tensión, ya que:

- el conductor más resistente tiene una carga de rotura de 5550 daN, y la de las grapas tanto de suspensión como de amarre, supera los 6000 daN.
- el cable de tierra más resistente tiene una carga de rotura de 6300 daN, siendo la de las retenciones de amarre de 6500 daN, y la de las grapas de suspensión de 4000 daN.

3.6.2. TRAMO 20 KV SC:

3.6.2.1 Apoyos del tipo C (NI 52.10.01) .

Las torres a emplear serán del tipo C homologado por Iberdrola y cumplirá la Recomendación UNESA 6704 B, estando configurada por:

A.- Una cabeza prismática de sección cuadrada regular, formada por cuatro montantes de angular de alas iguales unidos entre si por una sola celosía sencilla y reforzada por barras horizontales soldadas a los montantes.

B.- Tramos intermedios y de anclaje troncopiramidales, de sección cuadrada formados por cuatro montantes de angulares de alas iguales, unidos por una celosía sencilla atornillada.

C.- Crucetas rectas formadas por angulares de alas iguales unidos a la cabeza por medio de tornillos o crucetas bóveda rectas formadas por angulares.

3.6.2.2 Herrajes.

Los herrajes a emplear en la línea eléctrica aérea proyectada serán de acero galvanizado en caliente, siendo los principales:

Horquilla de bola:
Tipo UNESA HB-16, con una carga de rotura de 10.000 daN.

Rótulas de enlace:
Tipo UNESA R-16 y R-16P, con una carga de rotura de 9.000 daN.

Grapa de amarre:
Tipo UNESA GA-1, con una carga de rotura de 2.500 daN. (LA-56).
Tipo UNESA GA-2, con una carga de rotura de 5.500 daN. (LA-78, LA-110 y 100A1/S1A).
Tipo UNESA GAC NI 58.80.00, con una carga de rotura de 6.500 daN.(LA-180)

Grapa de suspensión:
Tipo UNESA GS-1, con una carga de rotura de 1.800 daN. (LA-56 y LA-78)
Tipo UNESA GS-2, con una carga de rotura de 4.500 daN. (LA-110 y 100A1/S1A)
Tipo UNESA GS-2, REFORZADA, con una carga de rotura de 4.500 daN. (LA-56)
Tipo UNESA GS-3, REFORZADA, con una carga de rotura de 6.500 daN. (LA-78, LA-110 y 100A1/S1A)
Tipo UNESA GSA NI 58.85.02, con una carga de rotura de 6.500 daN. (composite LA-180)

3.6.2.3 Aislamiento.

Las cadenas de aisladores de composite para los dos niveles de aislamiento exigidos por el RLAT, cuyas características eléctricas mínimas, se indican en la tabla 1.1 adjunta.

Tabla nº 1.1: Características eléctricas de cadenas de aislamiento 13,2 kV

Nivel		Aisladores	Nivel de aislamiento		Línea
de contaminación	Material aislante	Nº-Tipo	a choque kV	a F.I. kV	de Fuga mm.
II Medio	composite	U120AB132	650	320	2900
IV	composite	U70YB20P	165	70	720
Muy Fuerte	composite	U120AB132P	650	320	4500

Teniendo en cuenta que la tensión de servicio prevista para la instalación proyectada es de 13,2 KV., de acuerdo con el punto 1.2 de la ITC-LAT-07 y 4.4 de la misma ITC-LAT-07 del Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, el nivel de aislamiento nominal del material a instalar será el siguiente:

- Tensión más elevada ..... 24 KV.
- Tensión de ensayo al choque ..... 125 KV
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial ..... 50 KV.

El aislamiento de suspensión estará constituido por cadenas de composite tipo U70YB20P, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura ..... 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque ..... 165 KV. cresta.
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial ..... 70 KV. Eficaces.

El aislamiento de suspensión para el paso puente central estará constituido por cadenas de composite tipo U70PP20, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura ..... 7.000 daN
- Tensión de ensayo al choque ..... 165 KV. cresta.
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial ..... 70 KV. Eficaces.

Con objeto de cumplir las medidas de protección de avifauna recogidas en el DF 129/1991 de 4 de abril y en el RD 1432/2008 de 29 de agosto, el aislamiento de amarre estará constituido por cadenas de composite tipo U120AB132, siendo las características de la cadena las siguientes:

- Carga mínima de rotura ..... 12.000 daN
- Tensión de ensayo al choque ..... 650 KV. cresta.
- Tensión de ensayo bajo lluvia a frecuencia industrial ..... 320 KV. Eficaces.

3.7. SISTEMA DE TIERRAS.

PARA LOS TRAMOS A 20 KV SC.

Las puestas a tierra de los apoyos, se realizarán con electrodos de picas bimetálicas de acero-cobre y anillos de cable de cobre, cuyo diseño, en base a la zona de ubicación del apoyo y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad se recogen en el M.T. 2.23.35.

El principio básico de la puesta a tierra, según establece el RLAT en su apartado 7 de la ITC-LAT-07, es conseguir cumplir los siguientes requisitos:

- Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Que resista, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Además de cumplir lo anterior, en los apoyos ubicados en zonas frecuentadas; limitará las tensiones máximas de contacto y paso a la establecidas reglamentariamente. El mismo tratamiento que para las zonas de pública concurrencia deberá tenerse para los apoyos con aparatos de maniobra.

Las puestas a tierra de los apoyos, se realizarán con electrodos de picas bimetálicas de acero-cobre y anillos de cable de cobre, cuyo diseño, en base a la zona de ubicación del apoyo y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad se recogen en el M.T. 2.23.35.

Para la realización de los anillos se empleará cable de cobre de 50 mm^2. Las picas serán cilíndricas de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m de longitud. Las grapas de conexión serán de cobre.

A) APOYOS NO FRECUENTADOS

En líneas provistas con desconexión automática inmediata (en un tiempo inferior a 1 segundo) y para sus apoyos clasificados como *No frecuentados*, el sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas si el valor de la resistencia de puesta tierra garantiza la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

El electrodo a emplear, tal como lo define el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT y señala el M.T.2.23.35, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra máximo de 230 Ω para la tensión de 20 KV.

Se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad.

Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, el valor de resistencia indicado, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas (véase figura 1), añadiendo si

es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm^2 de sección.

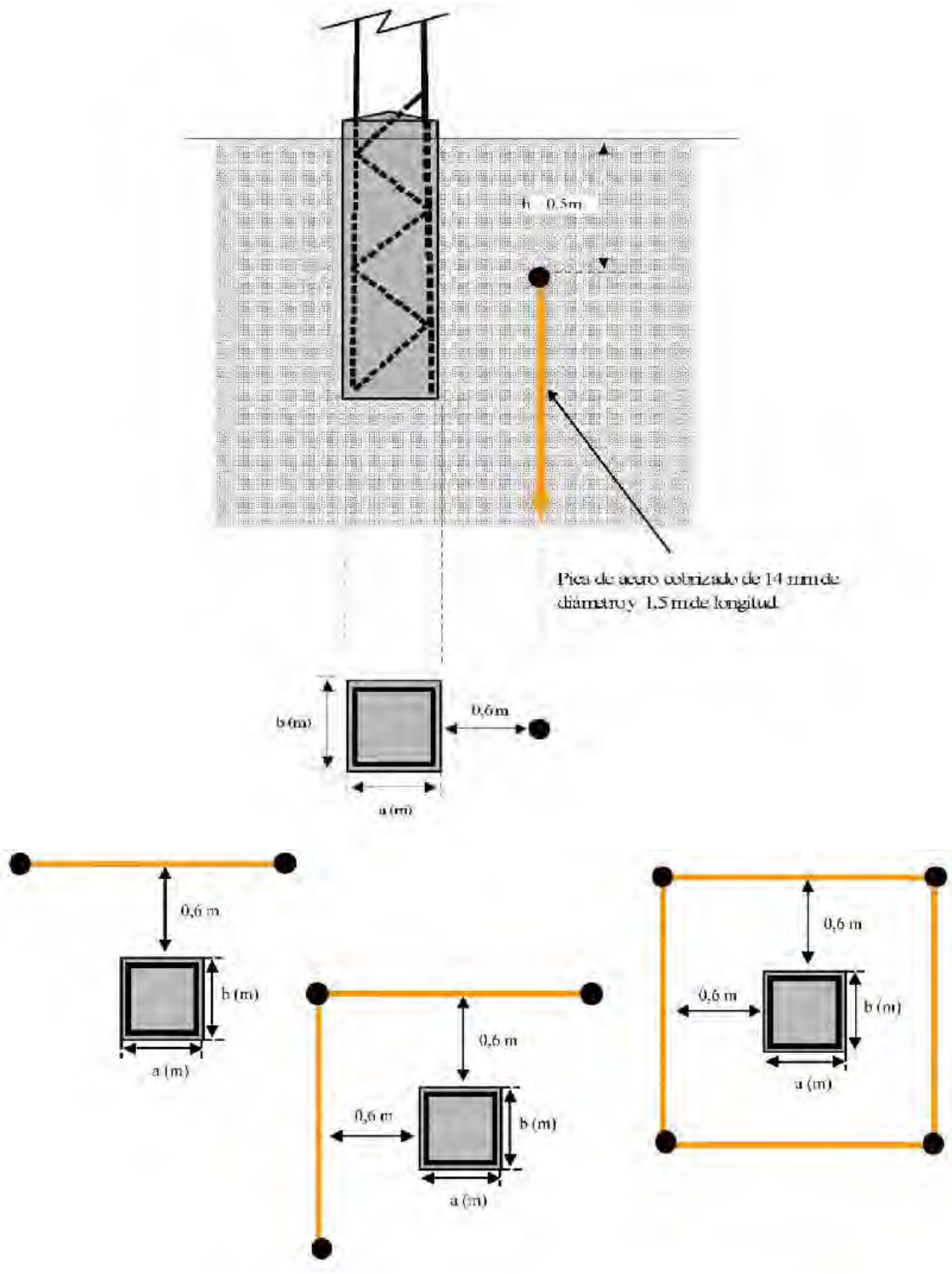


Figura 1-Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados

B) APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO

Los valores de la tensión de contacto que pueden aparecer en los apoyos frecuentados a un metro de distancia de la estructura no deben superar los valores máximos indicados en el apartado 7.3.4.1 de la ITC LAT-07 del RLAT.

Con objeto de eliminar dicha tensión de contacto, se construye una acera perimetral de hormigón a 1,2 m. de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instala un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

La configuración tipo del electrodo para la puesta a tierra del apoyo será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1m. como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm^2 de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectaran en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. (véase figura 2). En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 Ω. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, se añadirá a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m. entre sí.

En estas condiciones se cumplirá con los requisitos del RLAT para los valores admisibles de la tensión de contacto, debiendo comprobar que también lo hace para la tensión de paso, la cual se medirá por un método de inyección de corriente, según M.T.2.23.35.

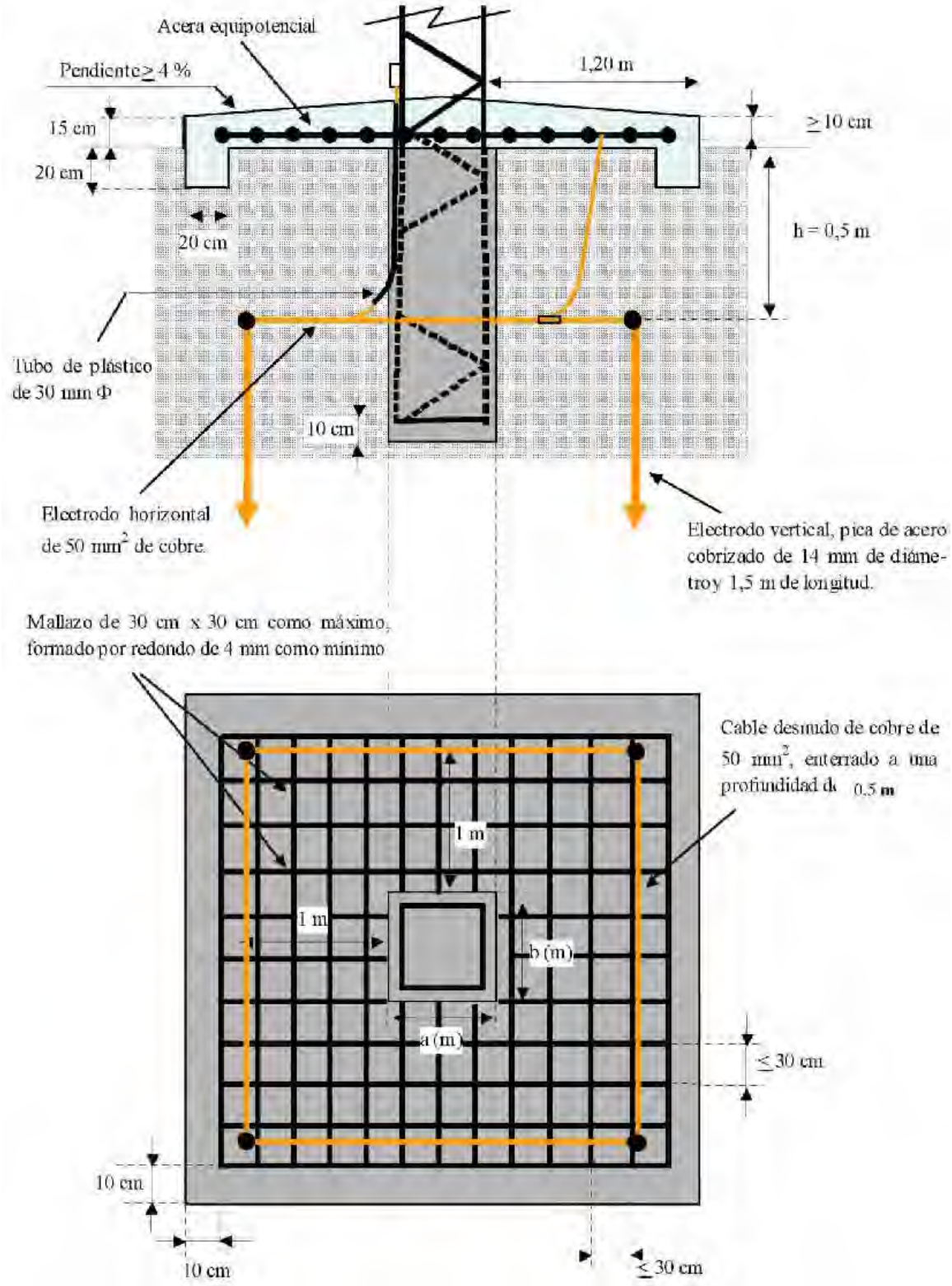


Figura 2- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo y configuración del electrodo de puesta a tierra empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

PARA LOS TRAMOS A 66 KV SC Y 66/20 DC.

Las puestas a tierra de los apoyos, se realizarán con electrodos de picas bimetálicas de acero-cobre y anillos de cable de cobre, cuyo diseño, en base a la zona de ubicación del apoyo y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad se recogen en el M.T. 2.22.05.

El principio básico de la puesta a tierra, según establece el RLAT en su apartado 7 de la ITC-LAT-07, es conseguir cumplir los siguientes requisitos:

- Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Que resista, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Además de cumplir lo anterior, en los apoyos ubicados en zonas frecuentadas; limitará las tensiones máximas de contacto y paso a la establecidas reglamentariamente. El mismo tratamiento que para las zonas de pública concurrencia deberá tenerse para los apoyos con aparatos de maniobra.

Las puestas a tierra de los apoyos, se realizarán con electrodos de picas bimetálicas de acero-cobre y anillos de cable de cobre, cuyo diseño, en base a la zona de ubicación del apoyo y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad se recogen en el M.T. 2.22.05.

Para la realización de los anillos se empleará cable de cobre de 50 mm^2. Las picas serán cilíndricas de acero-cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. Las grapas de conexión serán de cobre.

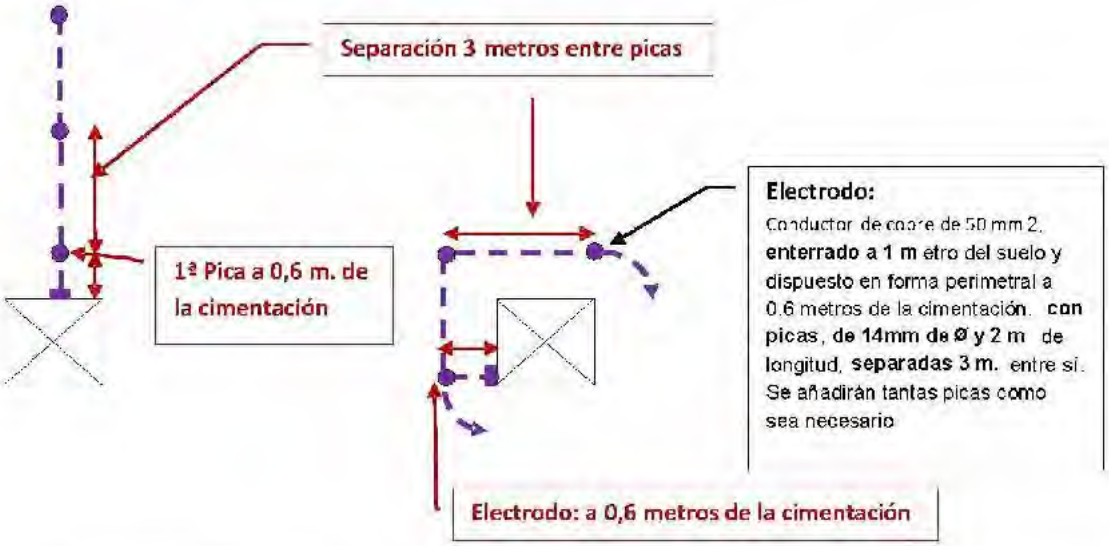
A) APOYOS NO FRECUENTADOS

En líneas provistas con desconexión automática inmediata (en un tiempo inferior a 1 segundo) y para sus apoyos clasificados como *No frecuentados*, el sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas si el valor de la resistencia de puesta tierra garantiza la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

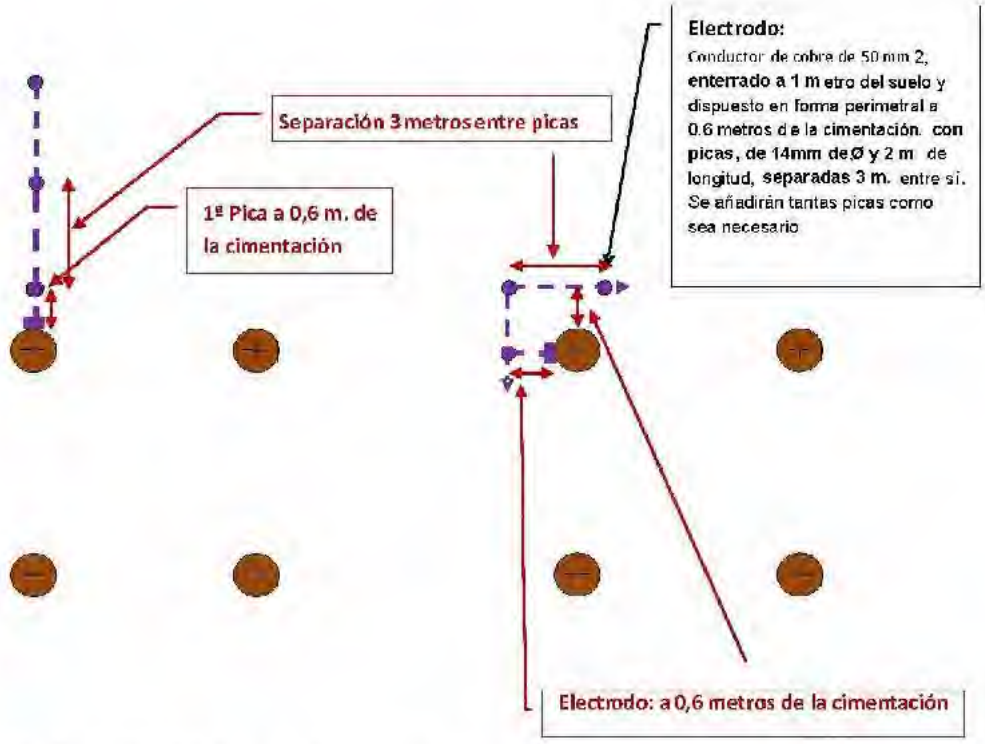
El electrodo a emplear, tal como lo define el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT y señala el M.T.2.22.05, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra máximo de 170 Ω para la tensión de 66 KV.

Se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad.

Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, el valor de resistencia indicado, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas (véase figura 1), añadiendo si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm^2 de sección.



Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados en cimentaciones monobloque (Torres C y serie S1)



Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados en cimentaciones con macizos independientes (Torres serie S2)

Figura 1-Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados

B) APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO

Los valores de la tensión de contacto que pueden aparecer en los apoyos frecuentados a un metro de distancia de la estructura no deben superar los valores máximos indicados en el apartado 7.3.4.1 de la ITC LAT-07 del RLAT.

Con objeto de eliminar dicha tensión de contacto, se construye una acera perimetral de hormigón a 1,2 m. de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instala un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

Apoyos con cimentación monobloque

La configuración tipo del electrodo para la puesta a tierra del apoyo será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 2 m. como mínimo del borde de la cimentación, formado por conductor de cobre de 50 mm^2 de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro. (véase figura 2). En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 170 Ω. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, se añadirá a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m. entre sí.

Apoyos con cimentaciones independientes

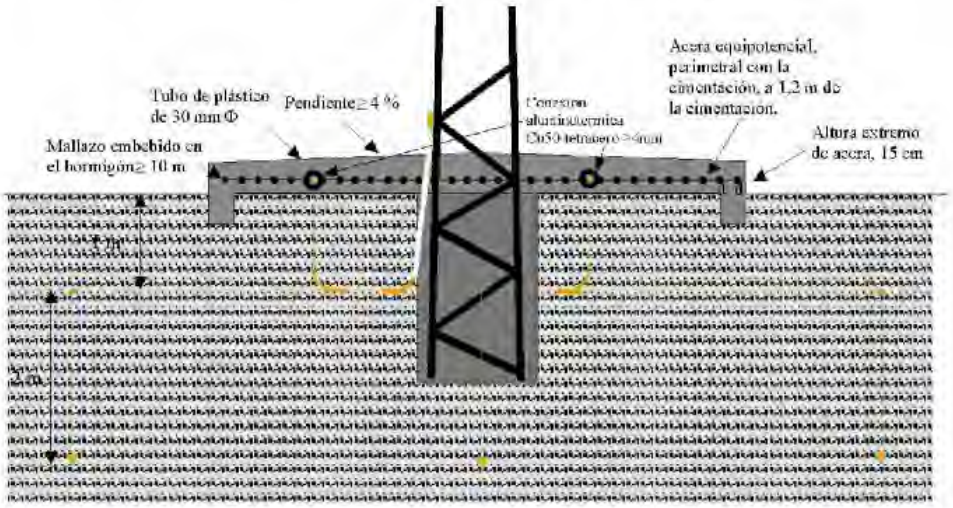
El electrodo principal de tierra se realizará mediante un doble anillo. El primer anillo será un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal del montante de 1 m como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm^2 de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad. El segundo anillo será un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal del montante de 2,2 m, formado por conductor de cobre de 50 mm^2 de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 3 m de longitud, de 14 mm de diámetro. (véase figura 3). En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 170 Ω. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, se añadirá a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m. entre sí.

En estas condiciones se cumplirá con los requisitos del RLAT para los valores admisibles de la tensión de contacto, debiendo comprobar que también lo hace para la tensión de paso, la cual se medirá por un método de inyección de corriente, según M.T.2.22.05.

PUESTAS A TIERRA EN APOYOS DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN 30, 45 y 66 kV
SIN HILO DE TIERRA

APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO

APOYO MONOBLOQUE



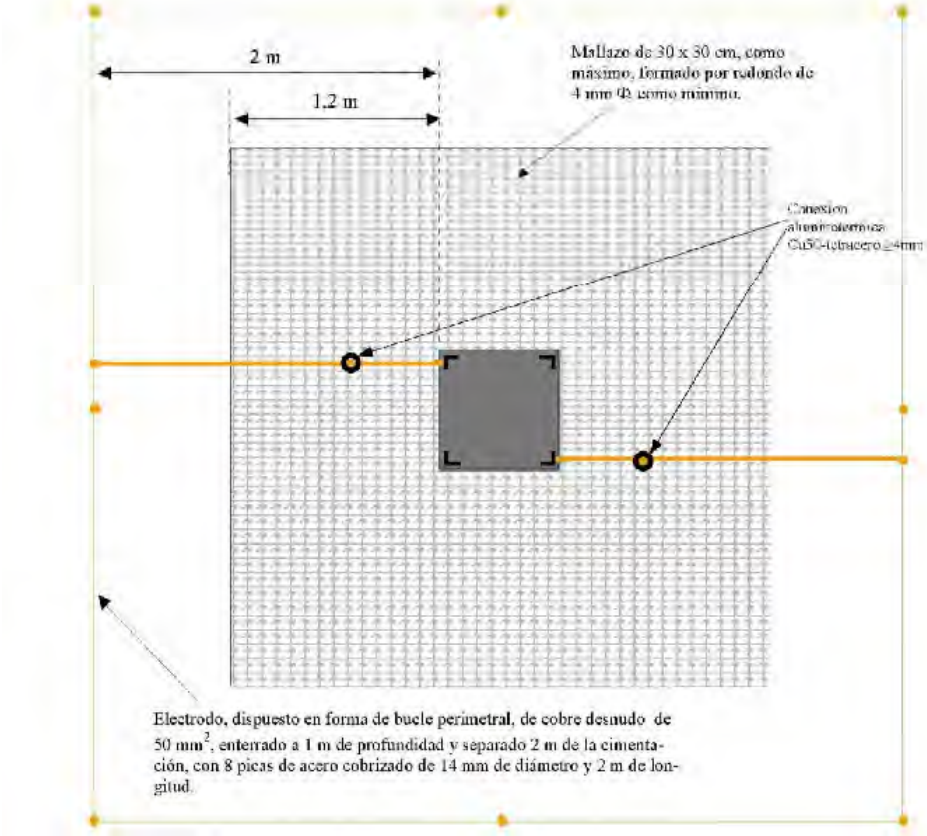


Figura 2- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo y configuración del electrodo de puesta a tierra empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado y cimentación monobloque.

PUESTAS A TIERRA EN APOYOS DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN 30, 45 y 66 kV
SIN HILO DE TIERRA

APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO
Ue>2Uc R.L.A.T. ITC-07 (7.3.4.3)

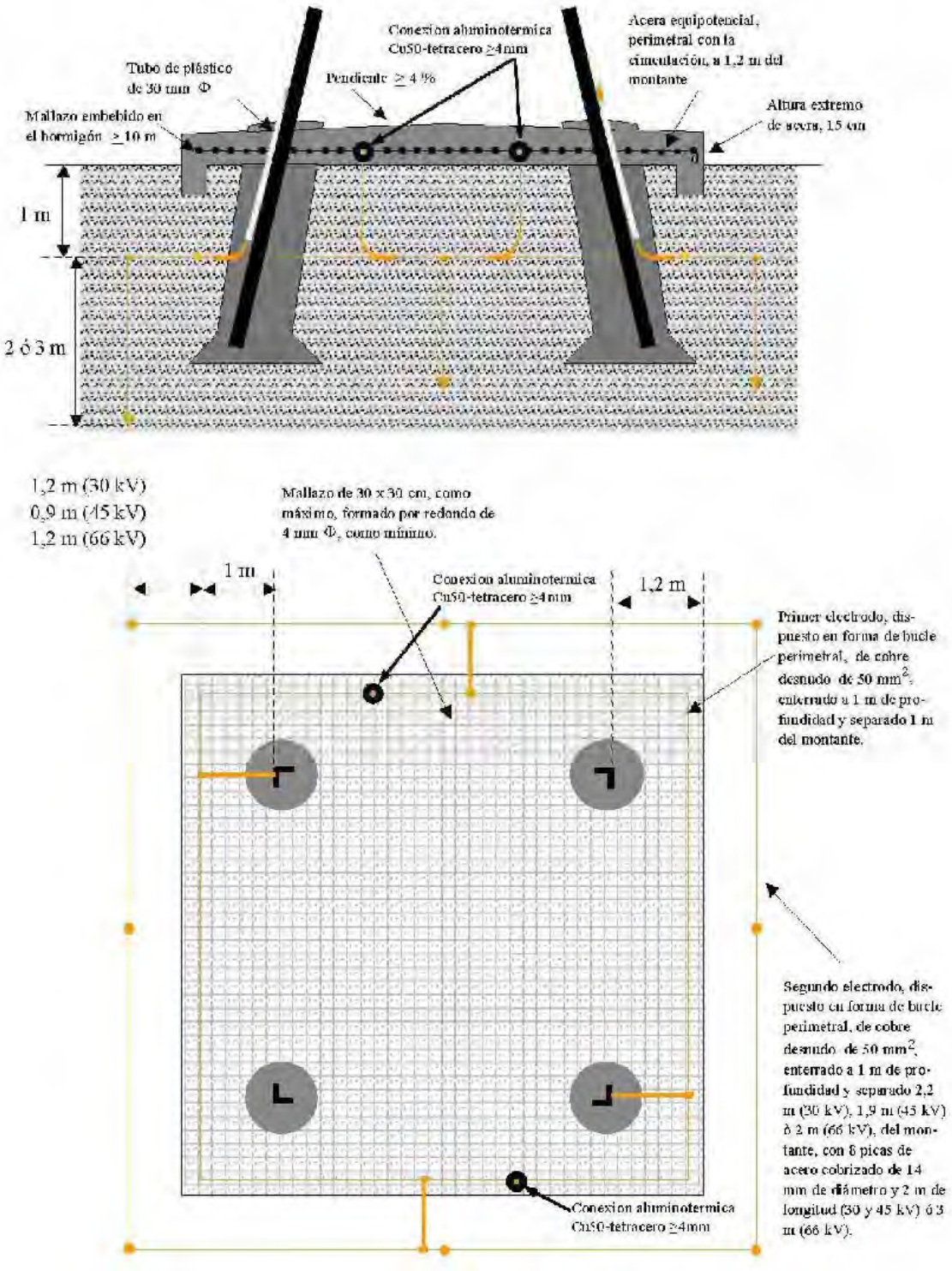


Figura 3- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo y configuración del electrodo de puesta a tierra empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado y cimentaciones independientes.

HOJA DE TOMA DE DATOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS FRECUENTADOS

Identificación de la línea:.....

APOYO Nº	Resisti-vidad terreno (Ω·m)	Tensión nominal de la red U_n (V)	Valor medido de la resistencia de puesta a tierra R_m (Ω)	Valor convide-rado de la reactancia X_{LTH} (Ω)	Intensidad calculada de defecto a tierra I'_{1F} (A)	Tiempo calculado de actuación de la protección t (s)	Tensión de puesta a tierra $U_E=I'_{1F}\cdot R_m$	Valor de la tensión de contacto máxima admisible U_{Cadm} (V)	$U_E<2U_C$ SI⇒CUMPLE NO⇒ACERA	Intensidad inyectada con el medidor I_m (A)	Valores medidos de las tensiones de paso aplicadas		Valor mayor de la tensión de paso obtenida, corregida $U_{pa}=máx\left(U_{pam1},U_{pam2}\right)\frac{I_{1F}}{I_m}$	$U_{pa}\leq U_{paadm}$ SI⇒CUMPLE NO⇒ACERA
											U_{pam1}(V)	U_{pam2}(V)		

3.8. CONCLUSIÓN.

Con todo lo expuesto anteriormente y con el resto de documentación que se acompaña a esta Memoria se estima cumplir la Vigente Normativa para éste tipo de instalaciones y se consideran suficientemente definidas las características de las obras a realizar.

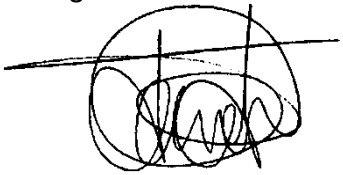
No obstante el técnico redactor del mismo queda a disposición de los Organismos Oficiales Competentes para cualquier posterior aclaración.

CAPITULO IV

RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE FORMAN EL PROYECTO

DOCUMENTO NÚMERO 1	**MEMORIA**
DOCUMENTO NÚMERO 2	**PRESUPUESTO**
DOCUMENTO NÚMERO 3	**PLANOS**
ANEXO I	**RESULTADO DE LOS CÁLCULOS MECÁNICOS**
ANEXO II	**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
ANEXO III	**RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**
ANEXO IV	**RESOLUCIÓN DE MEDIO AMBIENTE Nº 127E/2018.**
ANEXO V	**APOYOS UTILIZADOS**
SEPARATA NÚMERO 1	**AYUNTAMIENTO DE OROZ BETELU**
SEPARATA NÚMERO 2	**AYUNTAMIENTO DE GARAIOA**
SEPARATA NÚMERO 3	**AYUNTAMIENTO DE ARIBE**
SEPARATA NÚMERO 4	**CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**
SEPARATA NÚMERO 5	**TELEFÓNICA**
SEPARATA NÚMERO 6	**OBRAS PÚBLICAS DEL GOB. DE NAVARRA**
SEPARATA NÚMERO 7	**ACCIONA**

Pamplona, a octubre de 2018
El Ingeniero Industrial



Fdo.: Francisco Javier JUÁREZ GAY

Pamplona, a octubre de 2018
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

PROYECTO

DE NUEVA LÍNEA AÉREA A 20 Y 66 KV DOBLE CIRCUITO “OROZ BETELU-ARIBE” EN SUSTITUCIÓN DE LA ACTUAL LÍNEA AÉREA A 20 KV “AOIZ-NAGORE”

ENTRE LOS TÉRMINOS DE OROZ-BETELU, GARAIOA Y ARIBE

PROVINCIA DE NAVARRA

DOCUMENTO Nº 2

PRESUPUESTO

CAPÍTULO I.- LÍNEA AÉREA DE MT/AT.

UUCC	CANT.	DESCRICIÓN	UM	€/UD MAT. ESTR.	€/UD MAT. NO ESTR.	€/UD M.D.O.	TOTAL
APOYOS TIPO C							
APOZ0CELC00800	1,00	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	UD	669,65	0,00	1.089,94	1.759,59
APOZ0CELC03500	1,00	APOYO CELOSIA C 9000-16 EMPOTRAR	UD	2.271,80	0,00	3.588,82	5.860,62
APOZ0CELC03800	1,00	APOYO CELOSIA C 9000-22 EMPOTRAR	UD	3.531,77	0,00	6.126,62	9.658,39
APOYOS TIPO AT							
APOC0CELC12400	1,00	INST DE FUSTE AT-13/2TA CIMENTACION EN TIERRA O TRANSITO	UD	756,14	0,00	1.572,96	2.329,10
APOC0CELC12300	1,00	INST DE FUSTE AT-13/2,5TA CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	903,79	0,00	1.792,84	2.696,63
APOC0CELC12500	3,00	INST DE FUSTE AT-13/3,5TA CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	1.316,09	0,00	2.252,25	10.705,03
APOC0CELC12800	6,00	INST DE FUSTE AT-13/4TA CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	1.471,93	0,00	2.496,98	23.813,46
APOC0CELC12700	12,00	INST DE FUSTE AT-13/4,5TA CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	1.718,10	0,00	2.802,55	54.247,78
APOC0CELC12900	1,00	INST DE FUSTE AT-13/5,5TA CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	2.521,30	0,00	3.326,98	5.848,28
APOC0CELC15000	2,00	INST DE FUSTE AT-22/B12 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	1.787,94	0,00	4.062,92	11.701,73
APOC0CELC15100	5,00	INST DE FUSTE AT-22/B15 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	2.477,94	0,00	4.311,37	33.946,57
APOC0CELC15200	1,00	INST DE FUSTE AT-22/B18 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	3.197,94	0,00	4.692,20	7.890,14
APOC0CELC15300	4,00	INST DE FUSTE AT-22/B21 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	3.937,94	0,00	4.967,05	35.619,97
APOC0CELC15400	2,00	INST DE FUSTE AT-22/B24 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	4.707,94	0,00	5.297,37	20.010,62
APOC0CELC15900	1,00	INST DE FUSTE AT-23/B24 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	4.969,15	0,00	7.452,57	12.421,72
APOC0CELC16100	3,00	INST DE FUSTE AT-24/B15 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	3.810,21	0,00	8.028,92	35.517,39
APOC0CELC16300	1,00	INST DE FUSTE AT-24/B21 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	5.838,60	0,00	8.872,22	14.710,82
APOC0CELC16400	1,00	INST DE FUSTE AT-24/B24 CIMENTACION TIERRA O TRANSITO	UD	6.678,60	0,00	9.406,26	16.084,86
APOC3CELC19300	18,00	CABEZA DC 66 KV 62E138	UD	650,00	0,00	306,44	17.215,88
APOC3CELC19600	5,00	CABEZA DC 66 KV 62E178	UD	1.339,76	0,00	446,46	8.931,08
APOC3CELC19700	14,00	CABEZA DC 66 KV 62E228	UD	1.260,53	0,00	559,13	25.475,26
APOC3CELC19900	3,00	CABEZA DC 66 KV 62E248	UD	2.268,45	0,00	652,95	8.764,20
APOC3CELC20400	1,00	CABEZA SC 66 KV 61T178	UD	946,65	0,00	333,31	1.279,96
APOC3CELC20600	1,00	CABEZA SC 66 KV 61T238	UD	1.234,80	0,00	462,01	1.696,81
APOC3CELC20800	2,00	CABEZA DERIVACION DC 66 KV 62D248/DD	UD	2.668,77	0,00	964,57	7.266,68
CRUCETAS / ARMADOS							
CRUB0CELC02200	2,00	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	UD	175,05	24,06	180,64	759,51
CRUB0CELC03600	1,00	INST/SUST CRUCETA RC 3 – 20-T	UD	157,43	24,06	154,04	335,53
HERRAJES / AISLADORES							
CRUZ0AISC06700	42,00	INST/SUST CADENA SUSP. REFORZ. COMPOSITE IV	UD	32,43	15,35	22,31	2.943,67
CRUZ0AISC08700	2,00	INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	UD	21,10	5,30	3,59	59,98
CRUZ0AISC09200	42,00	INST/SUST CADENA SUSP. ARMADA COMPOSITE IV 66KV	UD	54,60	16,74	6,71	3.278,11
TENDIDO MT/AT - DESNUDOS							
TRAZ0TLCC03900	13.852,00	TENDIDO SC / LA-180	M	4,79	0,00	2,88	106.244,84
TRAZ0TLCC04200	179,00	TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	M	3,09	0,00	1,95	902,16
CONEXIONES, EMPALMES Y DERIVACIONES							
CRUZ0ARMC06100	3,00	DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO C -1 DS	UD	360,60	296,74	118,09	2.326,30
CABLE DE TIERRA / PAT / FIBRA							
PATZ0TLAC01600	3,00	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	UD	185,96	102,32	130,15	1.255,30
PATZ0TLAC01700	2,00	PAT ANILLO 5-8M LADO. AP. SERIE 2. + 4 PICAS 14/2000	UD	284,66	143,42	272,82	1.401,81
PATZ0TLAC01900	66,00	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	UD	33,69	22,88	25,42	5.411,54
PATZ0TCLU01000	81,70	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	M	0,00	0,00	64,52	5.271,43
APARAMENTA (SECCIONADORES, APARATOS MANI							
EMPZ0ELMC00300	0,00	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	UD	100,00	0,00	49,05	
EMPZ0ELMC01300	1,00	EMP UNIDAD -72,5KV/1250	ud	4.500,00	0,00	442,63	4.942,63
APOB0PARC29500	15,00	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INCLUY. CONEX)	UD	36,98	28,92	16,54	1.236,64
EMPZ0ELMU00100	5,00	OCR/REC MANUAL, MONTAJE SIN TENSION	UD	3.450,00	0,00	875,00	21.625,00
AVIFAUNA							
APOZ0AVIC32801	15,00	COLOCACION FORRO FPFPT PARA PUNTO FIJO PUESTA A TIERRA	UD	104,83	112,00	14,95	3.476,70
APOZ0AVIC33000	1.518,00	DISPOSITIVO BALIZAMIENTO BAC/H CUALQUIER DIAMETRO	UD	11,99	11,99	2,50	40.190,57
APOZ0AVIC33200	90,00	FORRADO SUSPENSI. LA > 110 / REFORZ. LA = 110 (1 FASE)	UD	49,02	53,67	29,30	11.879,64
APOZ0AVIC33400	180,00	FORRADO AMARRE PUENTE CORRIDO LA > 110 POR FASE	UD	94,72	109,63	58,60	47.331,38
APOZ0AVIC34300	9,00	FORRADO APOYO FIN DE LINEA LA > 110 (1 FASE)	UD	70,68	54,24	29,30	1.388,03
APOZ0AVIC34400	12,00	FORRADO AVIFAUNA DERIVACION/OCR LA-180/280 (1 FASE)	UD		41,86	24,52	796,57
APOZ0AVIC41000	32,00	FORRADO AMARRE PUENTE Y SUSPENS FASE CENTRAL LA-180-1F	UD	119,16	0,00	68,77	6.013,76
CHATARRA / RECUPERACION							
DLAZ0HORU00200	41,00	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	UD		0,00	221,05	9.063,05
DLAZ0CHAU00400	88,00	ACHAT/DESMONT AP. CHAPA (UNIDAD)	UD		0,00	191,75	16.874,00
DLAZ0TLCU02100	780,00	ACHAT/DESMONT COND.DESNUDO AL O ALEAC. AL=125 Y <180	M		0,00	0,46	354,90
DLAZ0TLCU00900	9.117,00	DESMONTAJE CONDUCTOR LINEA DESNUDA COBRE (KG)	KG		0,00	0,83	7.561,64
DLAZ0CELU00100	68.975,00	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA) KG	KG		0,00	0,15	10.346,25
TET							
TRAZ0TETU06900	8,00	TET .- APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA	UD		0,00	331,50	2.652,00

VARIOS						
TRAZ0TLAU07800	12,00	INST./RETIR. PROTECCION SIMPLE DE CRUZAMIENTOS	UD	0,00	198,90	2.386,80
TRAZ0TLAU07900	14,00	INST./RETIR. PROTECCION DOBLE DE CRUZAMIENTOS	UD	0,00	397,80	5.569,20
TRAZ0TLAU08100	2.324,00	APERT. PISTA RODADA PARA VEHICULO ACCESO APO. 2,5M ANCHO	M	0,00	0,57	1.324,68
COMUNES						
COMZ0SERU07100	5,00	CARTEL/AVISO CORTE DE SUMINISTRO (POR LÍNEA)	UD	0,00	31,99	159,95
COMZ0SERU07300	1,00	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO -DESCARGO MÚLTIPLE	UD	0,00	140,00	140,00

TOTAL EUROS 700.956,15

CAPÍTULO II.- LÍNEA SUBT. DE DE MT/AT.

UUCC	CANT.	DESCRICIÓN	UM	€/UD MAT. ESTR.	€/UD MAT. NO ESTR.	€/UD M.D.O.	TOTAL
TENDIDO-RSMT/AT							
TRSB0TSNC00500	680,00	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	M	19,28	0,00	4,70	16.307,49
TERMINACIONES /CONECTORES /EMPALMES RSMT							
CRSZ0TERU01700	30,00	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	UD		0,00	50,13	1.503,90
CRSZ0TERC02100	15,00	MATERIAL 1 TERMINACION EXTERIOR 18/30KV	UD	68,58	45,14	0,00	1.705,75
CRSZ0TERC02400	15,00	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLABLE 12/20KV	UD	72,68	75,53	0,00	2.223,17
PASO AEREO SUBTERRANEO-MT/AT							
PASB0PSNC00200	5,00	PAS-TRANSIC. HEPRZ1 12/20KV 240 MM2 SIN TERMINACIONES	UD	337,83	94,41	385,32	4.087,80
RETIRADA/DESMONTAJE DE CABLE							
DRSZ0ALUU01600	42,00	ACHAT/DESMONT CABLE MT SECO AL 150-240 MM2 3F	M		0,00	3,59	150,86

TOTAL EUROS 25.978,97

CAPÍTULO III.- OBRA CIVIL

UUCC	CANT.	DESCRICIÓN	UM	€/UD MAT. ESTR.	€/UD MAT. NO ESTR.	€/UD M.D.O.	TOTAL
ZANJAS, CANALIZACIONES Y PAVIMENTACION							
OCSZ0ZYCU00100	42,00	CANALIZACION 2 TUBOS 160 VERT ACERA/TIERRA/ASIENTO ARENA	M		0,00	36,83	1.546,77
OCSZ0ZYCU00300	7,00	CANALIZACION 3 TUBOS 160 ACERA/TIERRA/ASIENTO ARENA	M		0,00	44,36	310,50
OCSZ0ZYCU00800	20,00	CANALIZACION 4T 160 ACERA/TIERRA/ASIENTO ARENA	M		0,00	72,02	1.440,49
OCSZ0ZYCU01000	38,00	CANALIZACION 6 OMAS TUBOS 160 ACERA/TIERRA/ASIENTO ARENA	M		0,00	87,00	3.305,87
OCSZ0ZYCU01200	8,00	CANALIZACION 2 TUBOS 160 VERT CALZADA	M		0,00	45,74	365,89
OCSZ0ZYCU01800	200,00	CANALIZACION 4 TUBOS 160 CALZADA	M		0,00	91,21	18.242,40
OCSZ0ZYCU02000	14,00	CANALIZACION 6 OMAS TUBOS 160 VERT. CALZADA	M		0,00	108,24	1.515,38
OCSZ0ZYCU04400	2,00	CANALIZACION 12 TUBOS 160 CALZADA	M		0,00	202,17	404,34
ARQUETAS / CALAS-RSBT/MT/AT							
OCSZ0ARQC02800	5,00	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	UD	67,70	64,84	89,70	1.111,22
OCSZ0ARQC02900	7,00	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	UD	76,84	80,44	100,10	1.801,66
OCSZ0ARQU03000	1,00	ARQUETA PREFAB. 2000X1500X1500	UD	558,60	600,00	461,51	1.620,11
OCSZ0ARQC03100	11,00	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	UD	262,20	191,36	195,19	7.136,22

TOTAL EUROS 38.800,86

CAPÍTULO IV.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

UUCC	CANT.	DESCRICIÓN	UM	€/UD MAT. ESTR.	€/UD MAT. NO ESTR.	€/UD M.D.O.	TOTAL
CT - CENTROS TRANSFORMACION							
TRAZ0APAU05300	10.196,00	APERTURA SENDA ACCESO APOYO/CT 1 METRO ANCHO	M		0,00	0,57	5.811,72

TOTAL 5.811,72

CAPÍTULO VII.- PROYECTO Y ENSAYOS

UUCC	CANT.	DESCRICIÓN	UM			€/UD M.D.O.	TOTAL
ENSAYOS							
INGZ0TEMU11600	5,00	Coordinación de ensayos	ud			200,00	1.000,00
INGZ0TEMU10300	5,00	Ensayo de descargas parciales 12/20 y 18/30 kV	ud			405,00	2.025,00
INGZ0TEMU10400	5,00	Ensayo de tensión hasta 12/20 y 18/30 kV	ud			132,00	660,00
INGZ0TEMU10700	5,00	Ensayo de continuidad y resistencia óhmica de pantallas hasta 36/66 kV	ud			50,00	250,00
INGZ0TEMU10800	5,00	Ensayo de capacidad hasta 36/66 kV	ud			75,00	375,00
INGZ0TEMU10900	5,00	Comprobación de cables, continuidad y orden de fases hasta 36/66 kV	ud			87,00	435,00
					TOTAL EUROS		4.745,00

CAPÍTULO IX.- COSTES ADICIONALES

UUCC	CANT.	DESCRICIÓN	UM			€/UD	TOTAL
	1,00	APOYO HA-13000-23-NH3C (apoyo 00.41)	UD	6.500,00		7.850,00	14.350,00
	1,00	HERRAJE PASO SUBT Y SEC III AP. 00.20	UD		625,20	425,00	1.050,20
	1,00	SUPLEMENTO EJEC APOYO 00.21 - HELICOPTERO	PAJ		30.000,00	10.000,00	10.000,00
	363,00	Cadenas tipo U120AB132	Ud				46.827,00
	1,00	paj. Restitución de accesos al estado original previa a la obra	ud			15.000,00	15.000,00
					TOTAL EUROS		87.227,20

RESUMEN

CAPÍTULO I.- LÍNEA AÉREA DE MT/AT.	**700.956,15**
CAPÍTULO II.- LÍNEA SUBT. DE DE MT/AT.	**25.978,97**
CAPÍTULO III.- OBRA CIVIL	**38.800,86**
CAPÍTULO IV.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	**5.811,72**
CAPÍTULO VII.- PROYECTO Y ENSAYOS	**4.745,00**
CAPÍTULO IX.- COSTES ADICIONALES	**87.227,20**

TOTAL EJECUCION	863.519,90
BENEFICIO INDUSTRIAL (16%)	**138.163,18**
TOTAL EUROS	**1.001.683,08**
I.V.A. 21 %	**210.353,45**
TOTAL PRESUPUESTO EUROS	**1.212.036,53**

Pamplona, a junio de 2018

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Francisco JAVIER JUÁREZ GAY

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

PROYECTO

DE NUEVA LÍNEA AÉREA A 20 Y 66 KV DOBLE CIRCUITO “OROZ BETELU-ARIBE” EN SUSTITUCIÓN DE LA ACTUAL LÍNEA AÉREA A 20 KV “AOIZ-NAGORE”

ENTRE LOS TÉRMINOS DE OROZ-BETELU, GARAIOA Y ARIBE

PROVINCIA DE NAVARRA

DOCUMENTO Nº 3

PLANOS

P L A N O S

Plano de situación 1:10.000

Plano de planta general y perfil longitudinal ..... Horizontal 1:2.000
Vertical 1:500

Plano línea subterránea.
Conductor INSTALACIÓN DEFINITIVA 1:1.000

Plano línea subterránea. Canalización 1:1.000

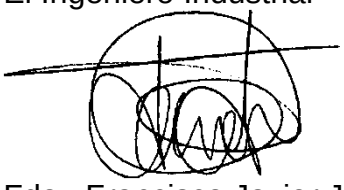
Plano accesos 1:5.000

Plano línea subterránea.
Conductor INSTALACIÓNES PROVISIONALES.....1:1.000

Plano de secciones transversales .....Sin Escala

Plano de aislamiento y detalle apoyo suspensión .....Sin Escala

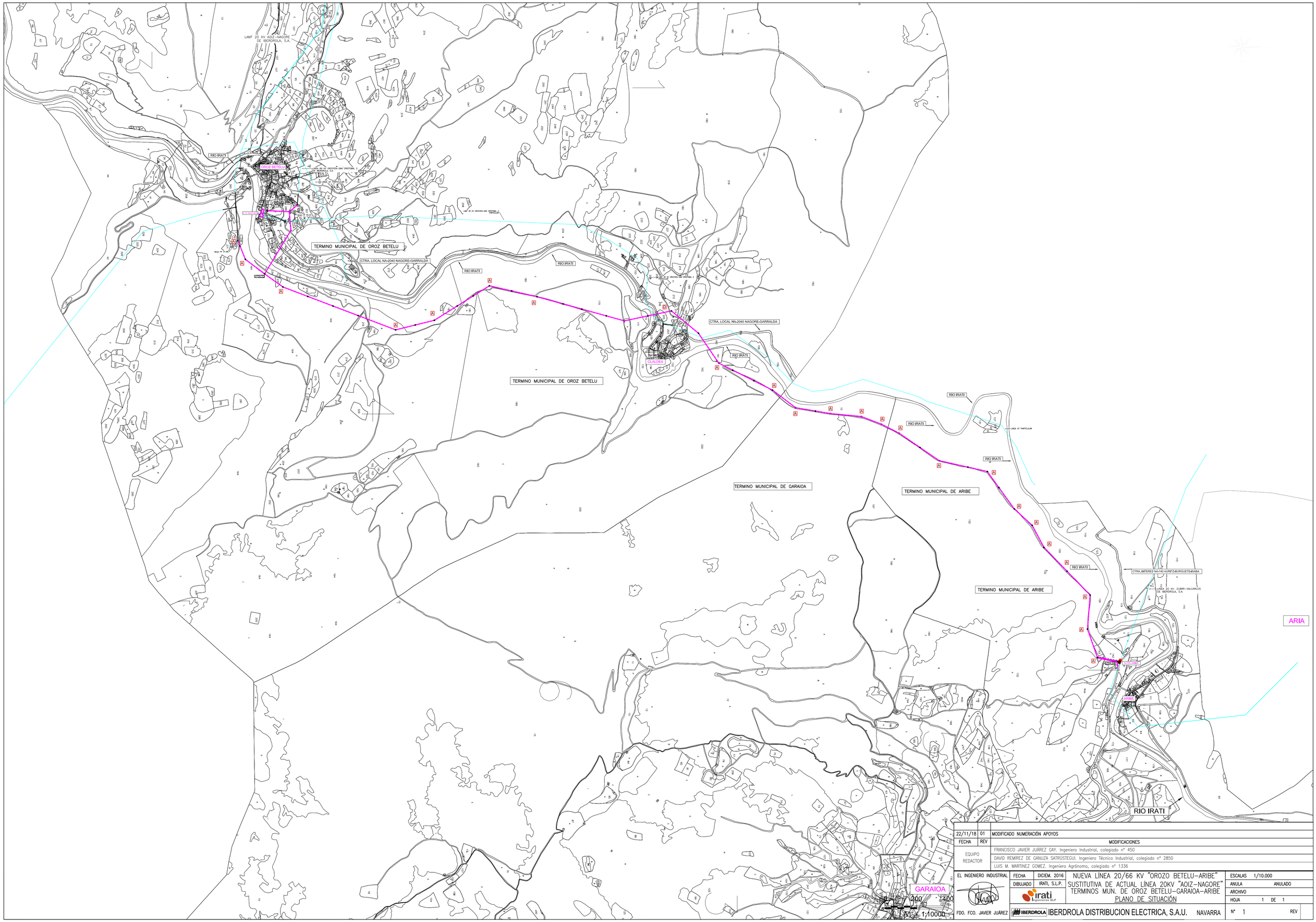
Pamplona, a octubre de 2018
El Ingeniero Industrial



Fdo.: Francisco Javier JUÁREZ GAY

Pamplona, a octubre de 2018
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: David Remírez de Ganuza Satrústegui



FECHA	REV	MODIFICACIONES
22/11/18	01	MODIFICADO NUMERACIÓN APOYOS

EQUIPO REDACTOR

FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450

DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850

LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL

FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ

FECHA	DICIEM. 2016
DIBUJADO	IRATI, S.L.P.

irati Ingenieros SLP

NUEVA LÍNEA 20/66 KV "OROZO BETELU-ARIBE"
SUSTITUTIVA DE ACTUAL LÍNEA 20KV "AOIZ-NAGORE"
TERMINOS MUN. DE OROZ BETELU-GARAIOA-ARIBE
PLANO DE SITUACIÓN

IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA

ESCALAS	1/10.000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	1 DE 1
Nº	1
REV	

LINEA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"

CLAVE 66KV: – 3067–07
CLAVE 20KV: – 4599–04

NORMAS: MT										
PLANO DE COMPARACION 584 M.										
DISTANCIAS PARCIALES	141	166	169	169	251	126	124	169	118	119
DISTANCIAS AL ORIGEN	0	141	307	476	645	896	1022	1146	1315	1433
CONDUCT. – SERIE	1	2			3	4		5		
CONDUCT. – TIPO CONDUCTOR	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)			147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)		147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)		
CONDUCT. – TENSADO	EDS 8,5% ZONA B	EDS 10% ZONA B			EDS 10% ZONA B	EDS 10% ZONA B		EDS 10% ZONA B		
APOYOS – NUMERO	04.52	04.53	04.54	04.55	04.56	04.57	04.58	04.59	04.60	04.61
APOYOS – TIPO APOYO/ALTURA	62D248/B15/A	62E228/B12/A	62E138/3,5TA/S	62E138/3,5TA/S	62E138/3,5TA/A	62E228/B15/A	62E138/4TA/S	62E228/B15/A	62E138/4,5TA/S	62E138/4,5TA/S
APOYOS – TOMA TIERRA	2 PAT	2 PAT	1 PAT	1 PAT	1 PAT	2 PAT	1 PAT	2 PAT	1 PAT	1 PAT
APOYOS – ARMADO	CAD AMARRE U120AB132	CAD AMARRE U120AB132	AISL. GRAPA Y 1 M.	AISL. GRAPA Y 1 M.	CAD AMARRE U120AB132	CAD AMARRE U120AB132	AISL. GRAPA Y 1 M.	CAD AMARRE U120AB132	AISL. GRAPA Y 1 M.	AISL. GRAPA Y 1 M.
OBSERVACIONES	EXPLANAC 1 m.	ANCLAJE	EXPLANAC 1 m.	EXPLANAC 1 m.	EXPLANAC 1 m.		EXPLANAC 1 m.	EXPLANAC 1 m.	EXPLANAC 1 m.	EXPLANAC 1 m.

COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS CADA 15 EN UN CIRCUITO (VIAL DE 5 M.)

◪	TORRE METÁLICA EXISTENTE
	TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
⊠	TORRE METÁLICA PROYECTADA
○	POSTE DE MADERA PROYECTADO
Ø	POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
●	POSTE DE MADERA EXISTENTE
▯	POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
	POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
▮	POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

LEYENDA CULTIVOS

T.L.	TIERRA DE LABOR
E.	ERIAL
P.	PRADO
V.	VIÑEDO
F.	FRUTALES
O.	OLIVOS
H.	HUERTA
M.B.	MONTE BAJO
ES.	ESPARRAGUERA
M.	MAIZ
AF.	ALFALFA
LL.	LLECO
R.	ROQUEDO
J.	JARDIN
S.	SUELO

SE FORRARÁN TODAS LAS FASES
EN APOYOS DE AMARRE COMO SUSPENDIDOS
SEGÚN MT–2.24.80

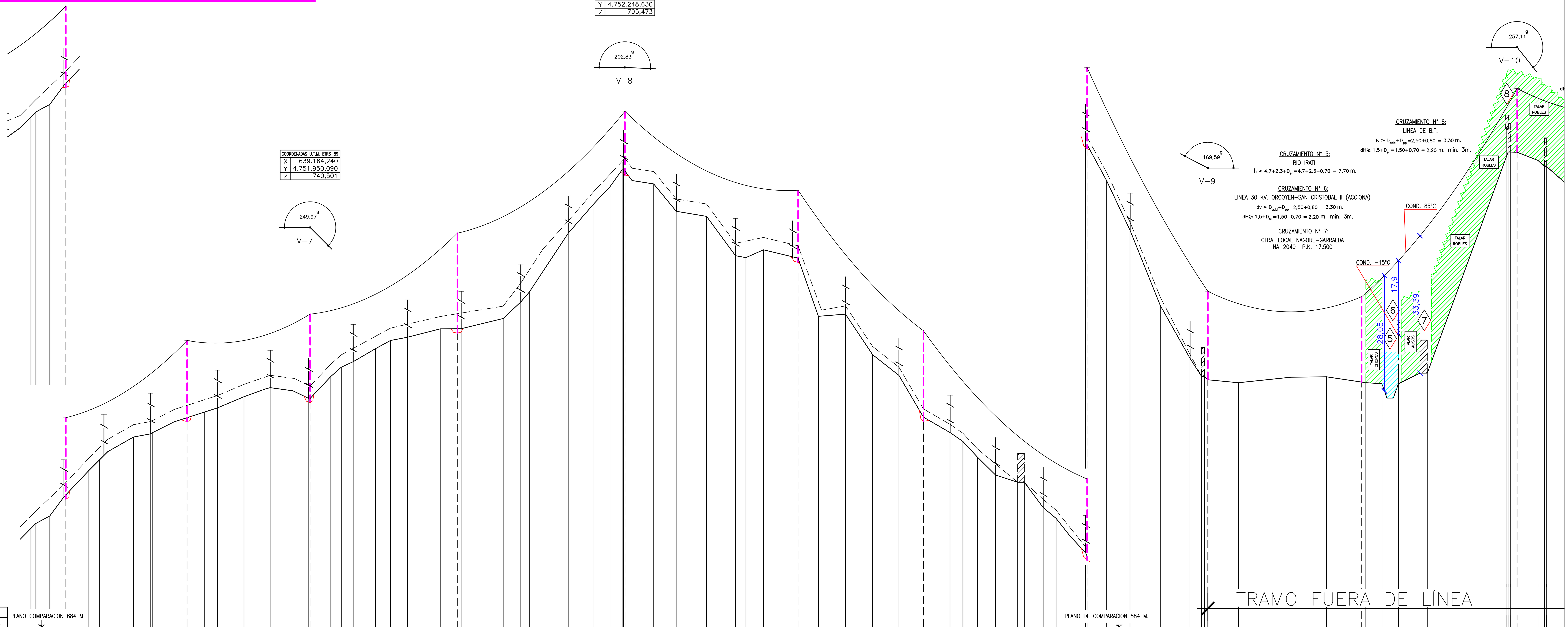
0 20 40 60 80
A1 / 1:2000

FECHA	REV	MODIFICACIONES
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL	FECHA: OCTUBRE 2017	NUEVA LINEA AÉREA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE" SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ–NAGORE" TERMINOS MUNICIPALES DE OROZ BETELU–GARAIOA–ARIBE PLANO DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	ESCALAS V–1/500 H–1/2000
	DIBUJADO: IRATI, S.L.P.		ANULA: ANULADO
	irati Ingenieros SLP		ARCHIVO
			HOJA 1 DE 8
FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ	IBERDROLA	IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA	Nº 8183 REV

LINEA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"

CLAVE 66KV: – 3067–07
CLAVE 20KV: – 4599–04



NORMAS: MT
PLANO DE COMPARACION 584 M.

Vano	04.60–04.61	04.61–04.62	04.62–04.63	04.63–04.64	04.64–04.65	04.65–04.66	04.66–04.67	04.67–04.68	04.68–04.69	04.69–04.70
DISTANCIAS PARCIALES	118	119	143	163	168	122	159	118	150	151
CONDUCT. – SERIE	5	5	6	6	7	7	7	7	8	9
CONDUCT. – TIPO CONDUCTOR	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)		147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)		147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)		147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)		147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)
CONDUCT. – TENSADO	EDS 10% ZONA B		EDS 10% ZONA B		EDS 10% ZONA B		EDS 10% ZONA B		EDS 10% ZONA B	EDS 10% ZONA B

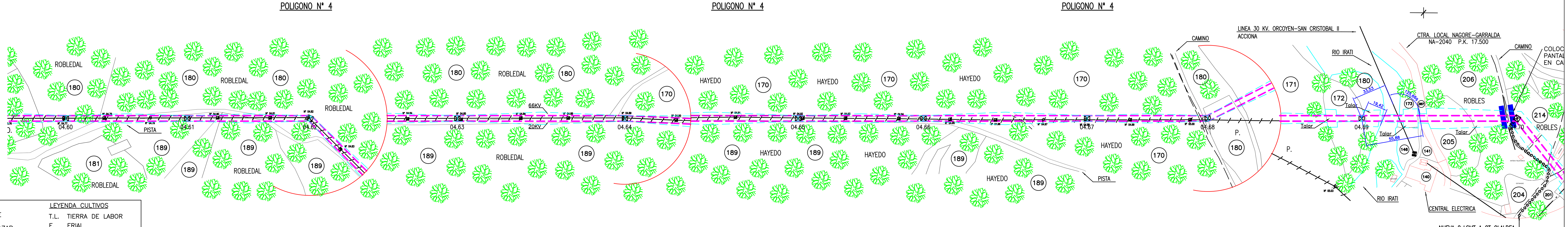
APOYOS – NUMERO	DISTANCIAS AL ORIGEN	TIPO APOYO/ALTURA	TOMA TIERRA	ARMADO	OBSERVACIONES
04.60	1315	62E138/4,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.61	1433	62E138/4,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.62	1552	62E228/B21/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
04.63	1696	62E138/5,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.64	1859	62E228/B15/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m. ANCLAJE
04.65	2027	62E138/4TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.66	2149	62E138/4,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.67	2308	62E138/4,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.68	2425	62E228/B21/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	
04.69	2575	62E138/4,5TA/A	1 PAT	CAD AMARRE U120AB132	
04.70	2726	62E248/B15/A	CPT–LA–1A–6,1+2A–8,5+8P2+	2xOCR MANUAL 24KV c/m 2xAUTOV., SUBT 20 KV.	CAD AMARRE U120AB132 ANCLAJE

COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS CADA 15 EN UN CIRCUITO (VIAL DE 5 M.)

TERMINO MUNICIPAL DE OROZ–BETELU

POLIGONO Nº 4

CAD1: 66KV
CAD2: 20KV



◪	TORRE METÁLICA EXISTENTE
◪	TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
☒	TORRE METÁLICA PROYECTADA
○	POSTE DE MADERA PROYECTADO
Ø	POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
●	POSTE DE MADERA EXISTENTE
▯	POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
▯	POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
▮	POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

LEYENDA CULTIVOS

T.L.	TIERRA DE LABOR
E.	ERIAL
P.	PRADO
V.	VIÑEDO
F.	FRUTALES
O.	OLIVOS
H.	HUERTA
M.B.	MONTE BAJO
ES.	ESPARRAGUERA
M.	MAIZ
AF.	ALFALFA
LL.	LLECO
R.	ROQUEDO
J.	JARDIN
S.	SUELO

SE FORRARÁN TODAS LAS FASES
EN APOYOS DE AMARRE COMO SUSPENDIDOS
SEGÚN MT–2.24.80

0 20 40 60 80
A1 / 1:2000

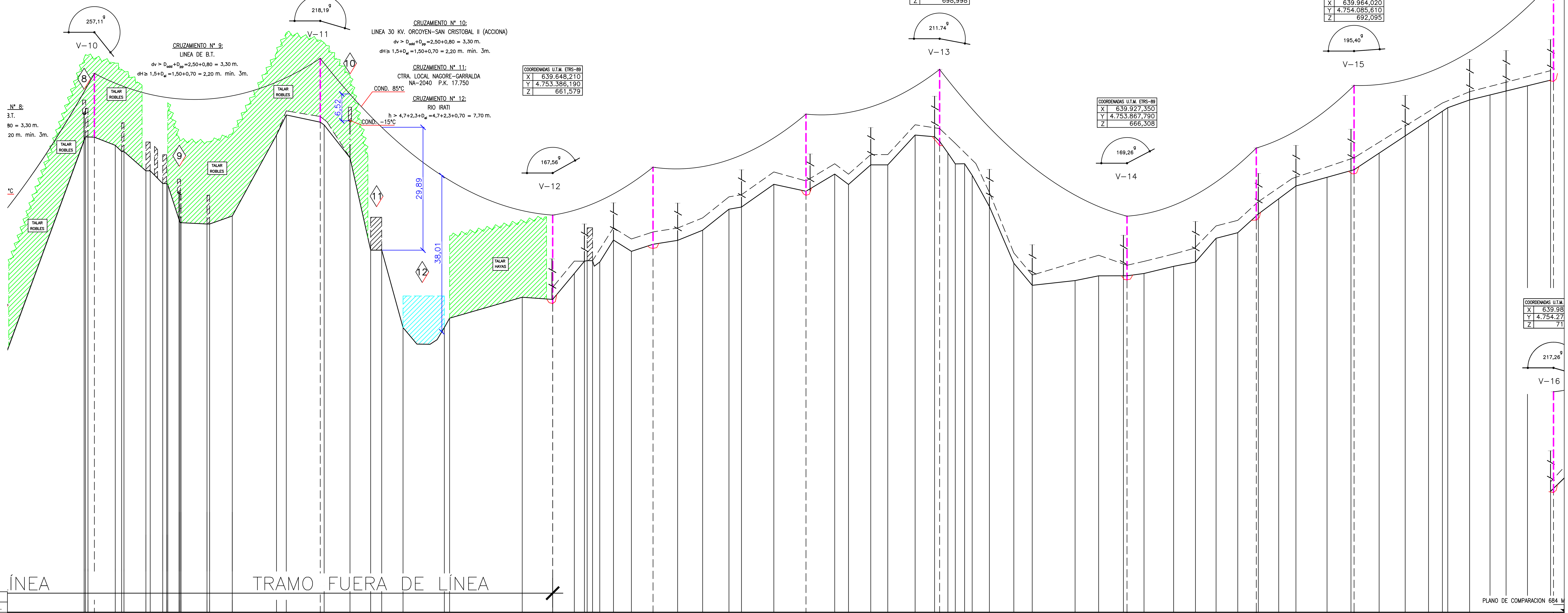
FECHA	REV	MODIFICACIONES
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL	FECHA: OCTUBRE 2017	NUEVA LINEA AÉREA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"
	DIBUJADO: IRATI, S.L.P.	SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ–NAGORE"
	irati Ingenieros SLP	TERMINOS MUNICIPALES DE OROZ BETELU–GARAIOA–ARIBE
		PLANO DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ	IBERDROLA	IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA

ESCALAS	V–1/500 H–1/2000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	2 DE 8
Nº	8183 REV

LINEA 66/20 KV DC "OROZ BETELU-ARIBE"

CLAVE 66KV: - 3067-07
CLAVE 20KV: - 4599-04



NORMAS: MT

PLANO DE COMPARACION 584 M.

DISTANCIAS PARCIALES	151	220	226	98	149	130	182	126	95	194
DISTANCIAS AL ORIGEN	2726	2946	3172	3270	3419	3549	3731	3857	3952	4146

CONDUCT.	SERIE	TIPO CONDUCTOR	TENSADO
	9	(LA-180) (D.CIRCUITO)	10% ZONA B
	10	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
	11	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
	12	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
	13	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
	14	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
	15	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B

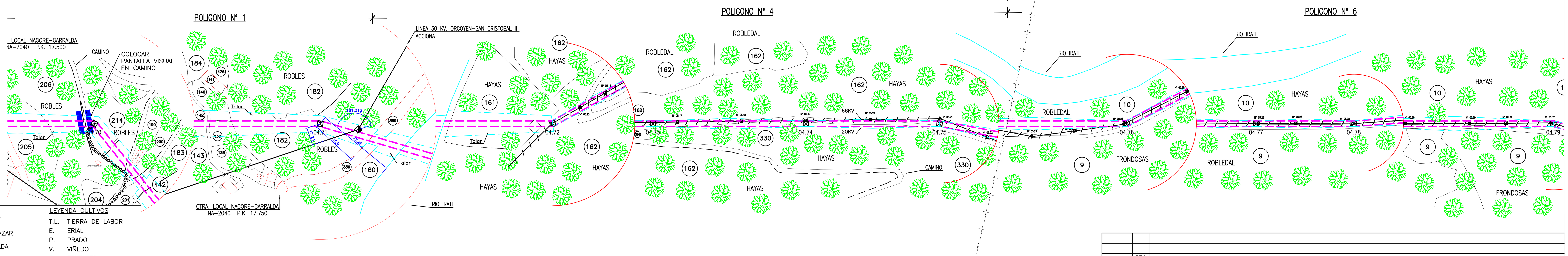
APOYOS: NUMERO	TIPO APOYO/ALTURA	TOMA TIERRA	ARMADO	OBSERVACIONES
04.70	62E248/B15/A	CPT-LA-1A-6,1+2A-8,5+8P2+Acera	2xOCR MANUAL 24KV c/mando 2xAUTOV., SUBT 20 KV.	CAD AMARRE U120AB132 ANCLAJE
04.71	62E228/B15/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EJECUCIÓN APOYO CON HELICÓPTERO
04.72	62E228/B21/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
04.73	62E138/4,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.74	62E138/4,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.75	62E178/4TA/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
04.76	62E228/B15/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
04.77	62E138/4TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
04.78	62E228/B21/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
04.79	62E228/B2	2 PAT	CAD AMARRE U1	EXPLANAC

COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS CADA 15 EN UN CIRCUITO (VIAL DE 5 M.)

CAD1: 66KV
CAD2: 20KV

TERMINO MUNICIPAL DE OROZ-BETELU

TERMINO MUNICIPAL DE GARAIOA



LEYENDA

- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- POSTE DE MADERA PROYECTADO
- POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
- POSTE DE MADERA EXISTENTE
- POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
- POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
- POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

LEYENDA CULTIVOS

T.L.	TIERRA DE LABOR
E.	ERIAL
P.	PRADO
V.	VIÑEDO
F.	FRUTALES
O.	OLIVOS
H.	HUERTA
M.B.	MONTE BAJO
ES.	ESPARRAGUERA
M.	MAIZ
AF.	ALFALFA
LL.	LLECO
R.	ROQUEDO
J.	JARDIN
S.	SUELO

SE FORRARÁN TODAS LAS FASES
EN APOYOS DE AMARRE COMO SUSPENDIDOS
SEGÚN MT-2.24.80

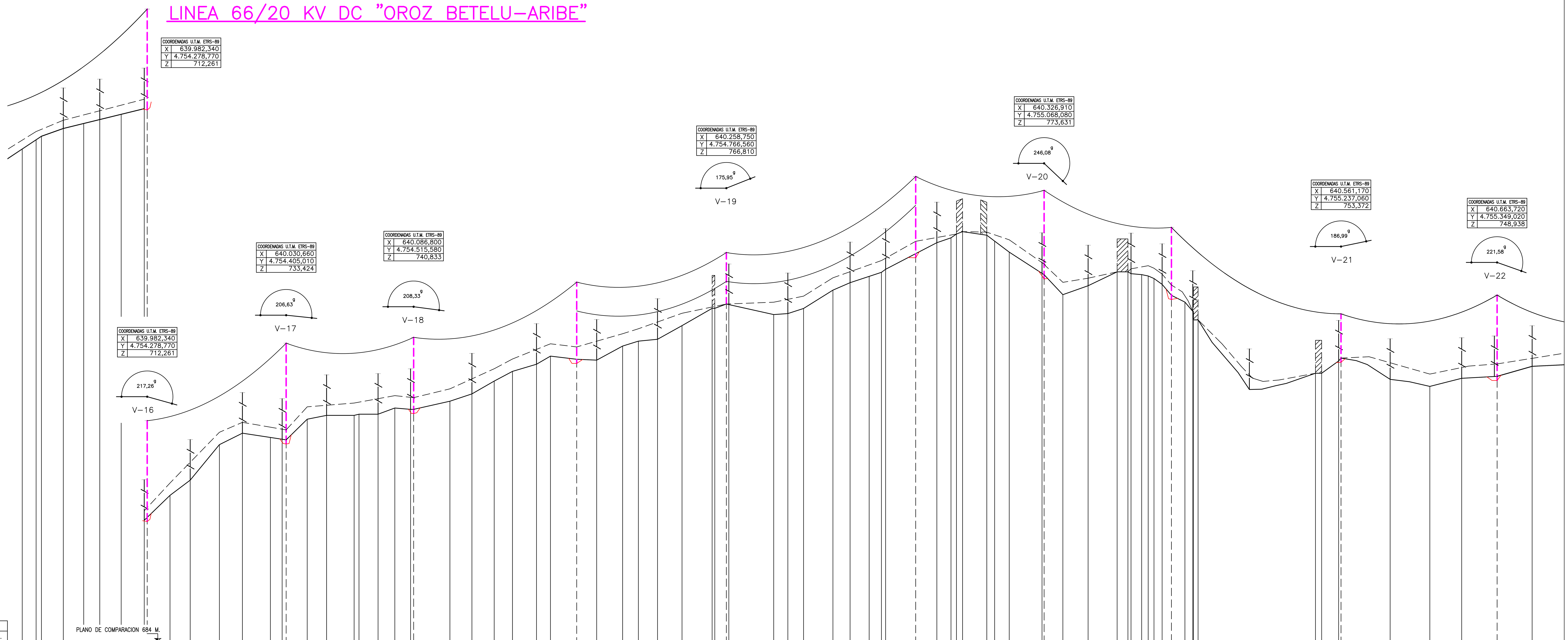
0 20 40 60 80
A1 / 1:2000

FECHA	REV	MODIFICACIONES
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL	FECHA: OCTUBRE 2017	NUEVA LINEA AÉREA 66/20 KV DC "OROZ BETELU-ARIBE"	ESCALAS	V-1/500 H-1/2000
	DIBUJADO: IRATI, S.L.P.	SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ-NAGORE"	ANULA	ANULADO
	irati Ingenieros SLP	TERMINOS MUNICIPALES DE OROZ BETELU-GARAIOA-ARIBE	ARCHIVO	
		PLANO DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	HOJA	3 DE 8
FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ	IBERDROLA	IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA	Nº 8183	REV

LINEA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"

CLAVE 66KV: – 3067–07
CLAVE 20KV: – 4599–04



NORMAS: MT
PLANO DE COMPARACION 584 M.

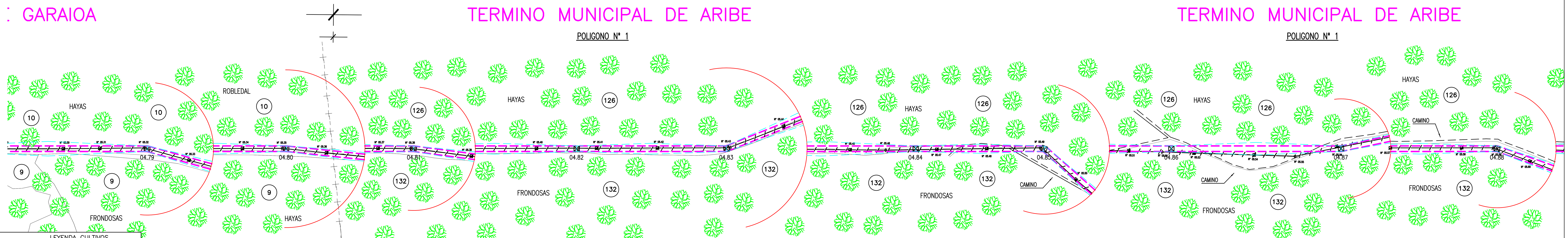
Vanos (CONDUCT.)

DISTANCIAS PARCIALES	SERIE	TIPO CONDUCTOR	TENSADO
194	15	/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
135	16	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.C.)	EDS 10% ZONA B
124	17	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.C.)	EDS 10% ZONA B
159	18	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
146			
184	19	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
125			
124	20	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
165			
152	21	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (D.CIRCUITO)	EDS 10% ZONA B
		147–AL1/34–ST1A	EDS

APOYOS

DISTANCIAS AL ORIGEN	NUMERO	TIPO APOYO/ALTURA	TOMA TIERRA	ARMADO	OBSERVACIONES
4146	04.79	62E228/B24/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
4281	04.80	62E228/B24/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	
4405	04.81	62E228/B18/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
4564	04.82	62E138/4,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
4709	04.83	62E228/B12/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	
4894	04.84	62E138/4,5TA/S	1 PAT	AISL. GRAPA Y 1 M.	EXPLANAC 1 m.
5019	04.85	62E248/B21/A	2 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m. ANCLAJE
5142	04.86	62E138/4TA/A	1 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
5307	04.87	62E178/2,5TA/A	1 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.
5459	04.88	62E178/4,5TA/A	1 PAT	CAD AMARRE U120AB132	EXPLANAC 1 m.

COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS CADA 15 EN UN CIRCUITO (VIAL DE 5 M.)



◪	TORRE METÁLICA EXISTENTE
	TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
⊠	TORRE METÁLICA PROYECTADA
○	POSTE DE MADERA PROYECTADO
∅	POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
●	POSTE DE MADERA EXISTENTE
▯	POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
	POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
▮	POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

LEYENDA CULTIVOS

T.L.	TIERRA DE LABOR
E.	ERIAL
P.	PRADO
V.	VIÑEDO
F.	FRUTALES
O.	OLIVOS
H.	HUERTA
M.B.	MONTE BAJO
ES.	ESPARRAGUERA
M.	MAIZ
AF.	ALFALFA
LL.	LLECO
R.	ROQUEDO
J.	JARDIN
S.	SUELO

SE FORRARÁN TODAS LAS FASES
EN APOYOS DE AMARRE COMO SUSPENDIDOS
SEGÚN MT–2.24.80

0 20 40 60 80
A1 / 1:2000

FECHA	REV	MODIFICACIONES
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL — FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ
FECHA: OCTUBRE 2017
DIBUJADO: IRATI, S.L.P.
irati Ingenieros SLP

NUEVA LINEA AÉREA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"
SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ–NAGORE"
TERMINOS MUNICIPALES DE OROZ BETELU–GARAIOA–ARIBE
PLANO DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA

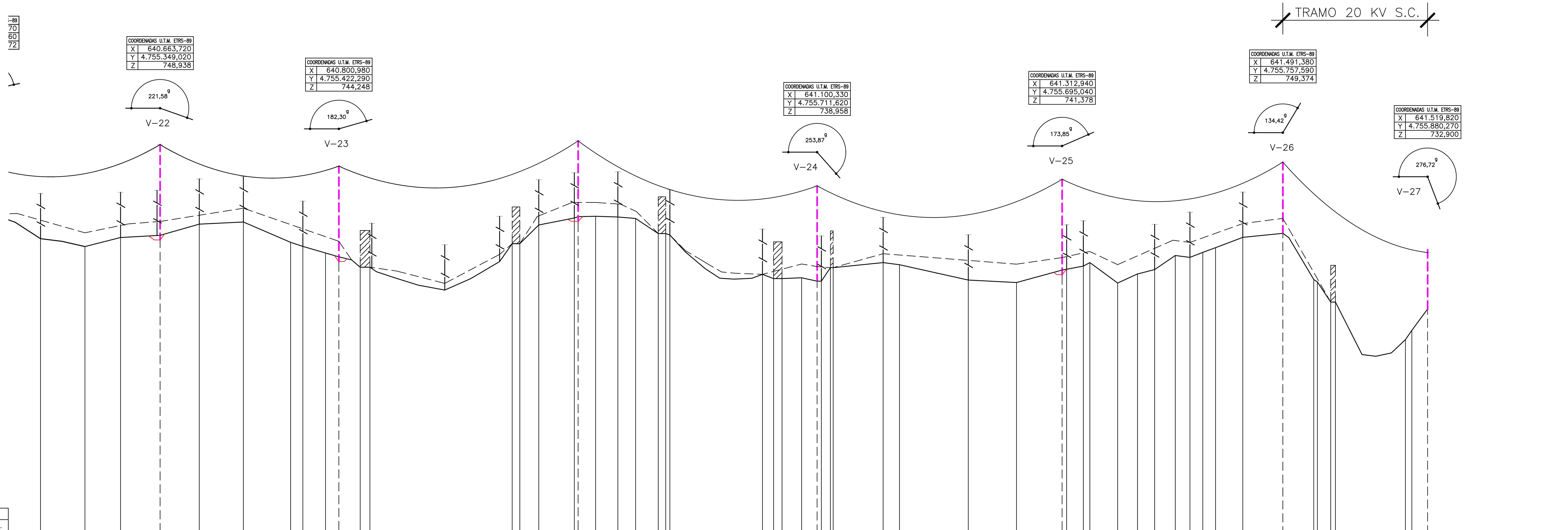
ESCALAS V–1/500 H–1/2000
ANULA ANULADO
ARCHIVO
HOJA 4 DE 8
Nº 8183 REV

LINEA 66/20 KV DC "OROZ BETELU-ARIBE"

CLAVE 66KV: - 3067-07
CLAVE 20KV: - 4599-04

LINEA 20 KV SC "OROZ BETELU-ARIBE"

CLAVE 20KV: - 4599-04



NORMAS: MT

PLANO DE COMPARACION 584 M.

DISTANCIAS PARCIALES	152	155	208	208	213	192	126	
DISTANCIAS AL ORIGEN	5459	5615	5823	6031	6244	6437	6563	

CONDUCT.	21	22	23	24	25	26A
SERIE	21	22	23	24	25	26A
TIPO CONDUCTOR	-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (D.CIRCUITO)	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (S.C)
TENSADO	EDS 10% ZONA B	EDS 10% ZONA B	EDS 10% ZONA B	EDS 10% ZONA B	EDS 10% ZONA B	EDS 7% ZONA B

APOYOS								
NUMERO		04.88	04.89	04.90	04.91	04.92	04.93	04.94
TIPO APOYO/ALTURA	/A	62E178/4,5TA/A	62E178/4,5TA/A	62E138/4TA/S	HA-13000-23-NH3C/A	62E178/4,5TA/A	62E248/B15/A	C-9000-16
TOMA TIERRA		1 PAT	1 PAT	1 PAT	1 PAT	1 PAT	2 PAT	CPT-LA-40/0,5+ACERA
ARMADO	AB132	CAD AMARRE U120AB132	CAD AMARRE U120AB132	AISL. GRAPA Y 1 M.	CAD AMARRE U120AB132 SIN CÚPULA	CAD AMARRE U120AB132	CAD AMARRE U120AB132	CAD AMARRE U120AB132 RC3-20/T/A
OBSERVACIONES	m.	EXPLANAC 1 m.	EXPLANAC 1 m.	EXPLANAC 1 m.		EXPLANAC 1 m.	ANCLAJE	REPL. EN ÁNGULO 2xLSMT 1xOCR MANUAL 24KV c/mando + 2xOCR MANUAL 24KV c/mando

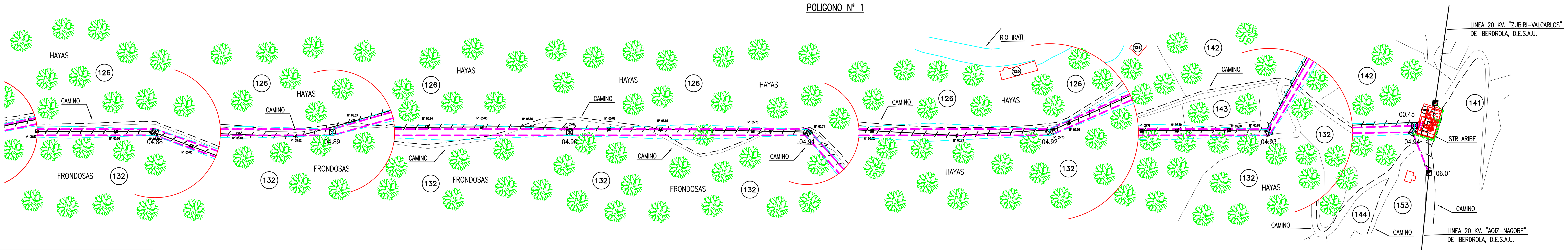
COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS CADA 15 EN UN CIRCUITO (VIAL DE 5 M.)

COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS CADA 15 EN UN CIRCUITO (VIAL DE 5 M.)

DE ARIBE

TERMINO MUNICIPAL DE ARIBE

POLIGONO Nº 1



◪	TORRE METÁLICA EXISTENTE
◪	TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
☒	TORRE METÁLICA PROYECTADA
○	POSTE DE MADERA PROYECTADO
Ø	POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
●	POSTE DE MADERA EXISTENTE
▯	POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
▯	POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
▮	POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

LEYENDA CULTIVOS

T.L.	TIERRA DE LABOR
E.	ERIAL
P.	PRADO
V.	VIÑEDO
F.	FRUTALES
O.	OLIVOS
H.	HUERTA
M.B.	MONTE BAJO
ES.	ESPARRAGUERA
M.	MAIZ
AF.	ALFALFA
LL.	LLECO
R.	ROQUEDO
J.	JARDIN
S.	SUELO

SE FORRARÁN TODAS LAS FASES
EN APOYOS DE AMARRE COMO SUSPENDIDOS
SEGÚN MT-2.24.80

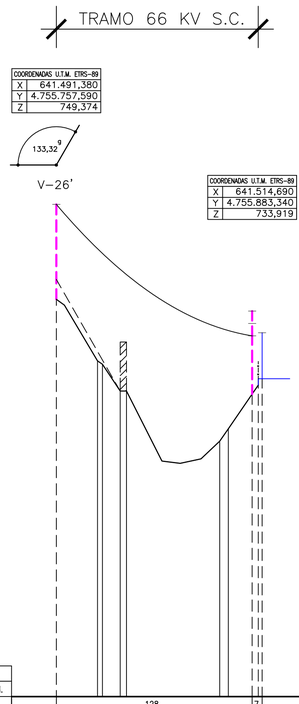
0 20 40 60 80
A1 / 1:2000

FECHA	REV	MODIFICACIONES
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL	FECHA: OCTUBRE 2017	NUEVA LINEA AÉREA 66/20 KV DC "OROZ BETELU-ARIBE"	ESCALAS	V-1/500 H-1/2000
	DIBUJADO: IRATI, S.L.P.	SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ-NAGORE"	ANULA	ANULADO
	irati Ingenieros SLP	TERMINOS MUNICIPALES DE OROZ BETELU-GARAIOA-ARIBE	ARCHIVO	
		PLANO DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	HOJA	5 DE 8
FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ	IBERDROLA	IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA	Nº 8183	REV

LINEA 66 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"

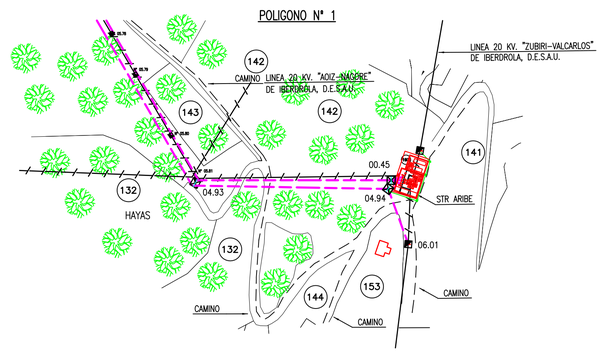
CLAVE 66KV: – 3067-07



NORMAS: MT					
PLANO DE COMPARACION 584 M.					
DISTANCIAS PARCIALES		128		7	
DISTANCIAS AL ORIGEN		6437		6564	6571
CONDUCT. SERIE		26B			
CONDUCT. TIPO CONDUCTOR		147-AL1/34-ST1A (LA-180) (S.C)		LA-180	
CONDUCT. TENSADO		EDS 7% ZONA B		EDS 2% ZONA B	
APOYOS NUMERO		04.93		00.45 PORTICO	
APOYOS TIPO APOYO/ALTURA		62E248/B15/A		61T178/2TA/A	
APOYOS TOMA TIERRA		2 PAT		1 PAT	
APOYOS ARMADO		CAD AMARRE U120AB132		CAD AMARRE U120AB132	
OBSERVACIONES		ANCLAJE			
		COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS			

TERMINO MUNICIPAL DE ARIBE

POLIGONO Nº 1



LEYENDA CULTIVOS

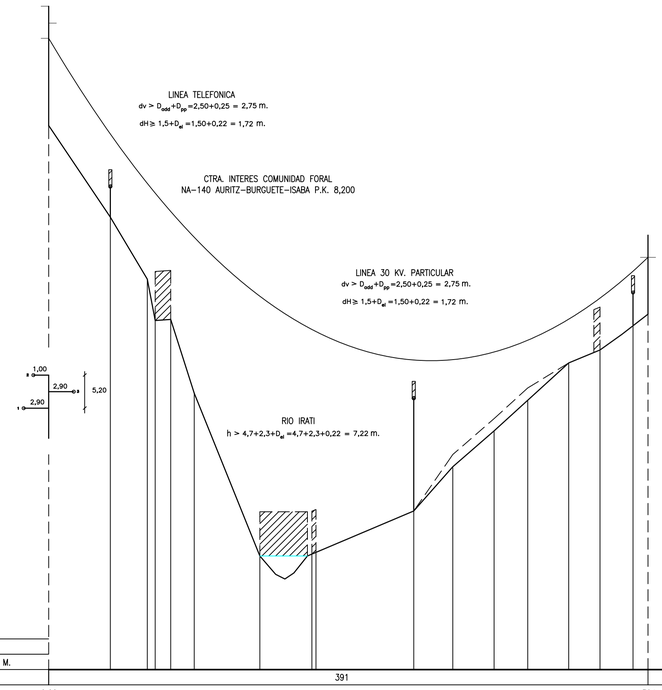
	T.L.	TIERRA DE LABOR
	E.	ERIAL
	P.	PRADO
	V.	VIÑEDO
	F.	FRUTALES
	O.	OLIVOS
	H.	HUERTA
	M.B.	MONTE BAJO
	ES.	ESPARRAGUERA
	M.	MAIZ
	AF.	ALFALFA
	LL.	LLECO
	R.	ROQUEDO
	J.	JARDIN
	S.	SUELO

TORRE METÁLICA EXISTENTE
TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
TORRE METÁLICA PROYECTADA
POSTE DE MADERA PROYECTADO
POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
POSTE DE MADERA EXISTENTE
POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

SE FORRARÁN TODAS LAS FASES
EN APOYOS DE AMARRE COMO SUSPENDIDOS
SEGÚN MT-2.24.80

LINEA 20 KV. "ZUBIRI–VALCARLOS"

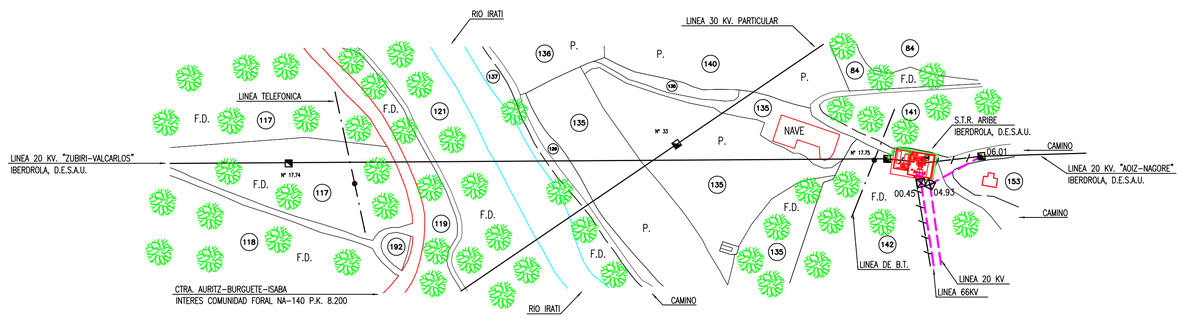
CLAVE: – 4672-03



NORMAS: MTDYC				
PLANO DE COMPARACION 674 M.				
DISTANCIAS PARCIALES		391		
DISTANCIAS AL ORIGEN	0,00			391
CONDUCT. SERIE		ZV1		
CONDUCT. TIPO CONDUCTOR		LA-56 (SIMPLE/CIRCUITO) EXISTENTE		
CONDUCT. TENSADO		EDS 7 % ZONA B		
APOYOS NUMERO	17.74			17.75
APOYOS TIPO APOYO/ALTURA	ALAMO 310-E50 A 3TA			30B
APOYOS TOMA TIERRA				CPT-LA-38/0,5 + ACERA
APOYOS ARMADO	AMARRE			TERMINALES, AUTOV. SECC DIALT 72,5 KV CON MANDO
OBSERVACIONES	EXIST.			EXIST.

TERMINO MUNICIPAL DE ARIBE

POLIGONO Nº 1



0 20 40 60 80
A1 / 1:2000

FECHA	REV	MODIFICACIONES	
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450	
		DAVID REMIREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850	
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336	
EL INGENIERO INDUSTRIAL	FECHA	OCTUBRE 2017	NUEVA LINEA AÉREA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"
	DIBUJADO	IRATI, S.L.P.	SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ–NAGORE"
FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ	IBERDROLA	IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA	TERMINOS MUNICIPALES DE OROZ BETELU–GARAIOA–ARIBE
			PLANO DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS	V-1/500 H-1/2000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	6 DE 8
Nº	8183 REV

LINEA 66 KV "ORCOYEN–SAN CRISTOBAL 2"

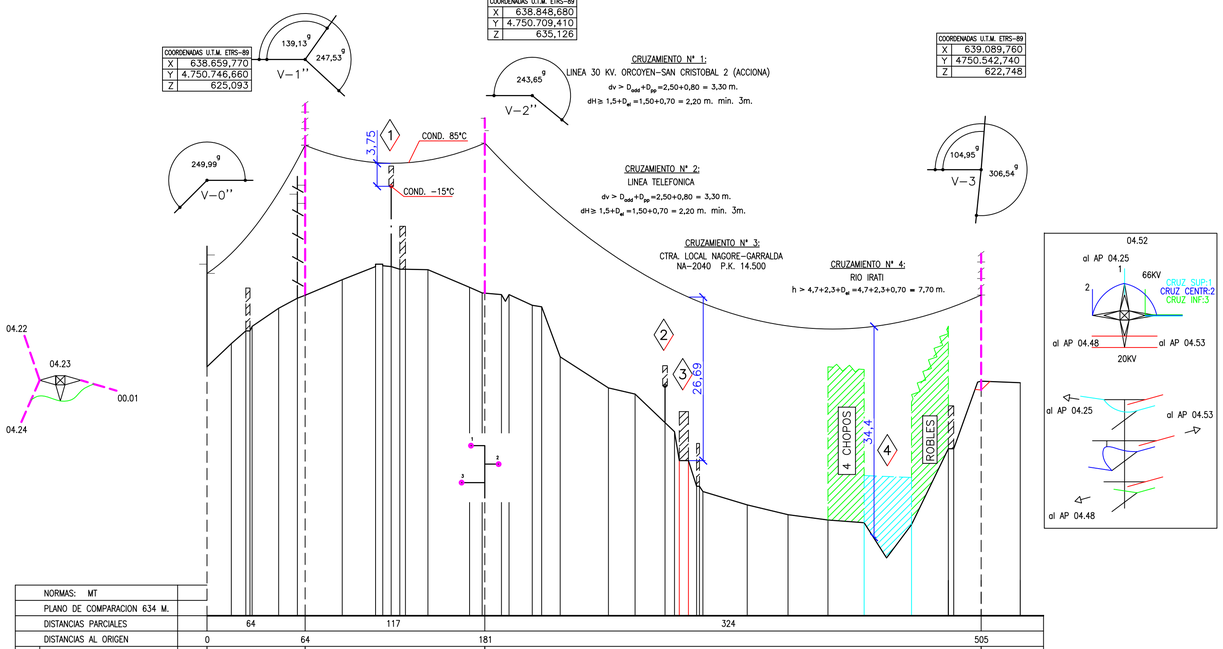
CLAVE: – 3067-07

COORDENADAS U.T.M. ETRS-89	
X	638.700,840
Y	4.750.697,450
Z	636,766

COORDENADAS U.T.M. ETRS-89	
X	638.659,770
Y	4.750.746,660
Z	625,093

COORDENADAS U.T.M. ETRS-89	
X	638.848,680
Y	4.750.709,410
Z	635,126

COORDENADAS U.T.M. ETRS-89	
X	639.089,760
Y	4750.542,740
Z	622,748

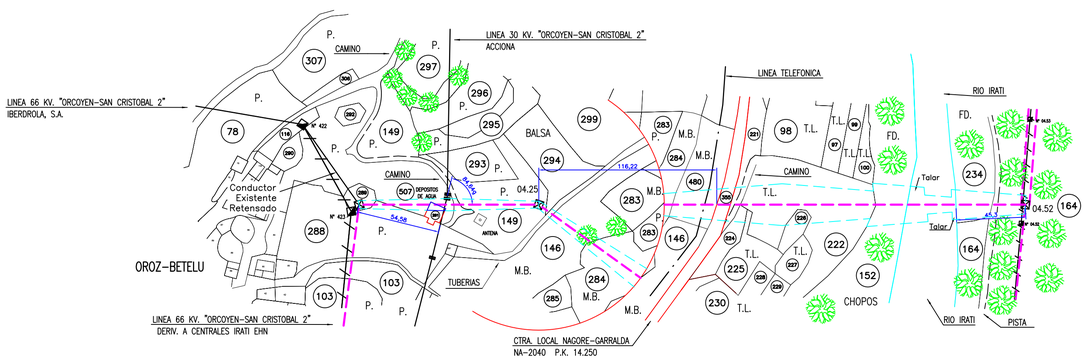


NORMAS: MT					
PLANO DE COMPARACION 634 M.					
DISTANCIAS PARCIALES		64	117	324	
DISTANCIAS AL ORIGEN		0	64	181	505
CONDUCT. SERIE		OS1	OS2	OS3	
CONDUCT. TIPO CONDUCTOR		LA–110 (S.C.) EXIST.	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (S.C.)	147–AL1/34–ST1A (LA–180) (S.CIRCUITO)	
CONDUCT. TENSADO		EDS 2,5 % Z. B	EDS 10 % ZONA B	EDS 10 % ZONA B	
APOYOS NUMERO		04.22	04.23	04.25	04.52
APOYOS TIPO APOYO/ALTURA		Ndc–2TA–A	62D248/B24/A	61T238/B24/A	62D248/B15/A
APOYOS TOMA TIERRA			2 PAT	CPT–LA–1A–7,2+2A–9,6+8P2+Acera	2 PAT
APOYOS ARMADO		AMARRE L–120	ANCLAJE AISLAMIENTO U120AB132	RUPTOR APERTURA EN CARGA AISLAMIENTO U120AB132	——— AISLAMIENTO U120AB132
OBSERVACIONES		EXIST.	DESM. Ndc–2TA–A L–120		EXPLANAC 1 m.

COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS CADA 15 EN UN CIRCUITO (VIAL DE 5 M.)

TERMINO MUNICIPAL DE OROZ–BETELU

POLIGONO Nº 1 — POLIGONO Nº 4



LEYENDA CULTIVOS

T.L.	TIERRA DE LABOR
E.	ERIAL
P.	PRADO
V.	VIÑEDO
F.	FRUTALES
O.	OLIVOS
H.	HUERTA
M.B.	MONTE BAJO
ES.	ESPARRAGUERA
M.	MAIZ
AF.	ALFALFA
LL.	LLECO
R.	ROQUEDO
J.	JARDIN
S.	SUELO

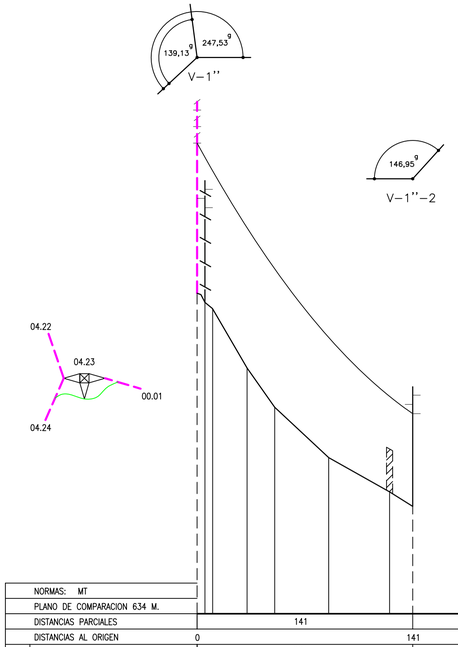
- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- POSTE DE MADERA PROYECTADO
- POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
- POSTE DE MADERA EXISTENTE
- POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
- POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
- POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

SE FORRARÁN TODAS LAS FASES
EN APOYOS DE AMARRE COMO SUSPENDIDOS
SEGÚN MT–2.24.80

LINEA 66 KV "ORCOYEN–SAN CRISTOBAL 2"
DERIV. A CENTRAL ELECTRICA OROZ BETELU

CLAVE: – 3067-07

COORDENADAS U.T.M. ETRS-89	
X	638.700,840
Y	4.750.697,450
Z	636,766

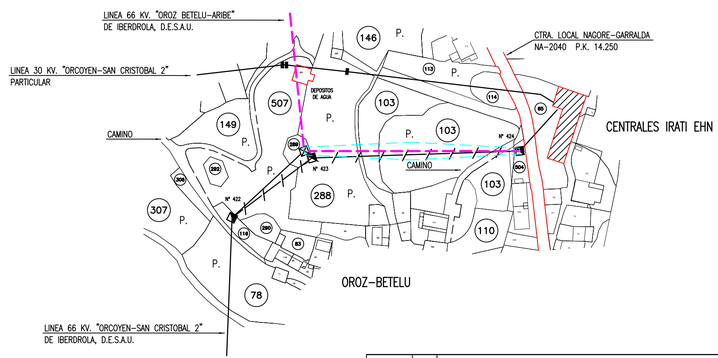


NORMAS: MT				
PLANO DE COMPARACION 634 M.				
DISTANCIAS PARCIALES		141		
DISTANCIAS AL ORIGEN		0	141	
CONDUCT. SERIE		OS4		
CONDUCT. TIPO CONDUCTOR		100–AL1/17–ST1A (100A1/S1A) (S.C.)		
CONDUCT. TENSADO		EDS 8 % ZONA B		
APOYOS NUMERO		04.23	04.24	
APOYOS TIPO APOYO/ALTURA		62D248/B24/A	Ndc–2TA–A	
APOYOS TOMA TIERRA		2 PAT		
APOYOS ARMADO		ANCLAJE AISLAMIENTO U120AB132	AMARRE L–120 SECC DIALT 72,5 KV	
OBSERVACIONES		DESM. Ndc–2TA–A L–120 RUPTOR APERTURA EN CARGA	EXIST.	

COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS

TERMINO MUNICIPAL DE OROZ–BETELU

POLIGONO Nº 1



0 20 40 60 80
A1 / 1:2000

FECHA	REV	MODIFICACIONES

EQUIPO REDACTOR
FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
LUIS M. MARTÍNEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL
FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ

FECHA: OCTUBRE 2017
DIBUJADO: IRATI, S.L.P.

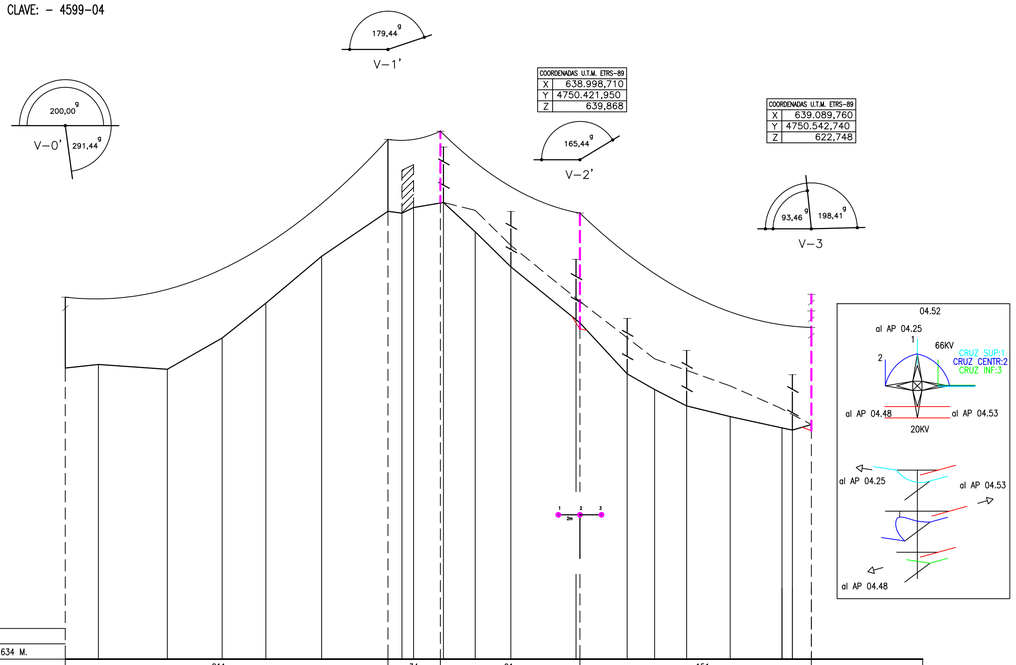
NUEVA LINEA AÉREA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"
SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ–NAGORE"
TERMINOS MUNICIPALES DE OROZ BETELU–GARAIOA–ARIBE
PLANO DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA

ESCALAS	V–1/500 H–1/2000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	7 DE 8
Nº	8183 REV

LINEA 20 KV "AOIZ-NAGORE"

CLAVE: - 4599-04

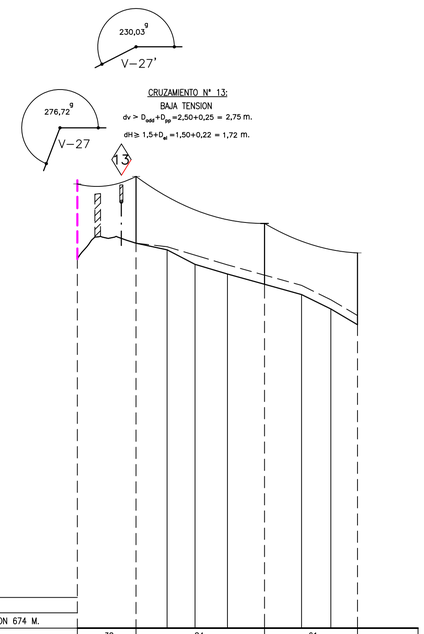


NORMAS: MT							
PLANO DE COMPARACION 634 M.							
DISTANCIAS PARCIALES		211	34	91	151		
DISTANCIAS AL ORIGEN		0	211	245	336	487	
CONDUCT. SERIE		AN1	AN2	AN3	AN4		
CONDUCT. TIPO CONDUCTOR		LA-180 (S. CIRCUITO) EXIST.	LA-180	147-AL1/34-ST1A (S.C.)	147-AL1/34-ST1A (LA-180) (S.CIRCUITO)		
CONDUCT. TENSADO		EDS= 9,5 % ZONA B	EDS 10%	EDS 10 % ZONA B	EDS 10 % ZONA B		
APOYOS NUMERO	31.37		31.38	04.47	04.48	04.52	
APOYOS TIPO APOYO/ALTURA	C-3000-14		C-7000-14	C-2000-14	C-9000-22	62D248/B15/A	
APOYOS TOMA TIERRA				1 PAT	1 PAT	2 PAT	
APOYOS ARMADO	AMARRE CRUC. DERIV. SECCTO EN DERIV.		AMARRE SECCTO. NA10072	RC2-20/S/A	RC2-20/S/A	----------	
OBSERVACIONES	EXIST.		EXIST.		EXPLANAC 1 m. AISLAMIENTO U120AB132	EXPLANAC 1 m. AISLAMIENTO U120AB132	

COLOCAR BALIZAS SALVAPAJAROS CADA 15 EN UN CIRCUITO (VIAL DE 5 M.)

LINEA 20 KV. "AOIZ-NAGORE"

CLAVE: - 4599-04

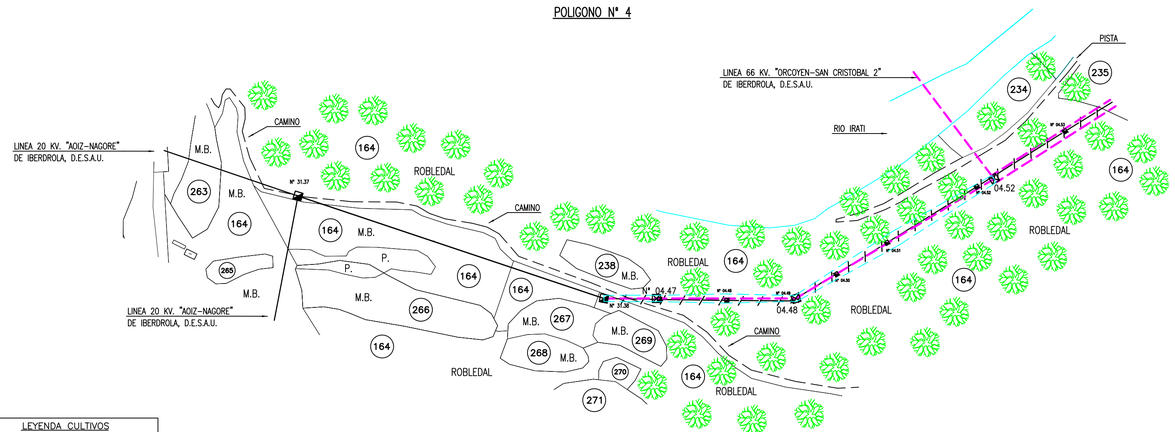


NORMAS: MTDYC						
PLANO DE COMPARACION 674 M.						
DISTANCIAS PARCIALES		38	84	61		
DISTANCIAS AL ORIGEN		0	38	122	183	
CONDUCT. SERIE		AN5	AN6			
CONDUCT. TIPO CONDUCTOR		100AL1/17ST1A	LA-95 (S. CIRCUITO) EXIST.			
CONDUCT. TENSADO		EDS 5,5%	TENSE EXISTENTE (8%) ZONA B			
APOYOS NUMERO	04.94	601	602	603		
APOYOS TIPO APOYO/ALTURA	C-9000-16	ACACIA-200-2TA		C-2000-14		
APOYOS TOMA TIERRA	CPT-LA-40/0,5+ACERA					
APOYOS ARMADO	AISLAMIENTO U120AB132 RC3-20/1/A	AMARRE FUS XS NA14278 AUTOV. SUBT.		RC2-20/S-A		
OBSERVACIONES	REPL. EN ANGULO 2xLSMT 1xOCR MANUAL 24KV c/mando + 2xOCR MANUAL 24KV c/mando	DERIV. A CT. ESTACION AVISO				

COLOC. BALIZAS

TERMINO MUNICIPAL DE OROZ-BETELU

POLIGONO Nº 4



SE FORRARÁN TODAS LAS FASES
EN APOYOS DE AMARRE COMO SUSPENDIDOS
SEGÚN MT-2.24.80

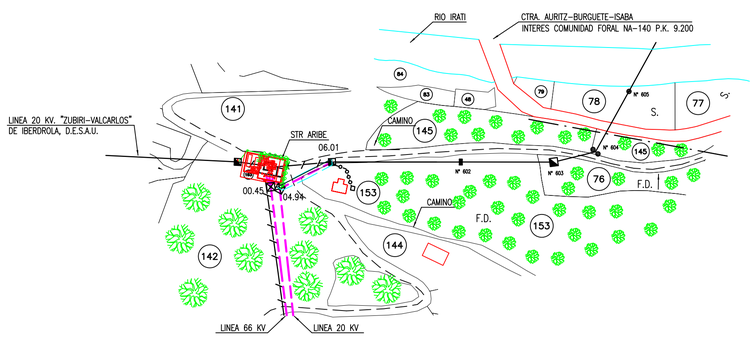
LEYENDA CULTIVOS

T.L.	TIERRA DE LABOR
E.	ERIAL
P.	PRADO
V.	VIÑEDO
F.	FRUTALES
O.	OLIVOS
H.	HUERTA
M.B.	MONTE BAJO
ES.	ESPARRAGUERA
M.	MAIZ
AF.	ALFALFA
LL.	LLECO
R.	ROQUEDO
J.	JARDIN
S.	SUELO

- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- POSTE DE MADERA PROYECTADO
- POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
- POSTE DE MADERA EXISTENTE
- POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
- POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
- POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

TERMINO MUNICIPAL DE ARIBE

POLIGONO Nº 1



0 20 40 60 80
A1 / 1:2000

FECHA	REV	MODIFICACIONES		
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450		
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850		
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336		
EL INGENIERO INDUSTRIAL	FECHA	OCTUBRE 2017	NUEVA LINEA AÉREA 66/20 KV DC "OROZ BETELU-ARIBE"	ESCALAS V-1/500 H-1/2000
	DIBUJADO	IRATI, S.L.P.	SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ-NAGORE"	ANULA ANULADO
	irati Ingenieros SLP		TERMINOS MUNICIPALES DE OROZ BETELU-GARAIOA-ARIBE	ARCHIVO
FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ	IBERDROLA	IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA	PLANO DE PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	HOJA 8 DE 8
			Nº 8183	REV

TORRE METÁLICA EXISTENTE
TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
TORRE METÁLICA PROYECTADA
POSTE DE MADERA PROYECTADO
POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
POSTE DE MADERA EXISTENTE
POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

LEYENDA

LINEA AÉREA DE M. T. EXISTENTE
LÍNEA SUBTERRÁNEA A 20 KV A CONSTRUIR
HEPRZ1 12/20 KV 3x240 mm2 Al.
LINEA AÉREA 66/20 D/C A CONSTRUIR
LINEA SUBTERRÁNEA DE MT A DESMONTAR

0 10 20
A3 / 1:1000

FECHA	REV	MODIFICACIONES
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL

FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ

FECHA	DICIEM. 2016
DIBUJADO	IRATI, S.L.P.

irati Ingenieros SLP

NUEVA LINEA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"
SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ–NAGORE"
TERMINOS MUN. DE OROZ BETELU–GARAIOA–ARIBE
PLANO DE LÍNEAS DE AT/MT – CT OLALDEA

IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA

ESCALAS	1/1.000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	1 DE 2
Nº	3 REV

LEYENDA

- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- POSTE DE MADERA PROYECTADO
- POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
- POSTE DE MADERA EXISTENTE
- POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
- POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
- POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

- LINEA AÉREA DE M. T. EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA A 20 KV A CONSTRUIR HEPRZ1 12/20 KV 3x240 mm2 Al.
- LINEA AÉREA 66/20 D/C A CONSTRUIR
- LINEA AÉREA A DESMONTAR

0 10 20
A3 / 1:1000

FECHA	REV	MODIFICACIONES
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL

FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ

FECHA	DICIEM. 2016
DIBUJADO	IRATI, S.L.P.

irati ingenieros SLP

NUEVA LINEA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"
SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ–NAGORE"
TERMINOS MUN. DE OROZ BETELU–GARAIOA–ARIBE
PLANO DE LÍNEAS DE AT/MT – INSTALACIONES DEFINITIVAS

IBERDROLA IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA

ESCALAS	1/1.000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	2 DE 2
Nº	3 REV

nº04.70

214

nº04.69

LAMT 20/66 KV OROZ BETELU–ARIBE
PROYECTADA

CENTRAL
HIDROELÉCTRICA

LAMT 30 KV ORCOYEN–SAN CRISTOBAL 2
PARTICULAR

CT "OLALDEA" EXISTENTE
Nº 180125910

Apoyo 05.06
A DESMONTAR

OLALDEA

nº04.71

O
S
N
E

LEYENDA

- TORRE METÁLICA EXISTENTE
- TORRE METÁLICA A DESGUAZAR
- TORRE METÁLICA PROYECTADA
- POSTE DE MADERA PROYECTADO
- POSTE DE MADERA A DESGUAZAR
- POSTE DE MADERA EXISTENTE
- POSTE DE HORMIGÓN PROYECTADO
- POSTE DE HORMIGÓN A DESGUAZAR
- POSTE DE HORMIGÓN EXISTENTE

LINEA AÉREA DE M. T. EXISTENTE

CANALIZACIÓN A CONSTRUIR
4 TUBOS Ø160 + 4Ø40

ARQUETA PROYECTADA 1x1

0 10 20
A3 / 1:1000

FECHA	REV	MODIFICACIONES
EQUIPO REDACTOR		FRANCISCO JAVIER JUÁREZ GAY. Ingeniero Industrial, colegiado nº 450
		DAVID REMÍREZ DE GANUZA SATRÚSTEGUI. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 2850
		LUIS M. MARTINEZ GOMEZ. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1336

EL INGENIERO INDUSTRIAL

FDO. FCO. JAVIER JUÁREZ

FECHA	DICIEM. 2016
DIBUJADO	IRATI, S.L.P.

irati Ingenieros SLP

NUEVA LINEA 66/20 KV DC "OROZ BETELU–ARIBE"
SUSTITUTIVA DE LINEA EXISTENTE 20 KV "AOIZ–NAGORE"
TERMINOS MUN. DE OROZ BETELU–GARAIOA–ARIBE
PLANO DE CANALIZACIONES

IBERDROLA IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. NAVARRA

ESCALAS	1/1.000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	1 DE 2
Nº	4 REV